

X

JORNADAS TÉCNICAS PARA EMPRESARIOS
**INSTALADORES Y
MANTENEDORES**
DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

1 de diciembre 2016

DIPUTACIÓN DE ALICANTE

FEMPA
FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL
MEDIO DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Formación Profesional
Escuela de FP de FEMPA - Alicante

HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

Pedro Vicente Quiles



Sección HE 4

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

Sección HE 4

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

SUSTITUCIÓN DE ENERGÍA SOLAR

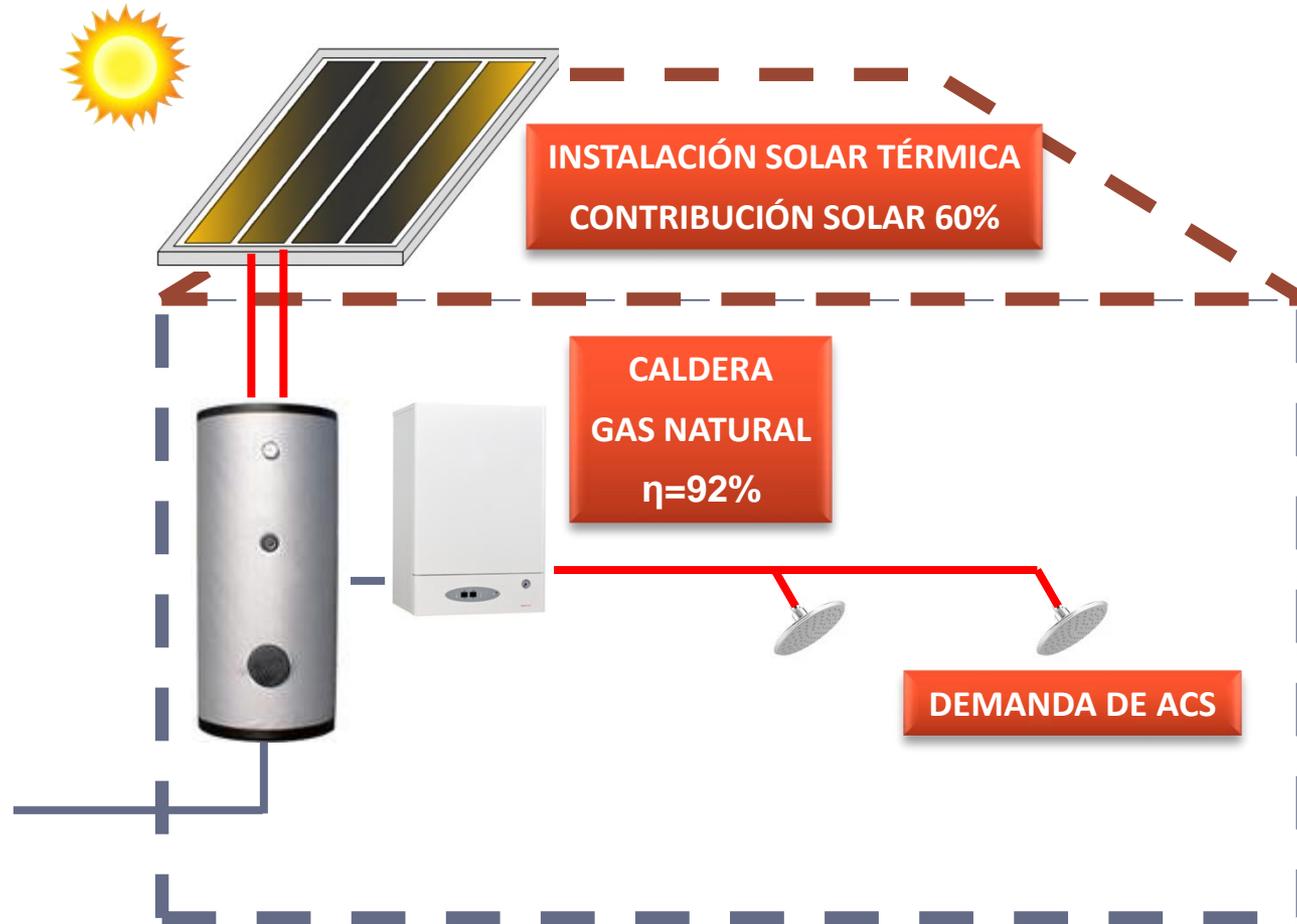
- La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscina podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de **otras energías renovables**, procesos de **cogeneración** o fuentes de **energía residuales** procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos 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**.
- 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** son iguales o inferiores a las correspondientes a la *instalación solar* y el *sistema de referencia* que se deberá considerar como auxiliar de apoyo.



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

ANÁLISIS DE SISTEMAS TÍPICOS

Producción de ACS mediante sistema de referencia



Gas Natural Servicios SDG, S.A.
Fecha de emisión: 15.06.2016
Nº factura: FE16321205251629



Esta factura será cargada en cuenta siguiendo el mandato 000037160296

¿Son correctos sus datos personales?

Puede actualizarlos *online* en su Área Privada de la web entrando en www.gasnaturalfenosa.es/misdatos

Total a pagar

43,34 €

| | | | |
|---|---------|----------------|----------------|
| gas natural Básica Gas Contrato: 63252170 | | | |
| Del 06.04.2016 al 03.06.2016 (59 días = 1,939726 meses) | | | |
| Consumo gas | 500 kWh | 0,047624 €/kWh | 23,81 € |
| Impuesto Especial sobre hidrocarburos | 500 kWh | 0,00234 €/kWh | 1,17 € |
| Término fijo | 59 días | 0,142685 €/día | 8,42 € |
| Otros conceptos gas | | | |
| Alquiler de contador | 59 días | 0,041096 €/día | 2,42 € |
| Total gas natural | | | 35,82 € |
| <hr/> | | | |
| Base imponible | | | 35,82 € |
| IVA 21% | | | 7,52 € |
| Total factura | | | 43,34 € |

