



# COMISIÓN TÉCNICA ASIT SUSTITUCIÓN EST POR OTRAS TECNOLOGÍAS



## **1) ¿Qué dice el nuevo CTE de 2013 sobre la sustitución de la EST?**

- 1) *Definiciones: Energía primaria, Emisiones CO<sub>2</sub> e instalación tipo*
- 2) *Energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub>. Documento de coeficientes de paso del IDEA*
- 3) *Un caso especial: AEROTERMIA. Documento de prestaciones mínimas de bombas de calor.*

## **2) Sustitución por Microcogeneración**

- 1) ¿Cómo se justifica?
- 2) Ejemplo

## **3) Sustitución por Aerotermia**

- 1) ¿Cómo se justifica?
- 2) Ejemplo

## Sustitución de la EST por otras alternativas

### 2.2.1 Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas

4.-La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

5.- Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada..

- Se aclara perfectamente que la EST obligatoria se puede sustituir, en cualquier caso, por otras energías renovables o sistemas de cogeneración.
- El sistema alternativo propuesto debe emitir el mismo CO<sub>2</sub> y la misma energía primaria que emitiría y consumiría una instalación con EST más una caldera de gas cómo sistema auxiliar.

(\*) Caldera de gas con rendimiento medio estacional de 92%.

# 1) ¿ Qué dice el CTE HE 4?



## Sustitución de la EST por otras alternativas (Comentarios del Ministerio de Fomento de Marzo de 2016)

### 2.2.1 Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas

5.- Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

### Comentario:

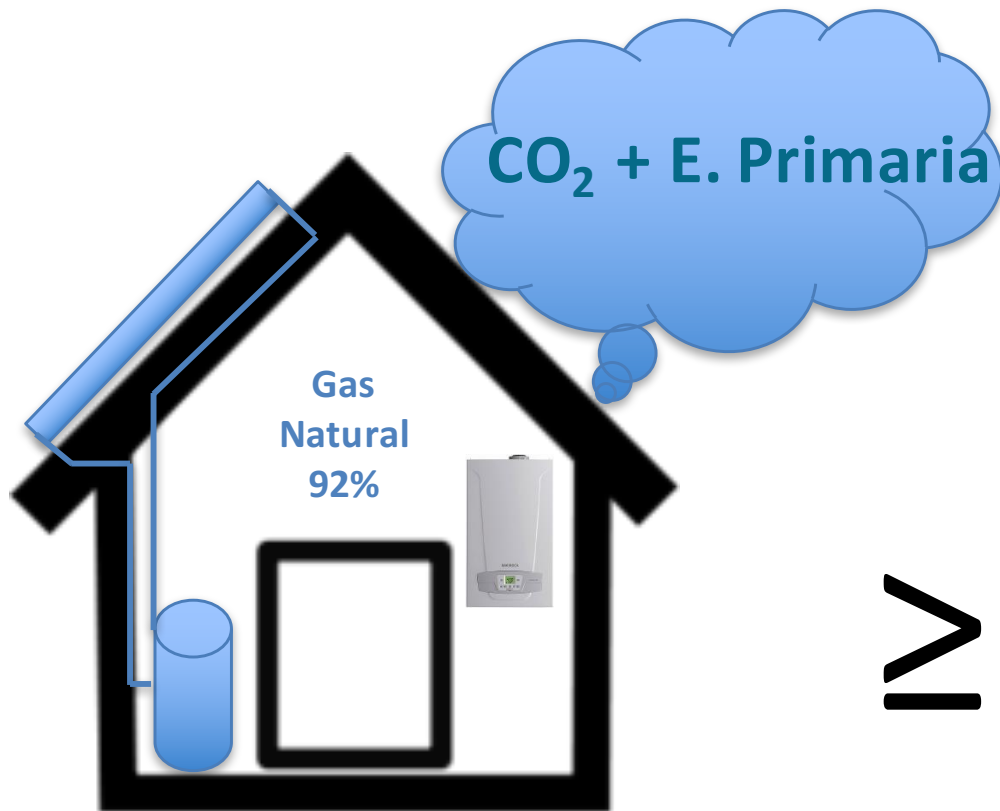
La aplicación de esta justificación requiere previamente que la sustitución se lleve a cabo de acuerdo con lo especificado en el punto 4 anterior, que se refiere a la sustitución total o parcial de la contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas por una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

Por tanto, en el caso de que se dispusiesen instalaciones de energías renovables que no estuviesen destinadas a satisfacer la demanda de ACS y/o climatización de piscinas cubiertas, no se estaría en el marco del cumplimiento de la exigencia del apartado 2 de esta sección y, por tanto, no se estaría en disposición de aplicar la justificación prevista en este punto 5

