

Ficha	IND040: Sustitución de caldera de combustión existente por bomba de calor
Código	IND040
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución total de caldera de combustión de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria, y/o proceso térmico para producción) de un establecimiento industrial por una bomba de calor alimentada eléctricamente. La actuación no afecta a los elementos que configuran la instalación térmica.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la normativa vigente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

3.1 *En calefacción y/o proceso térmico de producción*

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

$$AE_c = P_c \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{BdC}} \right) \cdot h$$

¹ Reglamento (UE) No 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 842/2006.

Donde:

P_c	Potencia térmica nominal de la caldera sustituida según ficha técnica o valor medio de la última inspección periódica	kW
η_i	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica referido a PCI, o valor de la última inspección, o el valor de referencia de la tabla del anexo IV	(tanto por uno)
$SCOP_{BdC}$	Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica	W/W
h	Horas equivalentes en modo activo de funcionamiento activo ²	1.920 h/año
AE_c	Ahorro anual de energía final	kWh/año

P_c	η_i	$SCOP_{BdC}$	h	AE_c
22.0	0.68 ^A	3.09 ^B	1920 ^C	48447.74 ^D

3.2 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{ACS}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_p$$

Donde:

F_p	Factor de ponderación ³	1
η_i	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica referido a PCI, o valor de la última inspección, o el valor de referencia de la tabla del anexo IV	(tanto por uno)
$SCOP_{ACS}$	Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica ⁴	W/W
D_{ACS}	Demanda anual de energía en ACS ⁵	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final	kWh/año

² Valor de referencia. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

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

⁴ Ver Anexo II.

⁵ Ver Anexo III. Demanda anual de ACS.

F_P	$1 / \eta_i$	$1 / SCOP_{ACS}$	D_{ACS}	AE_{ACS}
1	1.47	1.47^E	74.08^F	58.5^G

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía en calefacción y agua caliente sanitaria.

AE_C Total de energía final al año en calefacción kWh/año

AE_{ACS} Total de energía final al año en agua caliente sanitaria kWh/año

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁶ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

⁶ 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 del técnico responsable.

CALCULOS

A.- Rendimiento del equipo sustituido (tanto por uno), η_i .

Según el valor de referencia de la tabla del anexo IV para Tecnología Producción de calefacción y ACS con CALDERAS GASOIL el rendimiento del equipo es 0.68

$$\eta_i = 0,68 \text{ } ^\circ C$$

B.- Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, $SCOP_{BdC}$. d

$$SCOP_{BdC} = 3,09 \%$$

C.- Horas equivalentes en modo activo de funcionamiento activo, h . Valor de referencia

$$h = 1920 \text{ h}$$

D.- Ahorro de energía en calefacción, AE_c .

Sutituyendo en

$$AE_c = P_c \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{BdC}} \right) \cdot h$$

Donde:

- P_C Potencia térmica nominal de la caldera sustituida [kW]
- η_i Rendimiento del equipo sustituido [pu]
- $SCOP_{BdC}$ Rendimiento estacional de la bomba de calor [W/W]
- h Horas equivalentes en modo activo de funcionamiento activo [h]

$$AE_c = 22,0 \cdot \left(\frac{1}{0,68} - \frac{1}{3,09} \right) \cdot 1920$$

$$AE_c = 48447,74 \text{ kWh/año}$$

E.- Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica, .

Para una bomba de calor aerotérmica Según el ANEXO II Declaración fórmulas para realizar la conversión entre rendimiento estacional en calefacción (SCOP) o en ACS ($SCOP_{ACS}$)

$$SCOP = CC \cdot (\eta_{s,h} + F(1) + F(2))$$

Donde:

- Coeficiente de energía primaria de la electricidad [CC]. Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5
- El factor $F(1) = 3\%$ para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas.
- El factor $F(2) = 5\%$ cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos $F(2)=0\%$
- El término $\eta_{s,h}$ se refiere a la eficacia de calentamiento de espacios o space heater (calefacción).

Sustituyendo se tiene

$$SCOP = 2,5 \cdot (3 + 3 + 0) = 15,0$$

$$= 1,47$$

F.- Demanda anual de energía en ACS, D_{ACS} .

Sustituyendo en:

$$D_{ACS} = D_{L/D} \cdot N_P \cdot C_e \cdot 365 \cdot \Delta T$$

Donde:

- $D_{L/D}$ Demanda de 21 litros/día por persona (para fábricas y talleres)
- N_P Número de personas consideradas = 66.0

- Calor específico (agua) = 0,001162 kWh / kg °C ΔT
- Salto térmico instalaciones con 60°C de acumulación (°C) = 60 °C - 14 °C = 46 °C

Sustituyendo

$$D_{ACS} = 21 \cdot 66,0 \cdot 0,001162 \cdot 365 \cdot 46 = 74,08 \text{ kWh/ano}$$

$$D_{ACS} = 74,08 \text{ kWh/ano}$$

G.- Ahorro anual de energía final, AE_{ACS} .

Sustituyendo en

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{ACS}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

- F_P Factor de ponderación = 1
- η_i Rendimiento del equipo sustituido =0.68
- $SCOP_{ACS}$ Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica=1.47
- DA_{ACS} Demanda anual de energía en ACS = 74.08

Sustituyendo

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{0,68} - \frac{1}{1,47} \right) \cdot 74,08 \cdot 1$$

$$AE_{ACS} = 58,5 \text{ kWh/ano}$$

ESTUDIO PTE

Referencias

- fdasdf Eficiencia Energética | Idae
- fdasdf Industria | Idae
- fdasdf Diario Oficial de la Unión Europea - OJ:C:2017:229:FULL:ES:TXT.pdf
- fdasdf Ficha Procedimiento - Sede Electrónica MITECO
- fdasdf BOE-A-2024-14816 Resolución de 3 de julio de 2024, de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética, por la que se actualiza el Anexo I de la Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.
- fdasdf La bomba de calor en la rehabilitación energética de edificios | Idae



IberCAE

29 de agosto de 2024