08003 Barcelona. Tomo 37.962, folio 51, hoja número B-39048, inscripción 171. (



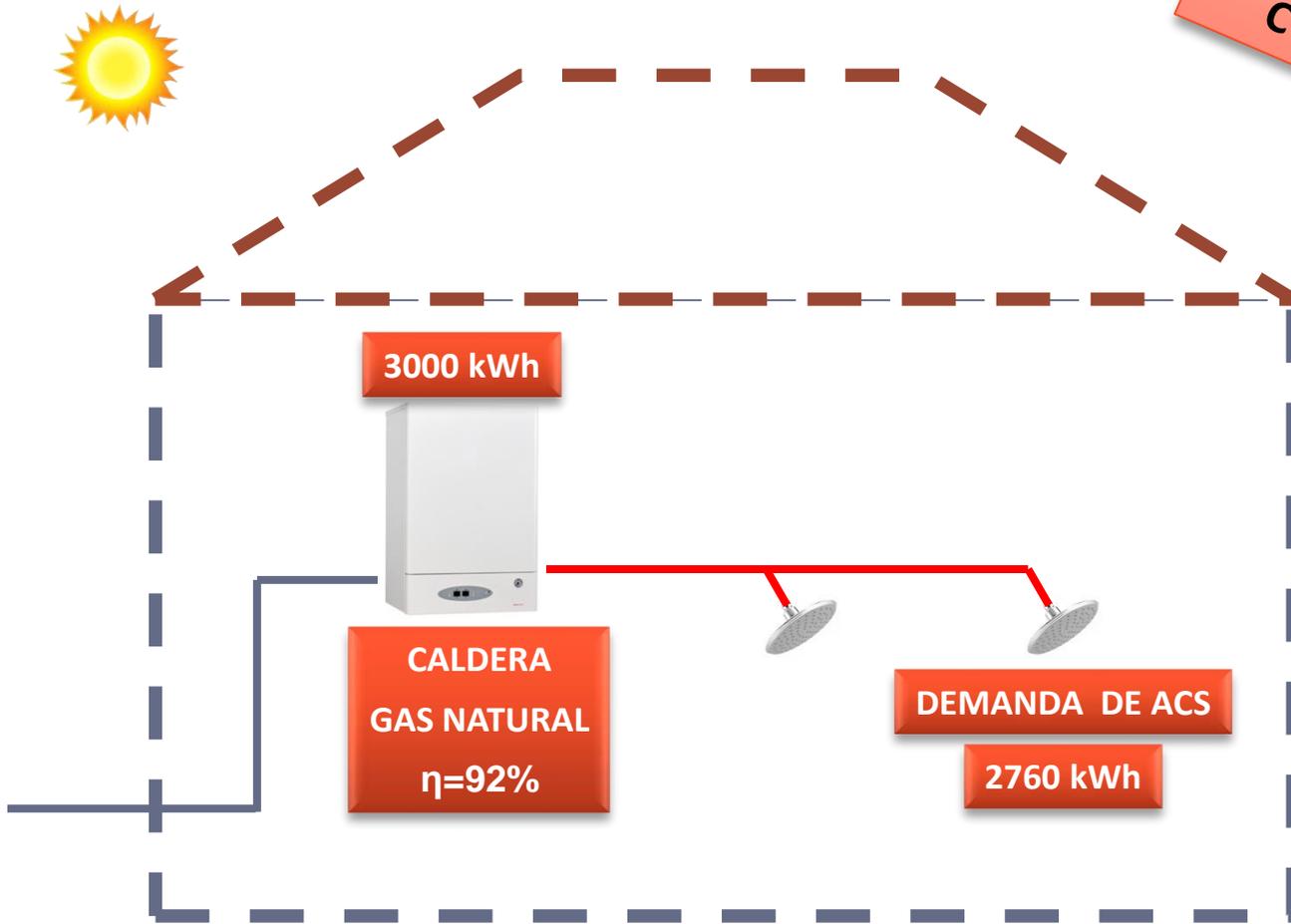
HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE



SAN ELOY, 1 DE DICIEMBRE DE 2016

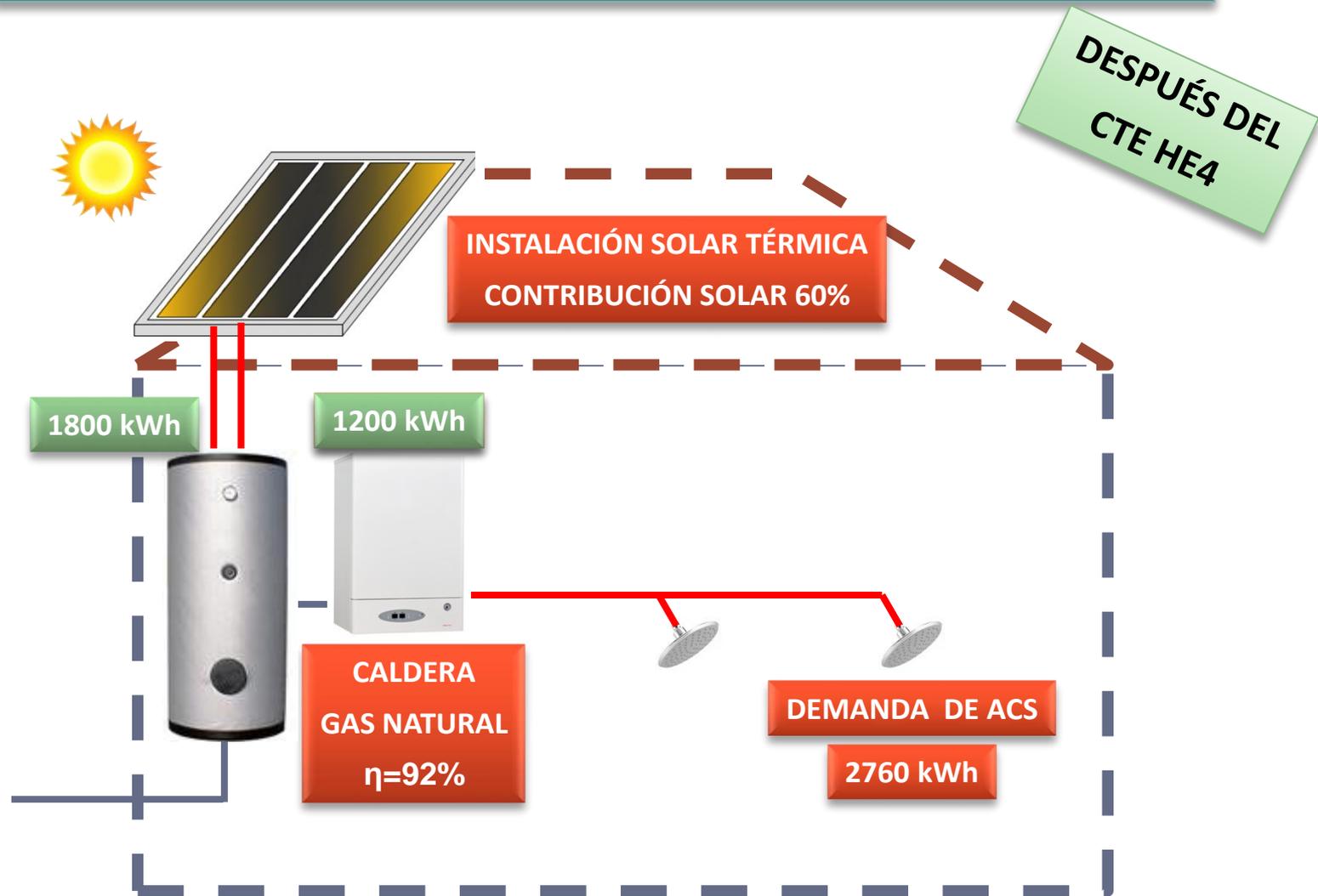
Producción de ACS anterior al HE4

ANTES DEL
CTE HE4



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

Producción de ACS mediante sistema de referencia



Sección HE 4

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

SUSTITUCIÓN DE ENERGÍA SOLAR

- La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscina 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**.
- 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 son iguales o inferiores a las correspondientes a la *instalación solar* y el *sistema de referencia* que se deberá considerar como auxiliar de apoyo.