# No se pueden utilizar los ahorros de calefacción para justificar la sustitución de la Energía Solar en ACS

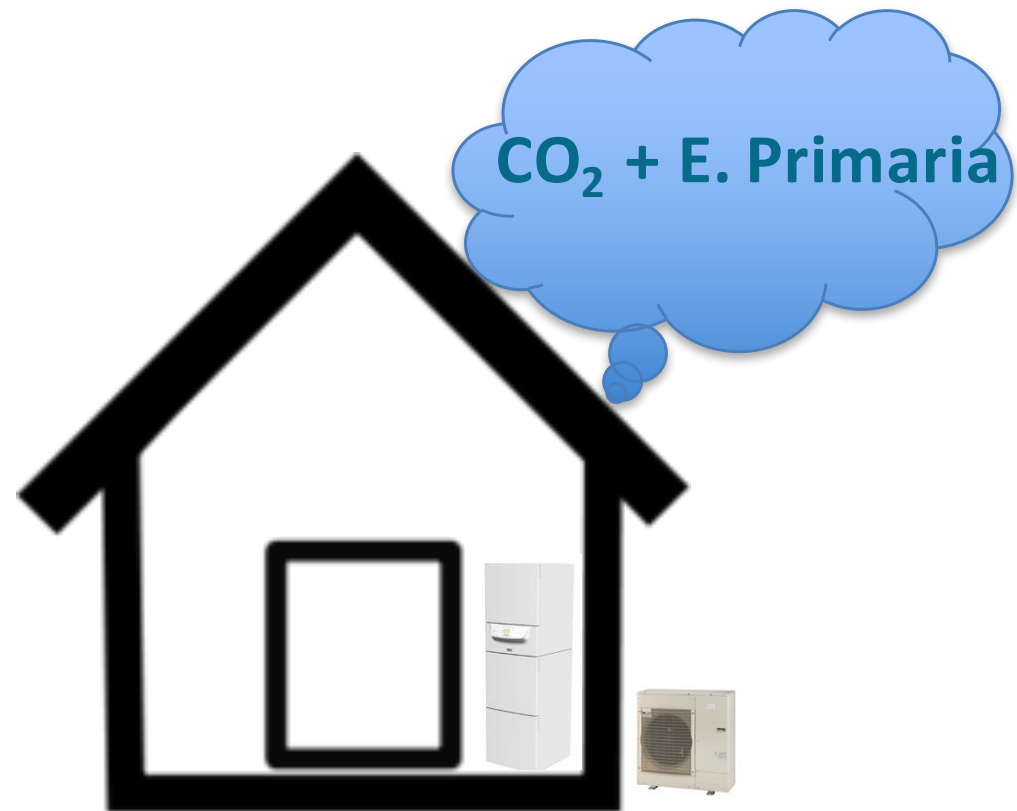
# 1.1) Instalación tipo o instalación de referencia

NO PUEDE UTILIZAR OTRA  
 INSTALACIÓN DE REFERENCIA  
 (Termo eléctrico, Caldera GO, etc)



≠

Instalación alternativa

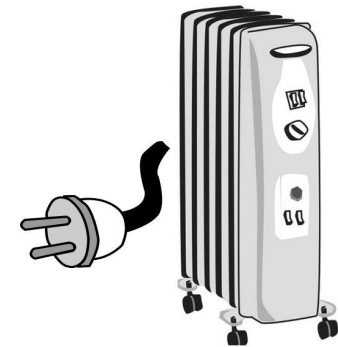
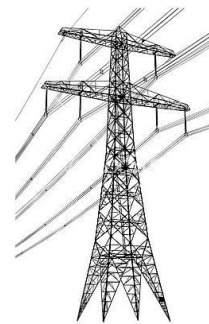




# 1.1) Definiciones: Energía Primaria

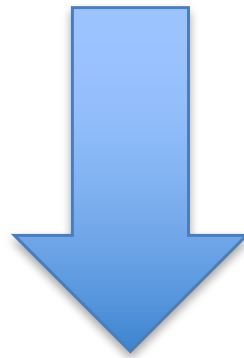
**Energía primaria:** energía suministrada al edificio procedente de fuentes renovables y no renovables, que no ha sufrido ningún proceso previo de conversión o transformación. Es la energía contenida en los combustibles y otras fuentes de energía e incluye la energía necesaria para generar la energía final consumida, incluyendo las pérdidas por su transporte hasta el edificio, almacenamiento, etc.

$$\text{Energía primaria} = \text{Energía final} + \text{Pérdidas en transformación} + \text{Pérdidas en transporte}$$



## 1.2) Definiciones: Coeficientes de paso

CTE HE: “Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.”



**DOCUMENTO RECONOCIDO: *FACTORES DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> Y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR EDIFICIOS EN ESPAÑA***

## 1.2) Definiciones: Coeficientes de paso



Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

**FACTORES DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA**

(Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento)

Aplicación a partir de la fecha: 14 de enero de 2016

Publicado el  
14 de enero  
de 2016



## 1.2) Definiciones: Coeficientes de paso

Últimos valores en consenso:

Tipo de Energía	Nueva situación		Anterior situación	
	kWh E.primaria no renovable/kWh E.final	kg CO <sub>2</sub> /kWh E.final	kWh E.primaria no renovable/kWh E.final	kg CO <sub>2</sub> /kWh E.final
Electricidad (Nacional)	2,007	0,357	2,61	0,649
Gasoleo calefacción	1,179	0,311	1,08	0,287
GLP	1,201	0,254	1,08	0,244
Gas Natural	1,19	0,252	1,01	0,201
Biomasa	0,034	0,018	N/C	0
Bionasa densificada (pellet)	0,085	0,018	N/C	0

Cambios importantes con respecto a la situación anterior:

- En general a todos los combustibles se les aumenta la emisión de CO<sub>2</sub> y el consumo de E.primaria (incluso a la Biomasa)
- A excepción de la electricidad, que mejora tanto en emisiones de CO<sub>2</sub> como en E.Primaria (aumento de la producción eléctrica con renovables)

## 1.3) Un caso especial: AEROTERMIA.



### ¿Es una energía renovable...?

En la Directiva 2009/28/CE se reconoce como energía renovable, en determinadas condiciones, la energía capturada por bombas de calor.

