

|         |  |
|---------|--|
| Ficha   | <b>RES097: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4</b> |
| Código  | RES097   |
| Versión | V1.0   |
| Sector  | Residencial  |

## 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado<sup>1</sup>, ubicado en zona climática C1, C2, C3 o C4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

## 2 REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo<sup>2</sup>.

## 3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[ (D_{CAL} \cdot S) \cdot \left( \frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left( \frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

Donde:

<sup>1</sup> “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía”).

<sup>2</sup> La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina “bivalente alternativo”.

|              |  |                          |
|--------------|--|--------------------------|
| $F_P$        | Factor de ponderación <sup>3</sup>   | 1                        |
| $D_{cal}$    | Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación  | kWh/m <sup>2</sup> · año |
| $S$          | Superficie útil habitable del edificio <sup>1</sup>  | m <sup>2</sup>           |
| $D_{ACS}$    | Demanda de energía <sup>4</sup> térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE | kWh/año                  |
| $\eta_i$     | Rendimiento de caldera sobre energía referido <sup>5</sup> al PCS <sup>6</sup>   | (en tanto por uno)       |
| $SCOP$       | Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción <sup>7</sup>  |                          |
| $SCOP_{dhw}$ | Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS <sup>8</sup>   |                          |
| $C_b$        | Coeficiente de cobertura por bivalencia <sup>9</sup> en alternativo  | (en tanto por uno)       |
| $AE_{TOTAL}$ | Ahorro anual de energía final total  | kWh/año                  |

#### 4 RESULTADO DEL CÁLCULO

| $F_p$ | $D_{CAL}$ | $S$ | $D_{ACS}$ | $\eta_i$ | $SCOP$ | $SCOP_{dhw}$ | $C_b$ | $AE_{TOTAL}$ | $D_i$ |
|-------|-----------|-----|-----------|----------|--------|--------------|-------|--------------|-------|
|       |           |     |           |          |        |              |       |              |       |

<sup>3</sup> Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

<sup>4</sup> Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

<sup>5</sup> Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ( $PCS = PCI \times F_{conv}$ ). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de  $F_{conv} = 1,106$ , para gasóleo  $F_{conv} = 1,059$ , para propano  $F_{conv} = 1,087$  y para butano  $F_{conv} = 1,083$ , según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes"

[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_11\\_Guia\\_tecnica\\_de\\_diseno\\_de\\_centrales\\_de\\_calor\\_eficientes\\_e\\_53f312e.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf)

<sup>6</sup> O alternativamente el valor de la última inspección.

<sup>7</sup> Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

<sup>8</sup> Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

<sup>9</sup> El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total  $C_b = 1$ . El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

|                      |   |             |
|----------------------|---|-------------|
| <i>D<sub>i</sub></i> | <i>Duración indicativa de la actuación<sup>10</sup></i> | <i>años</i> |
|----------------------|---|-------------|

|                        |  |
|------------------------|--|
| Fecha inicio actuación |  |
| Fecha fin actuación    |  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Representante del solicitante |  |
| NIF/NIE                       |  |
| Firma electrónica             |  |

## 5 DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante legal del solicitante de la emisión de CAE.

2. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas<sup>11</sup> de la inversión realizada. que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Informe fotográfico del conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

<sup>10</sup> Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio de la persona técnica responsable.

<sup>11</sup> Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.