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

FACTORES DE CONVERSIÓN

A PARTIR DE ENERO DE 2016

| Factores de emisiones de CO2 | | | |
|---|--------|----------------------|------------------------|
| | Fuente | Valores aprobados | Valores previos (****) |
| | | kg CO2 /kWh E. final | kg CO2 /kWh E. final |
| Electricidad convencional Nacional | (*) | 0,357 | |
| Electricidad convencional peninsular | (**) | 0,331 | 0,649 |
| Electricidad convencional extrapeninsular | (**) | 0,833 | 0,981 |
| Electricidad convencional Baleares | (**) | 0,932 | |
| Electricidad convencional Canarias | (**) | 0,776 | |
| Electricidad convencional Ceuta y Melilla | (**) | 0,721 | |
| Gasóleo calefacción | (***) | 0,311 | 0,287 |
| GLP | (***) | 0,254 | 0,244 |
| Gas natural | (***) | 0,252 | 0,204 |
| Carbón | (***) | 0,472 | 0,347 |
| Biomasa no densificada | (***) | 0,018 | neutro |
| Biomasa densificada (pelets) | (***) | 0,018 | neutro |

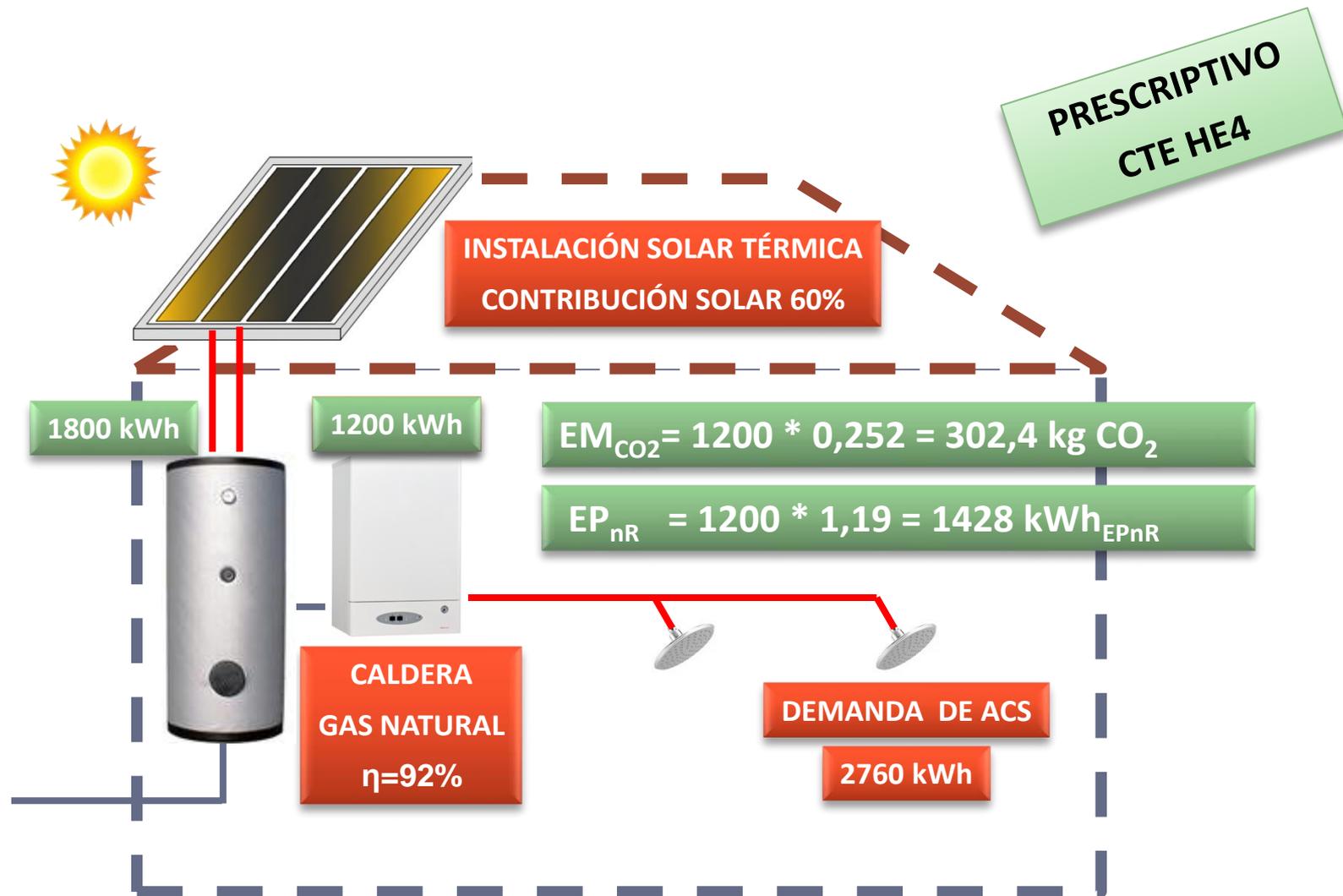


FACTORES DE CONVERSIÓN

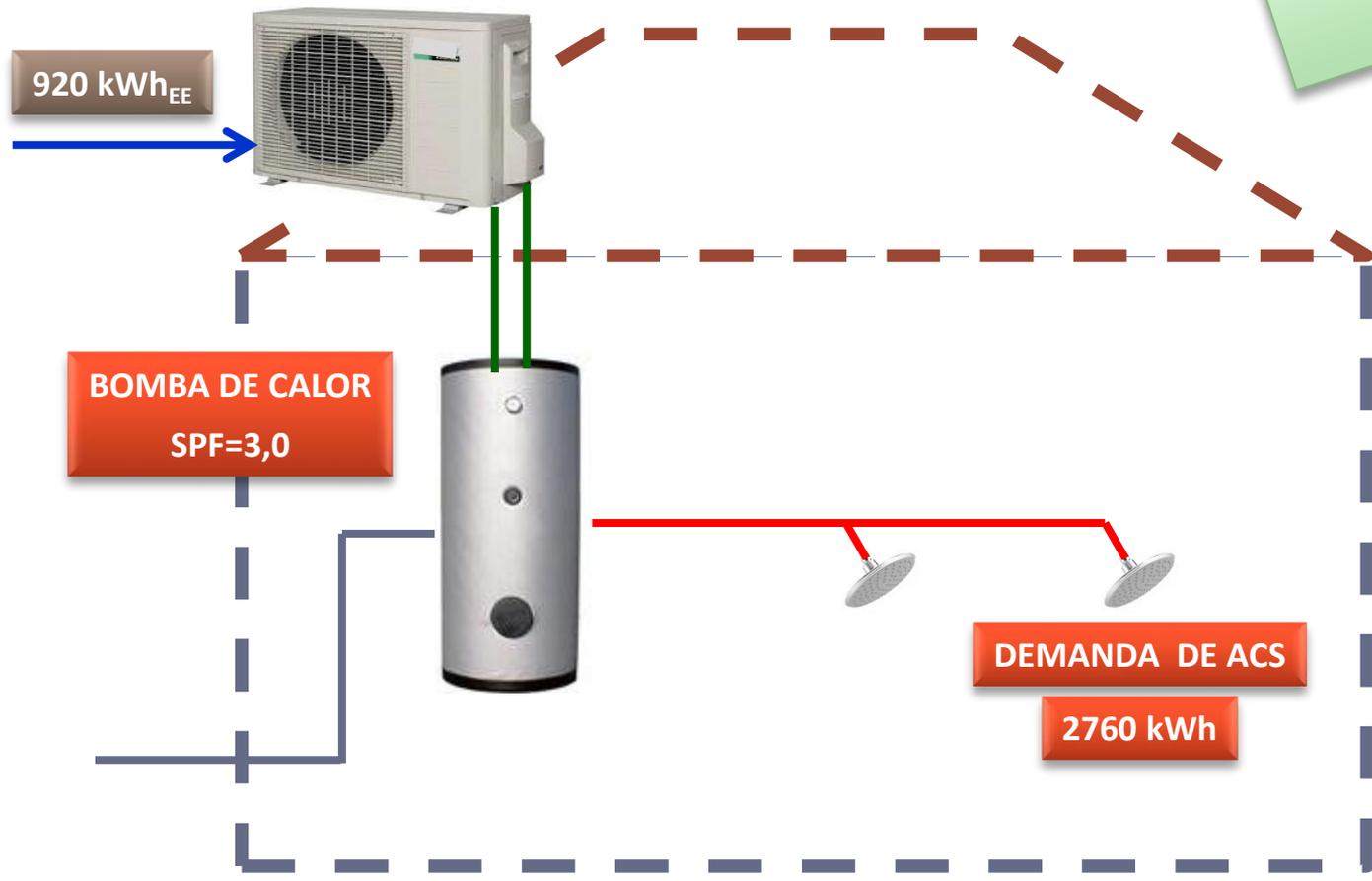
A PARTIR DE ENERO DE 2016

| Factores de conversión de energía final a primaria | | | | | |
|--|--------|--|---|------------------------------------|------------------------------|
| | Fuente | Valores aprobados | | | Valores previos (****) |
| | | kWh E.primaria renovable /kWh E. final | kWh E.primaria no renovable /kWh E. final | kWh E.primaria total /kWh E. final | kWh E.primaria /kWh E. final |
| Electricidad convencional Nacional | (*) | 0,396 | 2,007 | 2,403 | |
| Electricidad convencional peninsular | (**) | 0,414 | 1,954 | 2,368 | 2,61 |
| Electricidad convencional extrapeninsular | (**) | 0,075 | 2,937 | 3,011 | 3,35 |
| Electricidad convencional Baleares | (**) | 0,082 | 2,968 | 3,049 | |
| Electricidad convencional Canarias | (**) | 0,070 | 2,924 | 2,994 | |
| Electricidad convencional Ceuta y Melilla | (**) | 0,072 | 2,718 | 2,790 | |
| Gasóleo calefacción | (***) | 0,003 | 1,179 | 1,182 | 1,08 |
| GLP | (***) | 0,003 | 1,201 | 1,204 | 1,08 |
| Gas natural | (***) | 0,005 | 1,190 | 1,195 | 1,01 |
| Carbón | (***) | 0,002 | 1,082 | 1,084 | 1,00 |
| Biomasa no densificada | (***) | 1,003 | 0,034 | 1,037 | |
| Biomasa densificada (pelets) | (***) | 1,028 | 0,085 | 1,113 | |