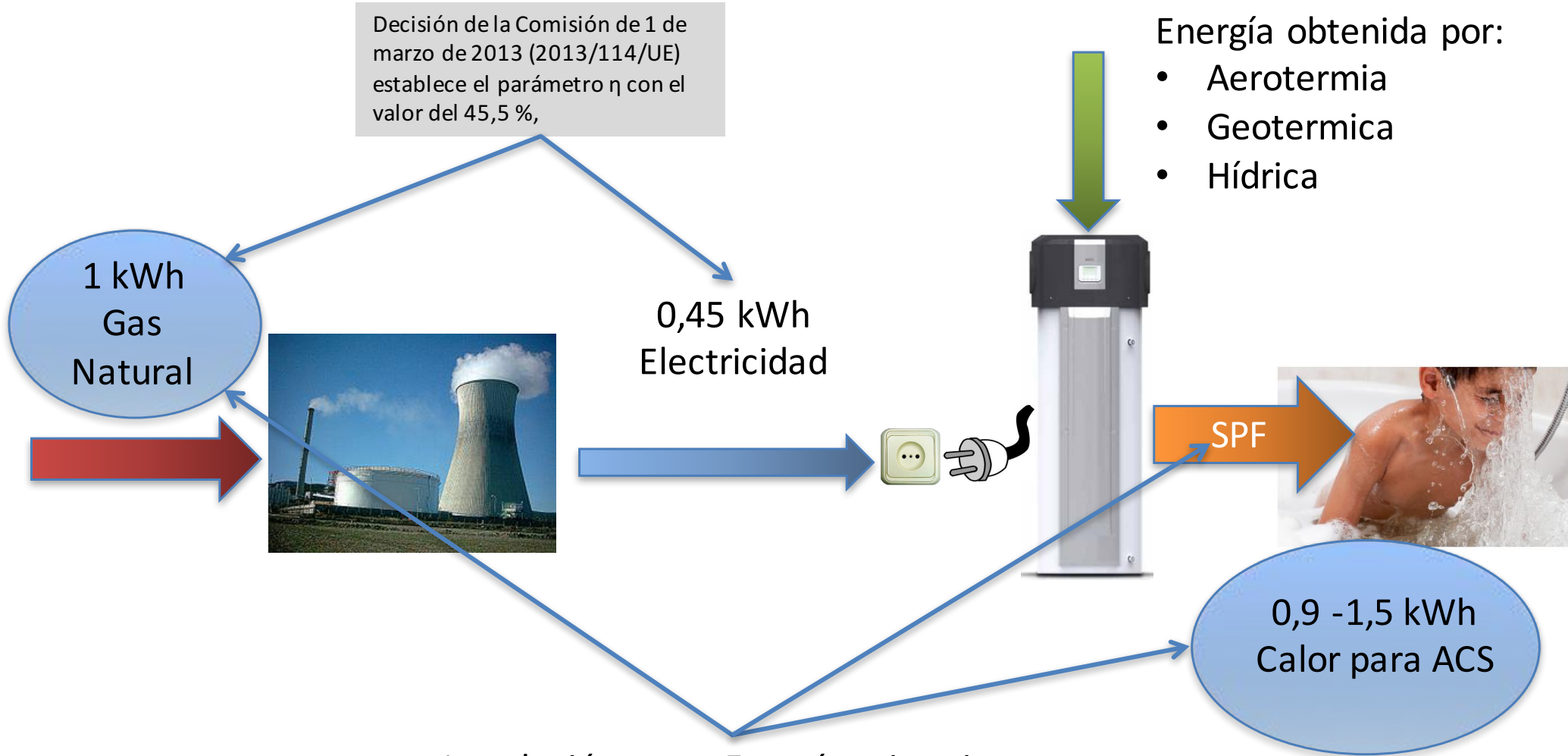
Las bombas de calor que podrán considerarse como renovables son aquellas en las que la producción final de energía supere de forma significativa el insumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor.

Deben de considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5

$SPF = COP$  estacional de la bomba de calor

# 1.3) Un caso especial: AEROTERMIA.

Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE) establece el parámetro  $\eta$  con el valor del 45,5 %,



La relación entre Energía primaria y Energía final depende del SPF de la BC.  
SPF > 2,5 es renovable

## 1.3) Un caso especial: AEROTERMIA.

Hay que calcular el SPF de la bomba de calor. Existen dos métodos:

- Según la norma EN 14825:2012. Esta norma establece un perfil de horas de calefacción en función de tres zonas climáticas. Se calcula la energía anual necesaria y la energía que consume la bomba de calor.
- Según el PRESTACIONES MEDIAS ESTACIONALES DE LAS BOMBAS DE CALOR PARA PRODUCCIÓN DE CALOR EN EDIFICIOS.



Se usa un SPF para CALEFACCIÓN, pero la justificación debe hacerse SÓLO PARA ACS !!!!