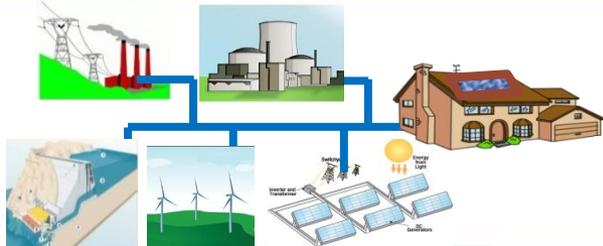
PRESTACIONAL
CTE HE4



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

FACTORES DE CONVERSIÓN

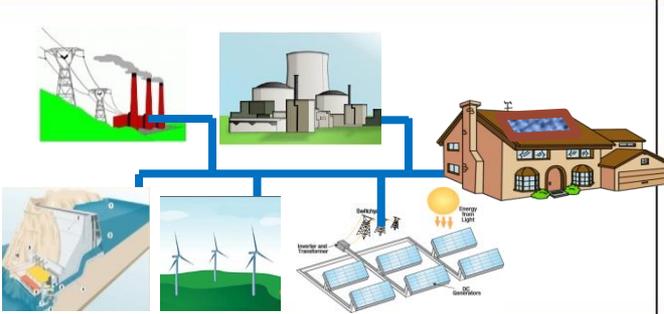
A PARTIR DE ENERO DE 2016

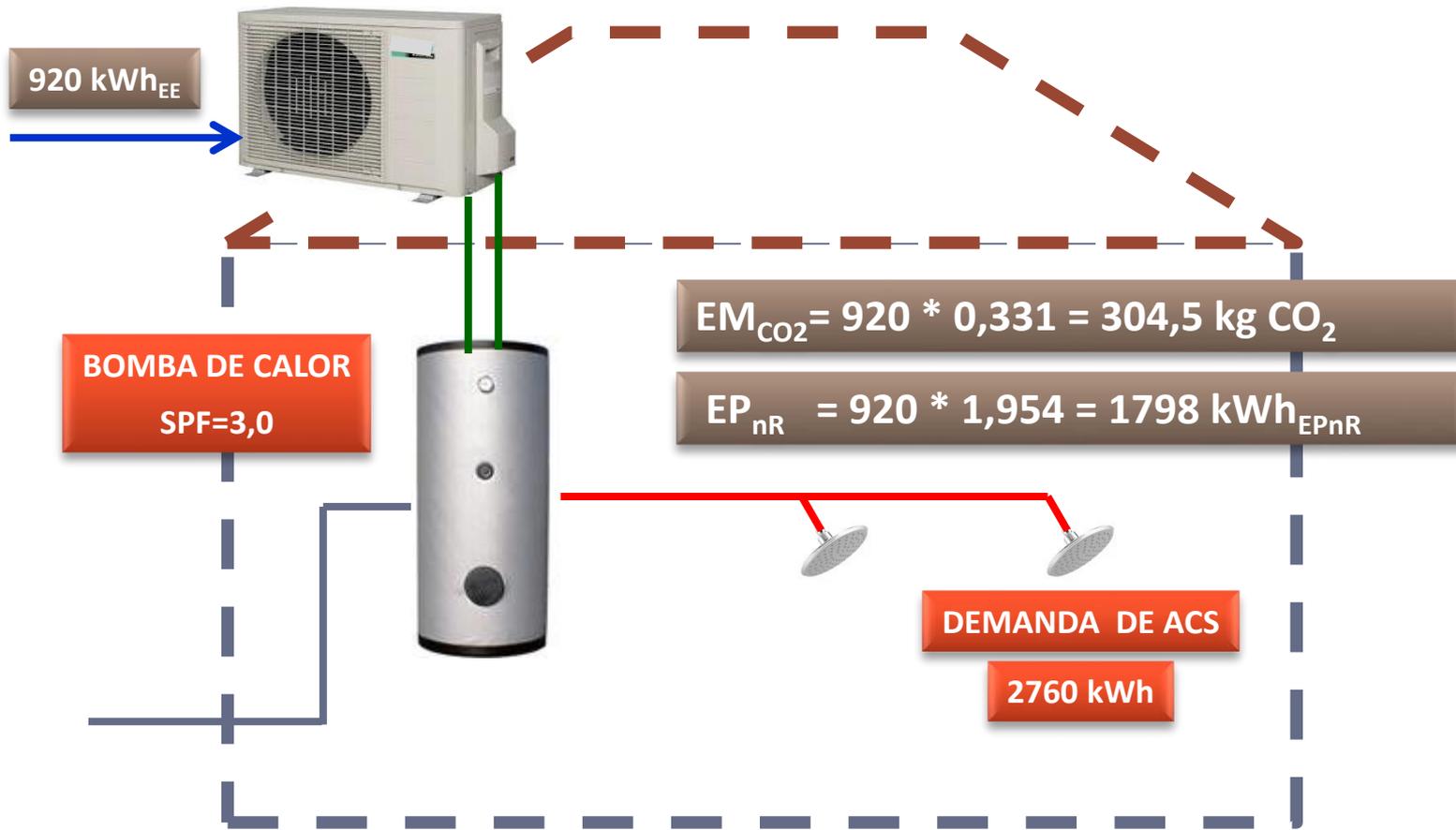
| Factores de emisiones de CO2 | | | |
|---|--------|----------------------|------------------------|
|  | Fuente | Valores aprobados | Valores previos (****) |
| | | kg CO2 /kWh E. final | kg CO2 /kWh E. final |
| Electricidad convencional Nacional | (*) | 0,357 | |
| Electricidad convencional peninsular | (**) | 0,331 | 0,649 |
| Electricidad convencional extrapeninsular | (**) | 0,833 | 0,981 |
| Electricidad convencional Baleares | (**) | 0,932 | |
| Electricidad convencional Canarias | (**) | 0,776 | |
| Electricidad convencional Ceuta y Melilla | (**) | 0,721 | |
| Gasóleo calefacción | (***) | 0,311 | 0,287 |
| GLP | (***) | 0,254 | 0,244 |
| Gas natural | (***) | 0,252 | 0,204 |
| Carbón | (***) | 0,472 | 0,347 |
| Biomasa no densificada | (***) | 0,018 | neutro |
| Biomasa densificada (pelets) | (***) | 0,018 | neutro |

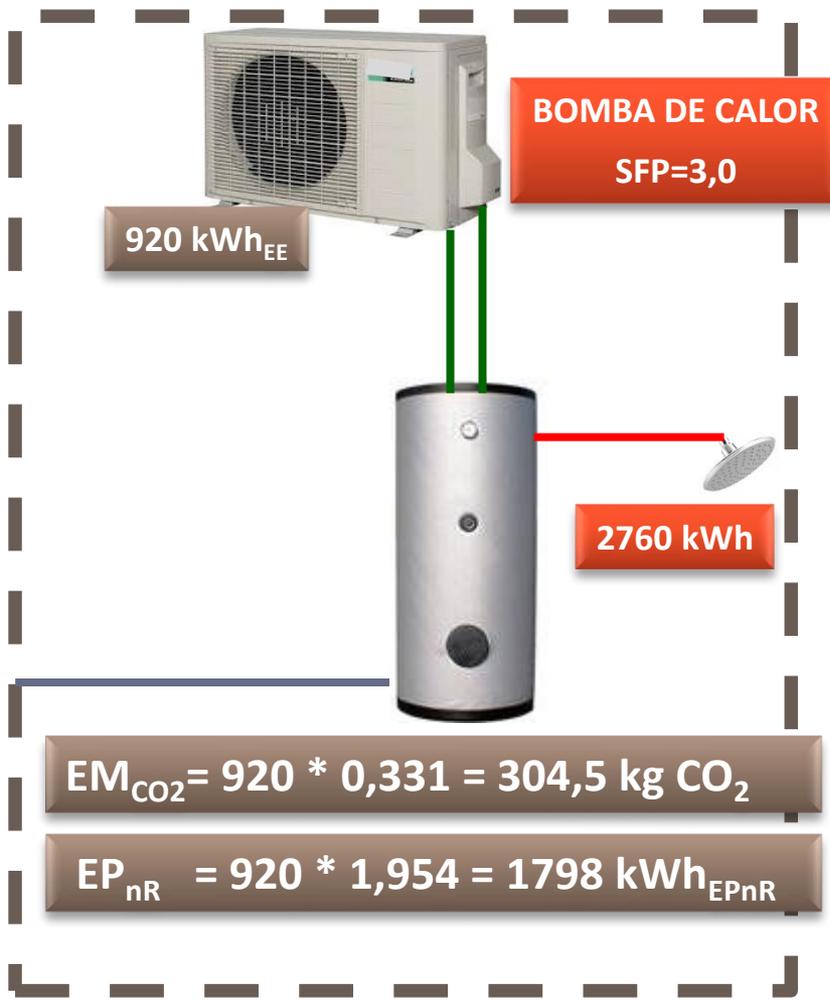
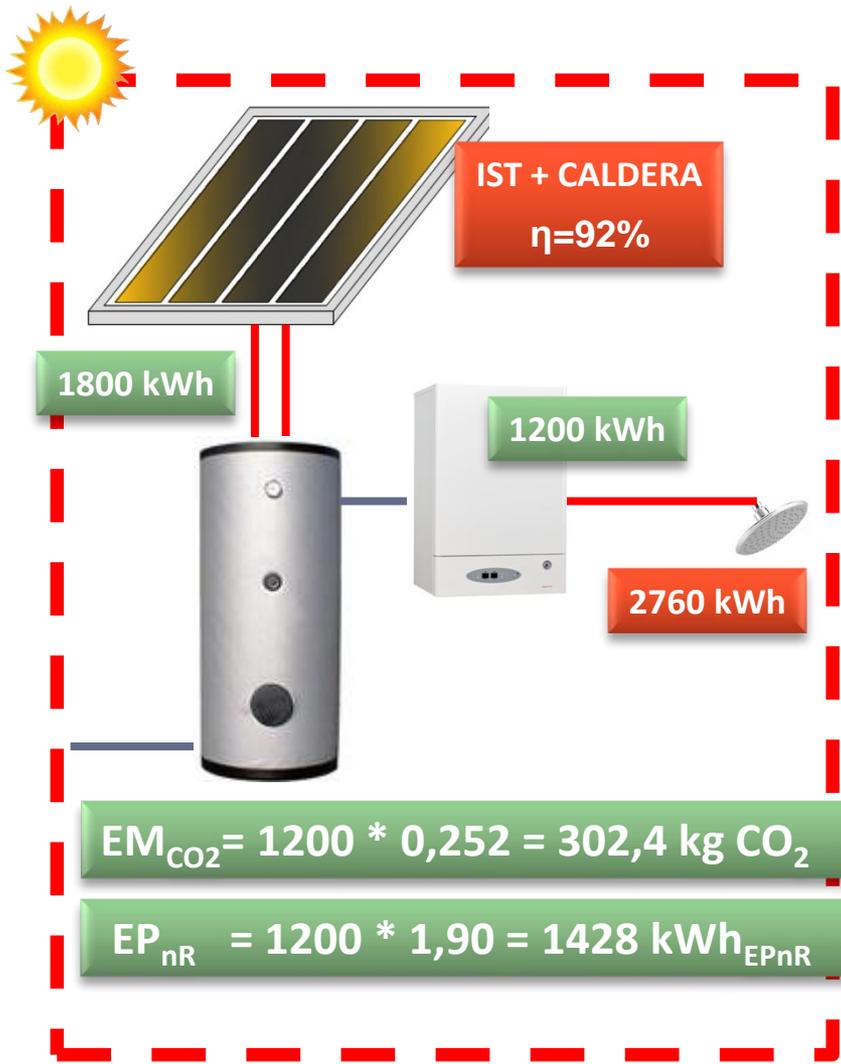