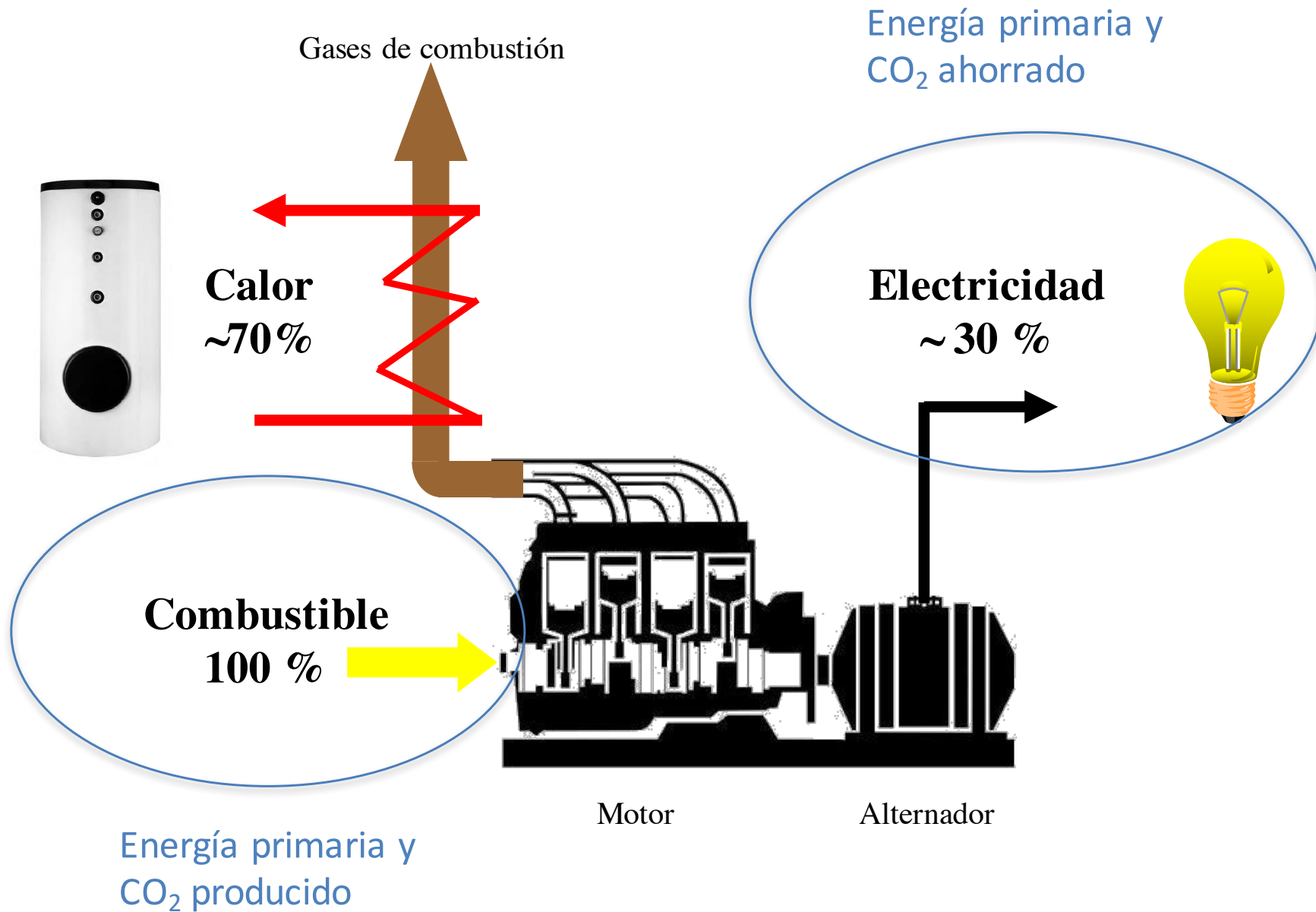
## 1.3) Un caso especial: AEROTERMIA. Documento reconocido de prestaciones mínimas de bombas de calor

Este documento busca estimar los valores de SPF para las distintas tecnologías y aplicaciones de las bombas de calor accionadas eléctricamente en función de su COP nominal.

Fuente Energética de la bomba de calor	COP mínimo para calefacción y/o ACS a 60°C				
	A	B	C	D	E
Energía Aerotérmica Equipos centralizados	5,23	5,66	5,66	6,08	6,08
Energía Aerotérmica Equipos individuales tipo split	6,89	6,66	6,66	7,12	7,12
Energía Hidrotérmica	4,59	4,75	4,92	5,30	5,66
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	4,35	4,49	4,70	5,04	5,37
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	3,66	3,69	3,86	4,09	4,40
Energía Geotérmica de circuito abierto	3,47	3,50	3,69	3,90	4,17

Valores MUY ALTOS

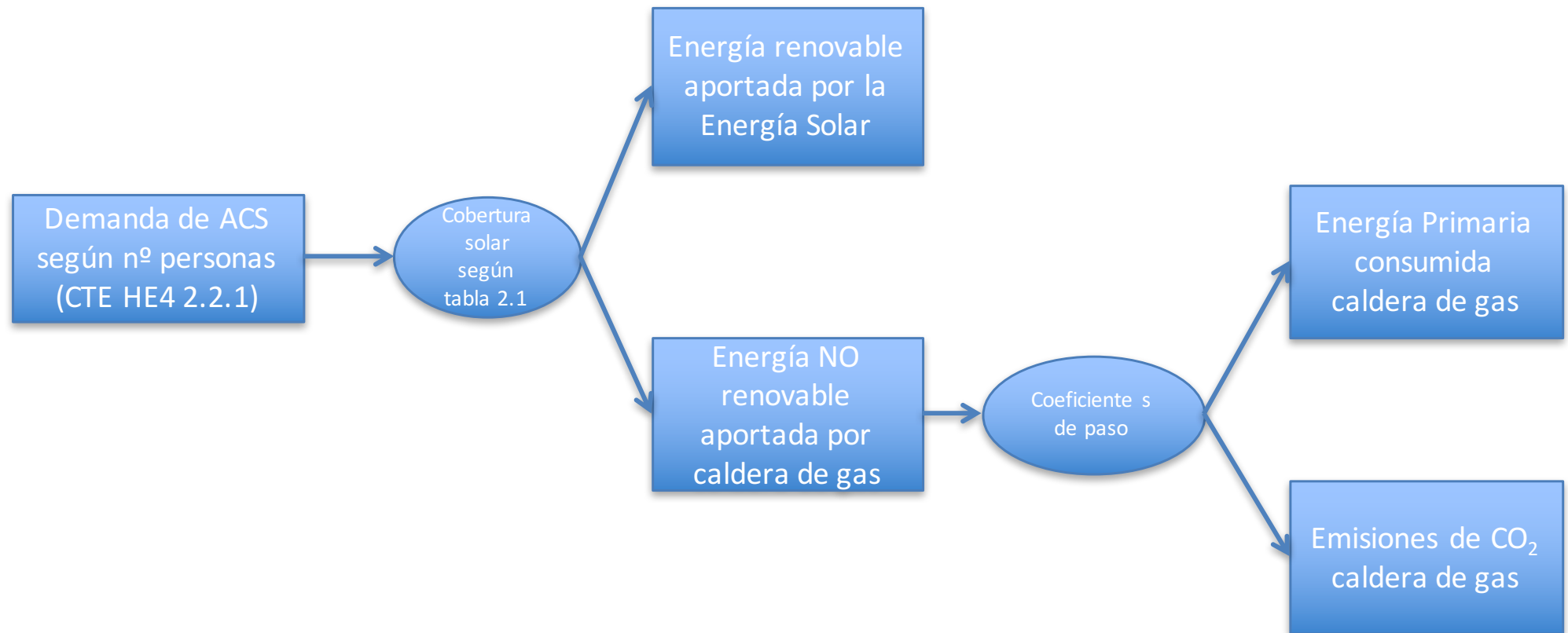
## 2) Sustitución por Microgeneración





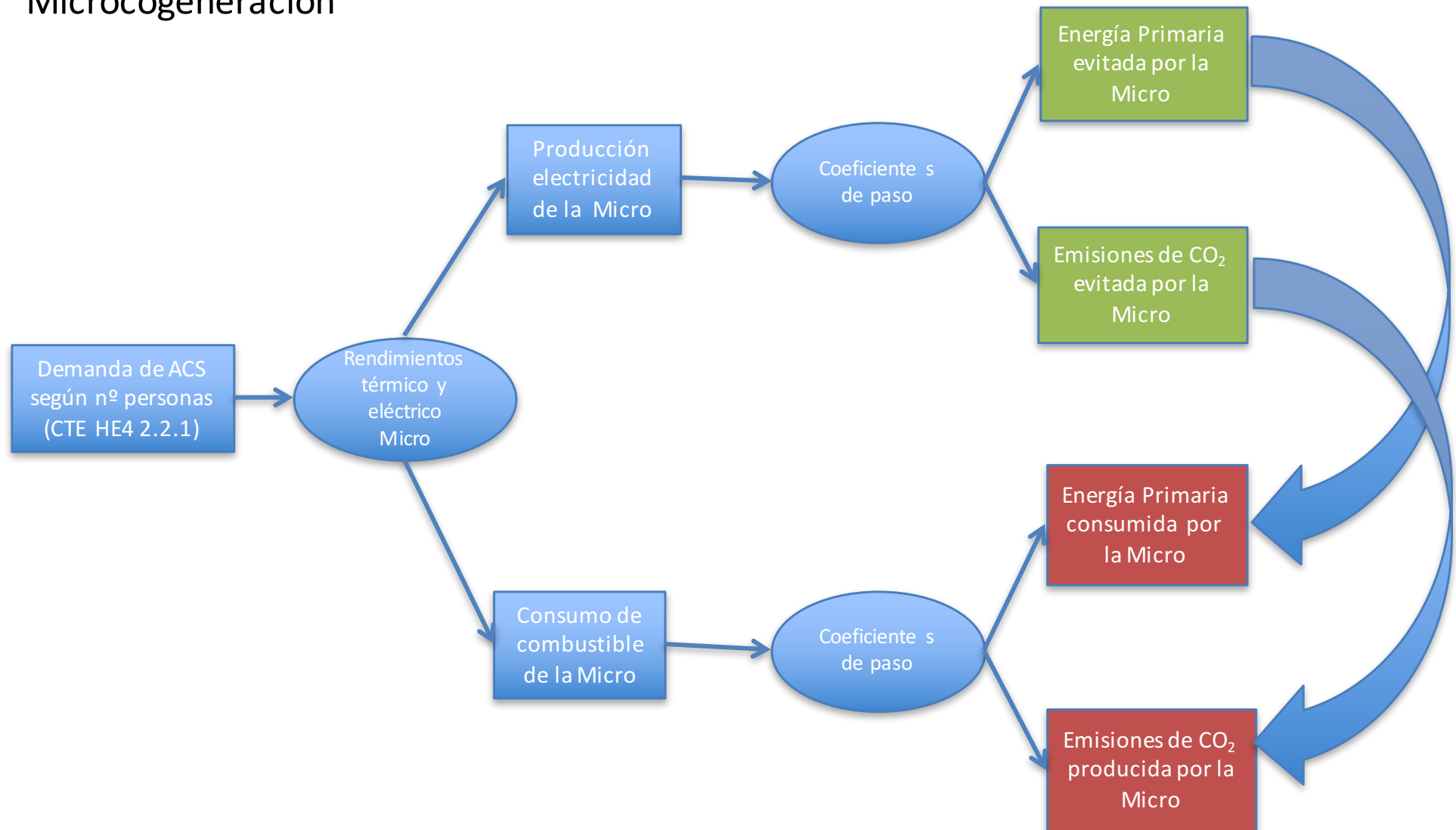
## 2.1) ¿Cómo se justifica?

1.- Cálculo de Energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub> de la instalación tipo (Energía Solar + Caldera de gas natural)



## 2.1) ¿Cómo se justifica?

### 2.- Cálculo de Energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub> de la instalación de Microcogeneración



## 2.2) Ejemplos

### Vivienda unifamiliar de 3 dormitorios (4 personas)

28 litros/persona.día

112 litros de ACS a 60°C al día

Sustitución total de la EST por Microgeneración con (60% producción de calor y 30% de electricidad)