FACTORES DE CONVERSIÓN

A PARTIR DE ENERO DE 2016

| Factores de conversión de energía final a primaria | | | | | |
|---|--------|--|---|------------------------------------|------------------------------|
|  | Fuente | Valores aprobados | | | Valores previos (****) |
| | | kWh E.primaria renovable /kWh E. final | kWh E.primaria no renovable /kWh E. final | kWh E.primaria total /kWh E. final | kWh E.primaria /kWh E. final |
| Electricidad convencional Nacional | (*) | 0,396 | 2,007 | 2,403 | |
| Electricidad convencional peninsular | (**) | 0,414 | 1,954 | 2,368 | 2,61 |
| Electricidad convencional extrapeninsular | (**) | 0,075 | 2,937 | 3,011 | 3,35 |
| Electricidad convencional Baleares | (**) | 0,082 | 2,968 | 3,049 | |
| Electricidad convencional Canarias | (**) | 0,070 | 2,924 | 2,994 | |
| Electricidad convencional Ceuta y Melilla | (**) | 0,072 | 2,718 | 2,790 | |
| Gasóleo calefacción | (***) | 0,003 | 1,179 | 1,182 | 1,08 |
| GLP | (***) | 0,003 | 1,201 | 1,204 | 1,08 |
| Gas natural | (***) | 0,005 | 1,190 | 1,195 | 1,01 |
| Carbón | (***) | 0,002 | 1,082 | 1,084 | 1,00 |
| Biomasa no densificada | (***) | 1,003 | 0,034 | 1,037 | |
| Biomasa densificada (pelets) | (***) | 1,028 | 0,085 | 1,113 | |





HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

SFP_{MIN} PARA SUSTITUCIÓN DIRECTA SÓLO ACS

| | COP _{MIN} CO ₂ | | | | | COP _{MIN} E.P. no Renovable | | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|------|------|-------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | % Contribución solar | | | | | % Contribución solar | | | | |
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Península | 1,73 | 2,01 | 2,42 | 3,02 | 4,03 | 2,16 | 2,52 | 3,02 | 3,78 | 5,04 |
| Baleares | 4,86 | 5,67 | 6,81 | 8,51 | 11,34 | 3,28 | 3,82 | 4,59 | 5,74 | 7,65 |
| Canarias | 4,05 | 4,73 | 5,67 | 7,09 | 9,46 | 3,23 | 3,77 | 4,52 | 5,65 | 7,54 |
| Ceuta y Melilla | 3,76 | 4,39 | 5,26 | 6,58 | 8,77 | 3,00 | 3,50 | 4,20 | 5,25 | 7,00 |