Demanda anual (kWh)	Contribución EST (%)	Energía solar (kWh)	Consumo caldera gas (kWh)	Energía primaria Instalación tipo (kWh)	CO <sub>2</sub> instalación tipo (Kg)	Consumo Gas Micro (kWh)	Energía primaria consumida por Micro (kWh)	CO <sub>2</sub> producido por Micro (Kg)	Producción electricidad (kWh)	Energía primaria ahorrada por Micro (kWh)	CO <sub>2</sub> ahorrada por Micro (Kg)	Energía primaria total Micro (kWh)	CO <sub>2</sub> total Micro (Kg)
2331	30	699	1774	2111	447	3885	4623	979	1166	2339	416	2284	563
2331	40	932	1520	1809	383	3885	4623	979	1166	2339	416	2284	563
2331	50	1166	1267	1508	319	3885	4623	979	1166	2339	416	2284	563
2331	60	1399	1013	1206	255	3885	4623	979	1166	2339	416	2284	563
2331	70	1632	760	905	192	3885	4623	979	1166	2339	416	2284	563

**En todos los casos la instalación sólo con Microgeneración NO CUMPLE**

## 2.2) Ejemplos

### Vivienda multifamiliar de 45 viviendas

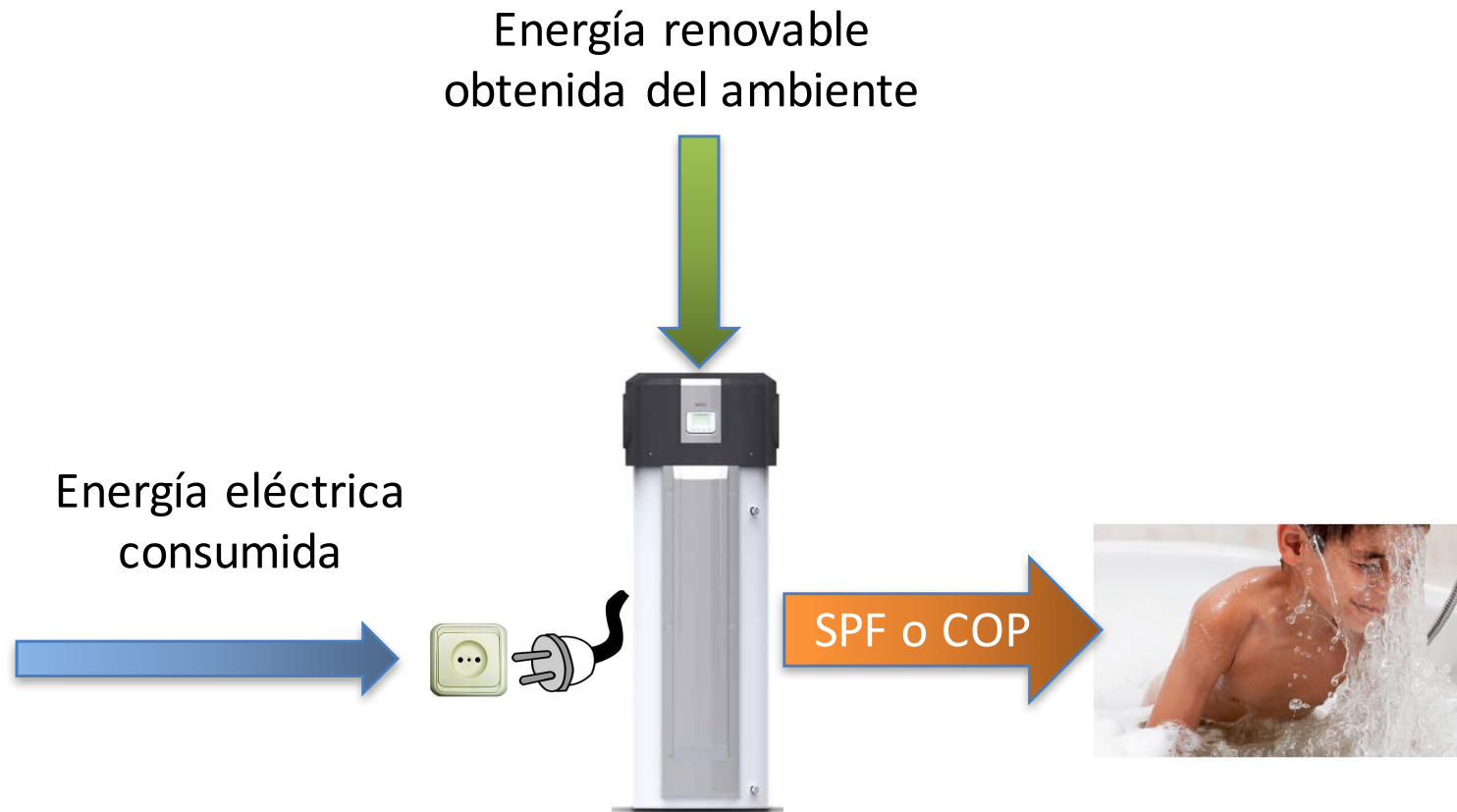
- 15 viviendas de 1 dormitorio
- 15 viviendas de 2 dormitorios
- 15 viviendas de 3 dormitorios
- 3213 litros de ACS a 60°C al día

Sustitución total de la EST por Microgeneración con (60% producción de calor y 30% de electricidad)

Demanda anual (kWh)	Contribución EST (%)	Energía solar (kWh)	Consumo caldera gas (kWh)	Energía primaria Instalación tipo (kWh)	CO <sub>2</sub> instalación tipo (Kg)	Consumo Gas Micro (kWh)	Energía primaria consumida por Micro (kWh)	CO <sub>2</sub> producido por Micro (Kg)	Producción electricidad (kWh)	Energía primaria ahorrada por Micro (kWh)	CO <sub>2</sub> ahorrada por Micro (Kg)	Energía primaria total Micro (kWh)	CO <sub>2</sub> total Micro (Kg)
66897	30	20069	50900	60571	12827	111495	132679	28097	33449	67131	11941	65548	16156
66897	40	26759	43628	51918	10994	111495	132679	28097	33449	67131	11941	65548	16156
66897	50	33449	36357	43265	9162	111495	132679	28097	33449	67131	11941	65548	16156
66897	60	40138	29086	34612	7330	111495	132679	28097	33449	67131	11941	65548	16156
66897	70	46828	21814	25959	5497	111495	132679	28097	33449	67131	11941	65548	16156

**En todos los casos la instalación sólo con Microgeneración NO CUMPLE**

### 3) Sustitución por Aerotermia



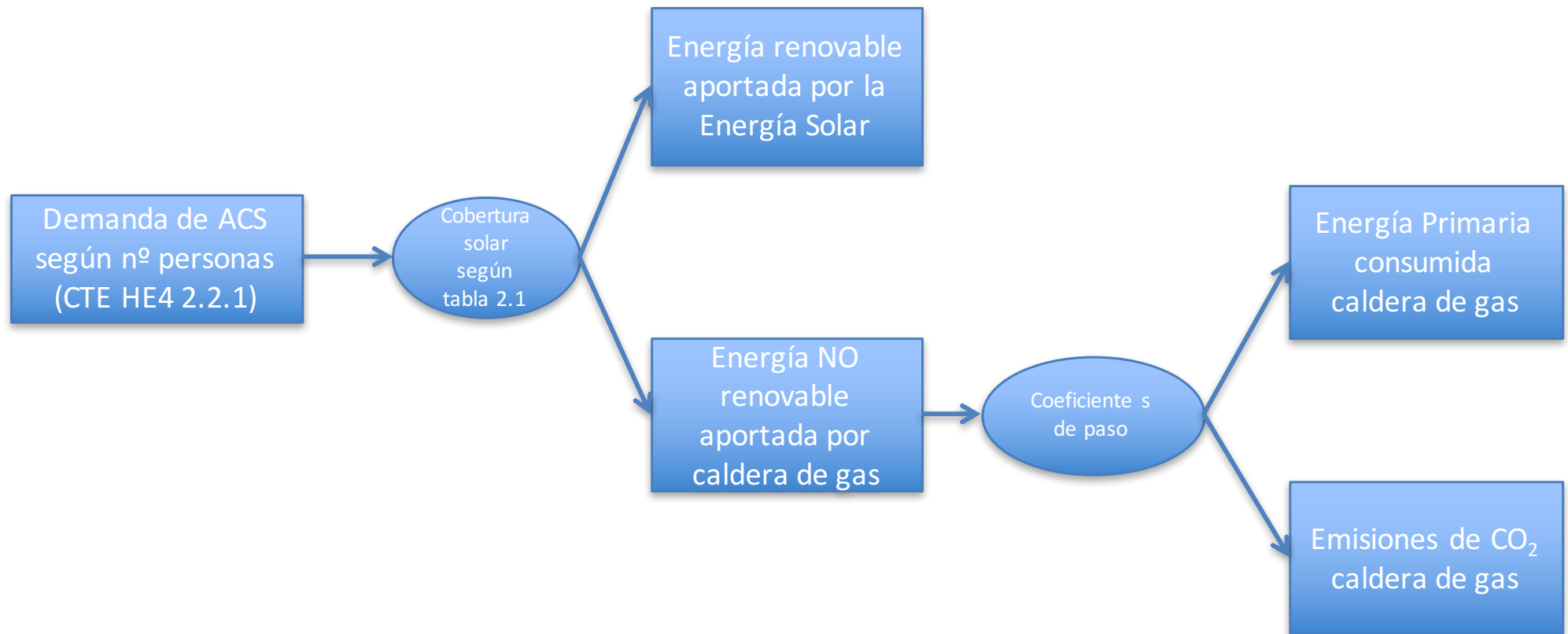
### COP (coeficiente de rendimiento).

El COP indica la cantidad de calor útil que genera la Bomba de Calor por cada kWh consumido de electricidad.

**El COP varía en función de la temperatura exterior y de la temperatura impulsión.**

### 3.1) ¿Cómo se justifica?

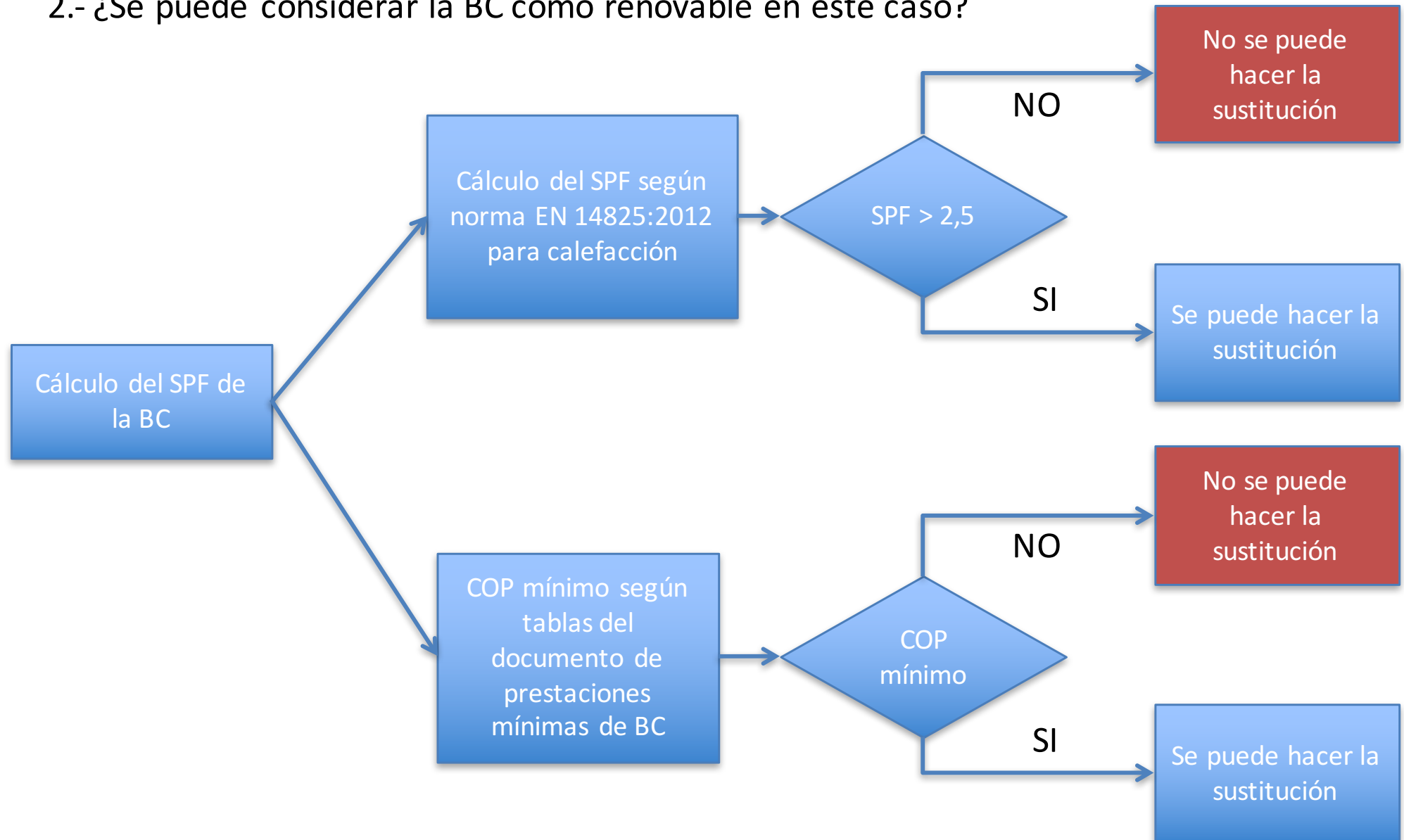
1.- Cálculo de Energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub> de la instalación tipo (Energía Solar + Caldera de gas natural)





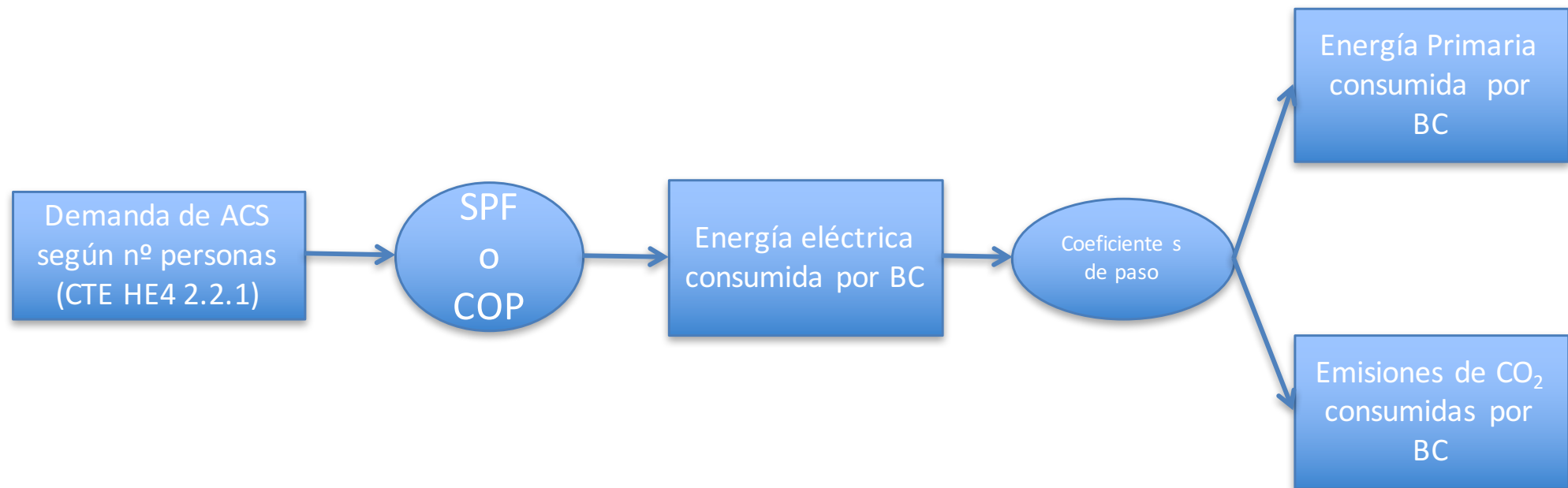
### 3.1) ¿Cómo se justifica?

2.- ¿Se puede considerar la BC como renovable en este caso?



### 3.1) ¿Cómo se justifica?

#### 3.- Cálculo de Energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub> de la BC



## 3.1) Ejemplo

### Vivienda unifamiliar de 3 dormitorios (4 personas)

28 litros/persona.día

112 litros de ACS a 60°C al día

Sustitución total por BC para producción de ACS. Con SPF = 2,6

Demanda anual (kWh)	Contribución EST (%)	Energía solar (kWh)	Consumo caldera gas (kWh)	Energía primaria Instalación tipo (kWh)	CO <sub>2</sub> instalación tipo (Kg)	SPF o COP	Consumo Electricidad BC (kWh)	Energía primaria consumida por BC (kWh)	CO <sub>2</sub> producido por BC (Kg)
2331	30	699	1774	2111	447	2,6	897	1799	320
2331	40	932	1520	1809	383	2,6	897	1799	320
2331	50	1166	1267	1508	319	2,6	897	1799	320
2331	60	1399	1013	1206	255	2,6	897	1799	320
2331	70	1632	760	905	192	2,6	897	1799	320

**Sólo cumple en los casos con menor cobertura solar.**