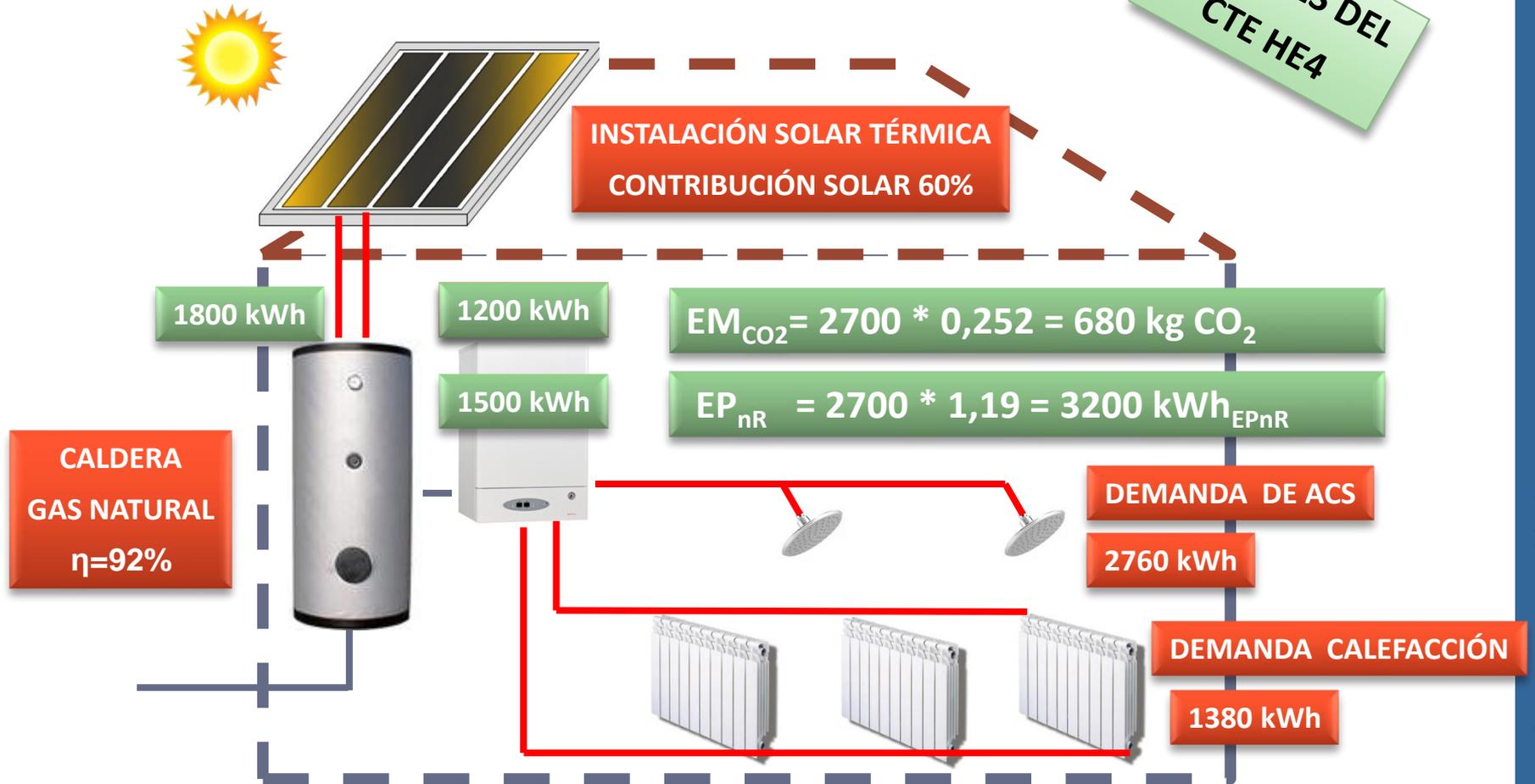


HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

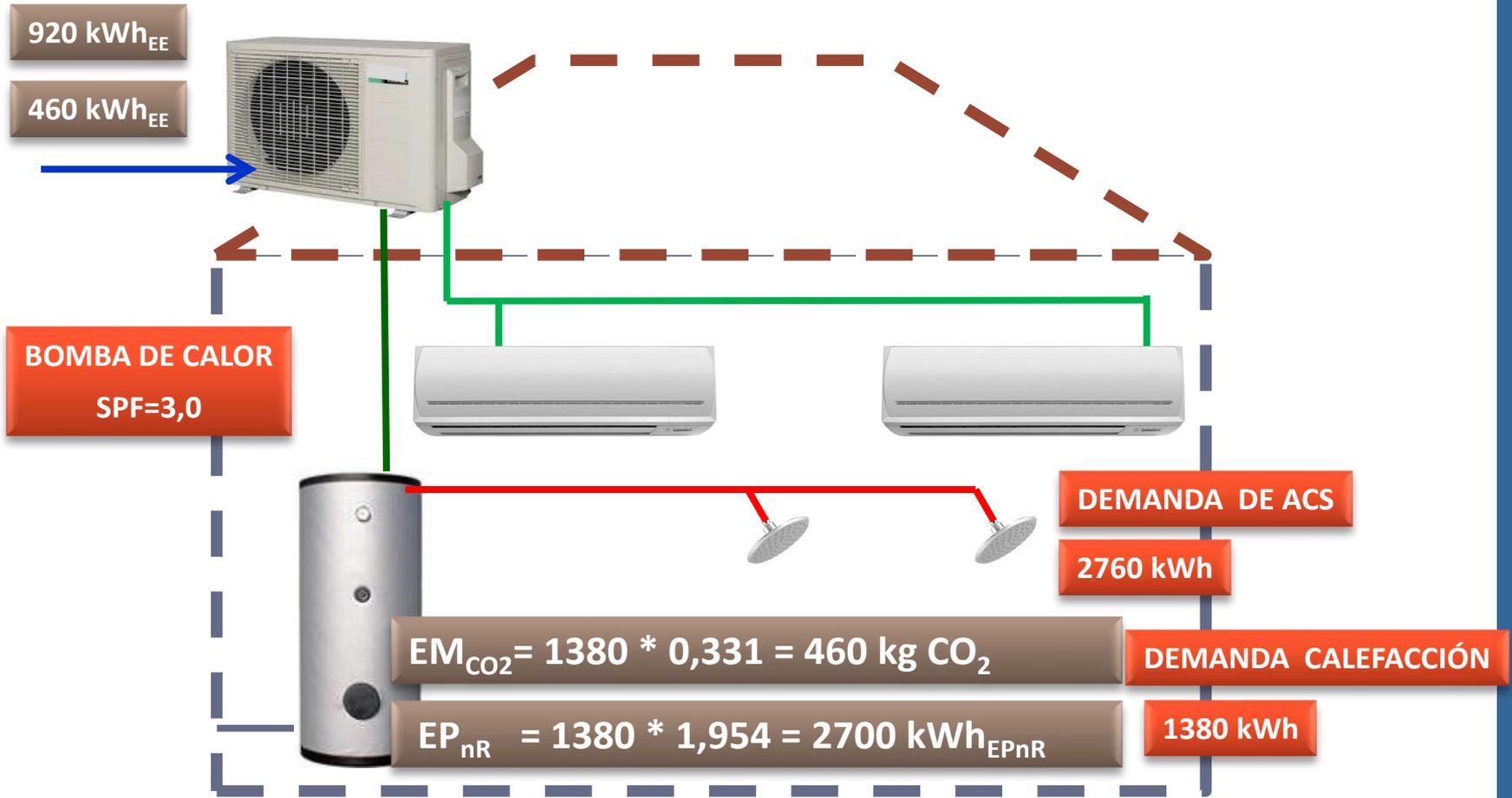
ANÁLISIS DE SISTEMAS TÍPICOS

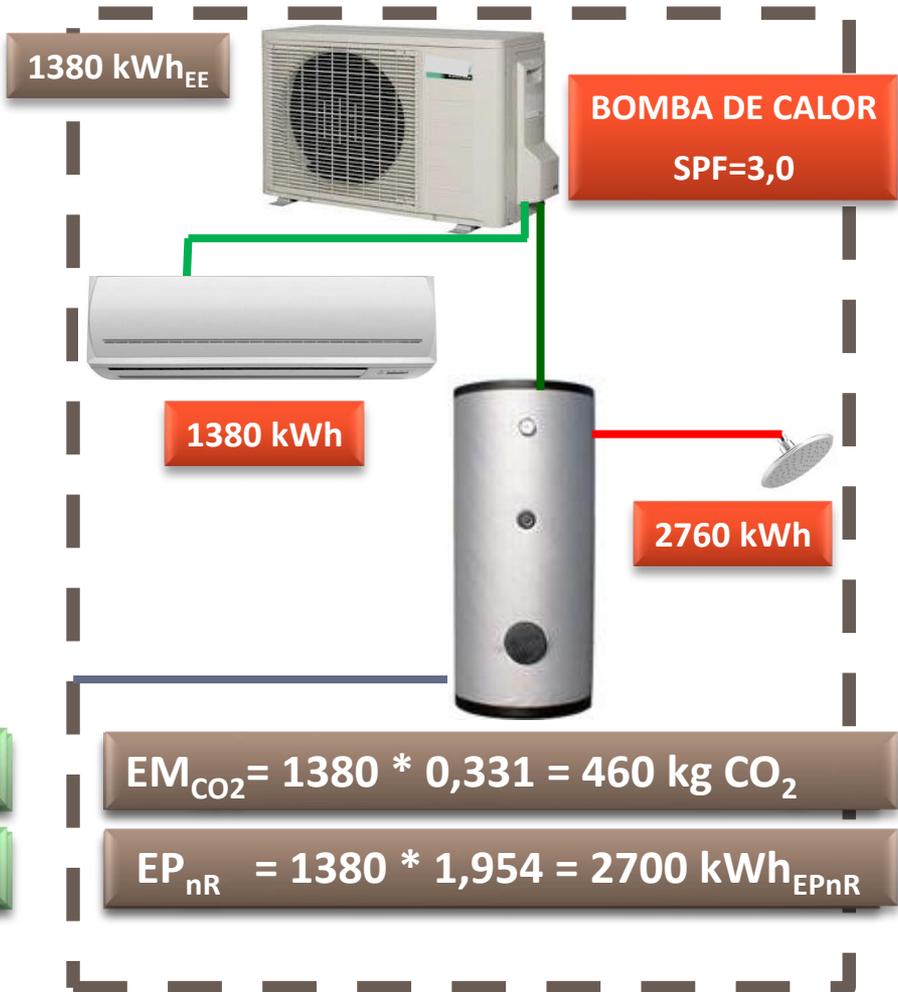
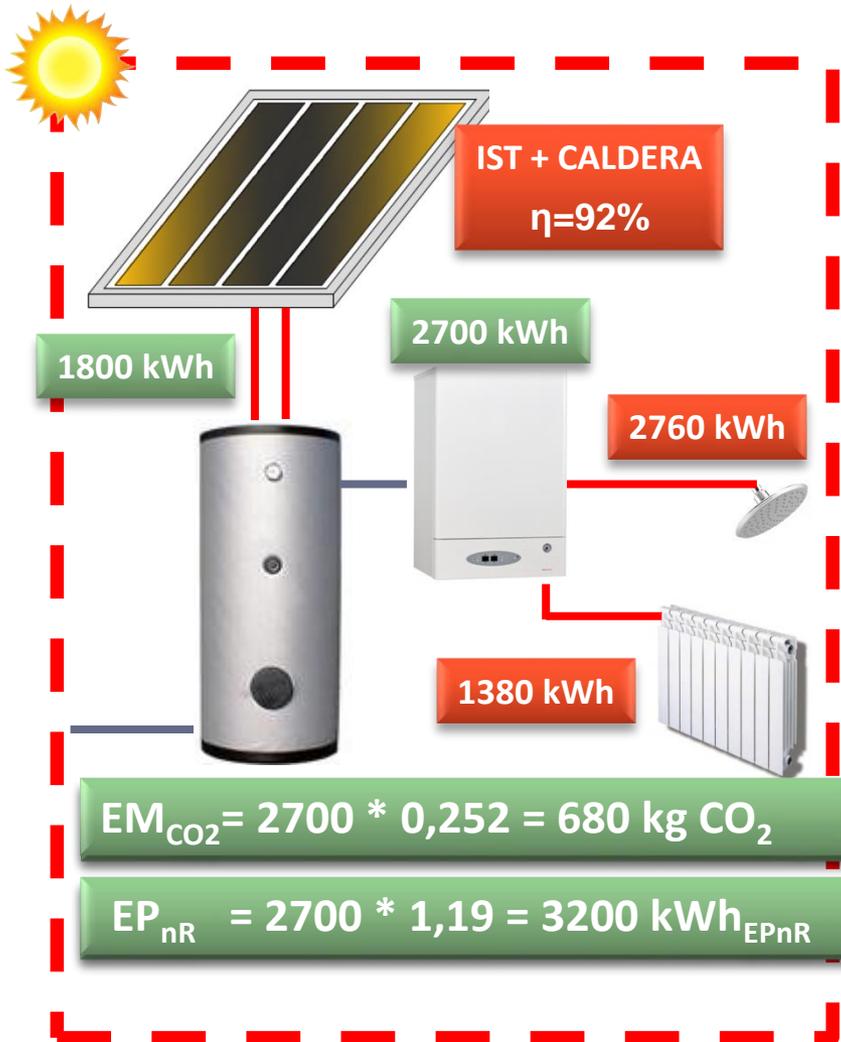
Producción de ACS mediante sistema de referencia

DESPUÉS DEL
CTE HE4



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE





SFP_{MIN} PARA SUSTITUCIÓN DIRECTA ACS + DEMANDA CALEF. = 50% ACS

| | COP _{MIN} CO ₂ | | | | | COP _{MIN} E.P. no Renovable | | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | % Contribución solar | | | | | % Contribución solar | | | | |
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Península | 1,51 | 1,65 | 1,81 | 2,01 | 2,27 | 1,89 | 2,06 | 2,27 | 2,52 | 2,83 |
| Baleares | 4,25 | 4,64 | 5,10 | 5,67 | 6,38 | 2,87 | 3,13 | 3,44 | 3,82 | 4,30 |
| Canarias | 3,55 | 3,87 | 4,26 | 4,73 | 5,32 | 2,83 | 3,08 | 3,39 | 3,77 | 4,24 |
| Ceuta y Melilla | 3,29 | 3,59 | 3,95 | 4,39 | 4,94 | 2,63 | 2,87 | 3,15 | 3,50 | 3,94 |



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE





HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

Directiva
2009/28/CE

La energía aerotérmica, geotérmica e hidrotérmica capturada por las bombas de calor se tendrá en cuenta como EE.RR. siempre que la producción final de energía supere de forma significativa el consumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor.

La cantidad de calor que se ha de considerar como energía procedente de fuentes renovables a efectos de la presente Directiva se calculará de conformidad con la metodología establecida en el anexo VII.



ANEXO VII

Directiva
2009/28/CE

La cantidad de energía aerotérmica, geotérmica o hidrotérmica capturada por bombas de calor que debe considerarse energía procedente de fuentes renovables a los efectos de la presente Directiva, ERES, se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{ERES} = Q_{\text{usable}} * (1 - 1/\text{SPF}),$$

siendo

- Q_{usable} = el calor útil total estimado proporcionado por bombas de calor (solo se tendrán en cuenta las bombas de calor para las que $\text{SPF} > 1,15 * 1/\eta$,
- SPF = el factor de rendimiento medio estacional
- η el cociente entre la producción total bruta de electricidad y el consumo primario de energía para la producción de electricidad, y se calculará como una media de la UE basada en datos de Eurostat.



Directiva
2009/28/CE

Decisión de 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 de considerarse como **renovables** siempre que su **SPF** sea superior a 2,5.



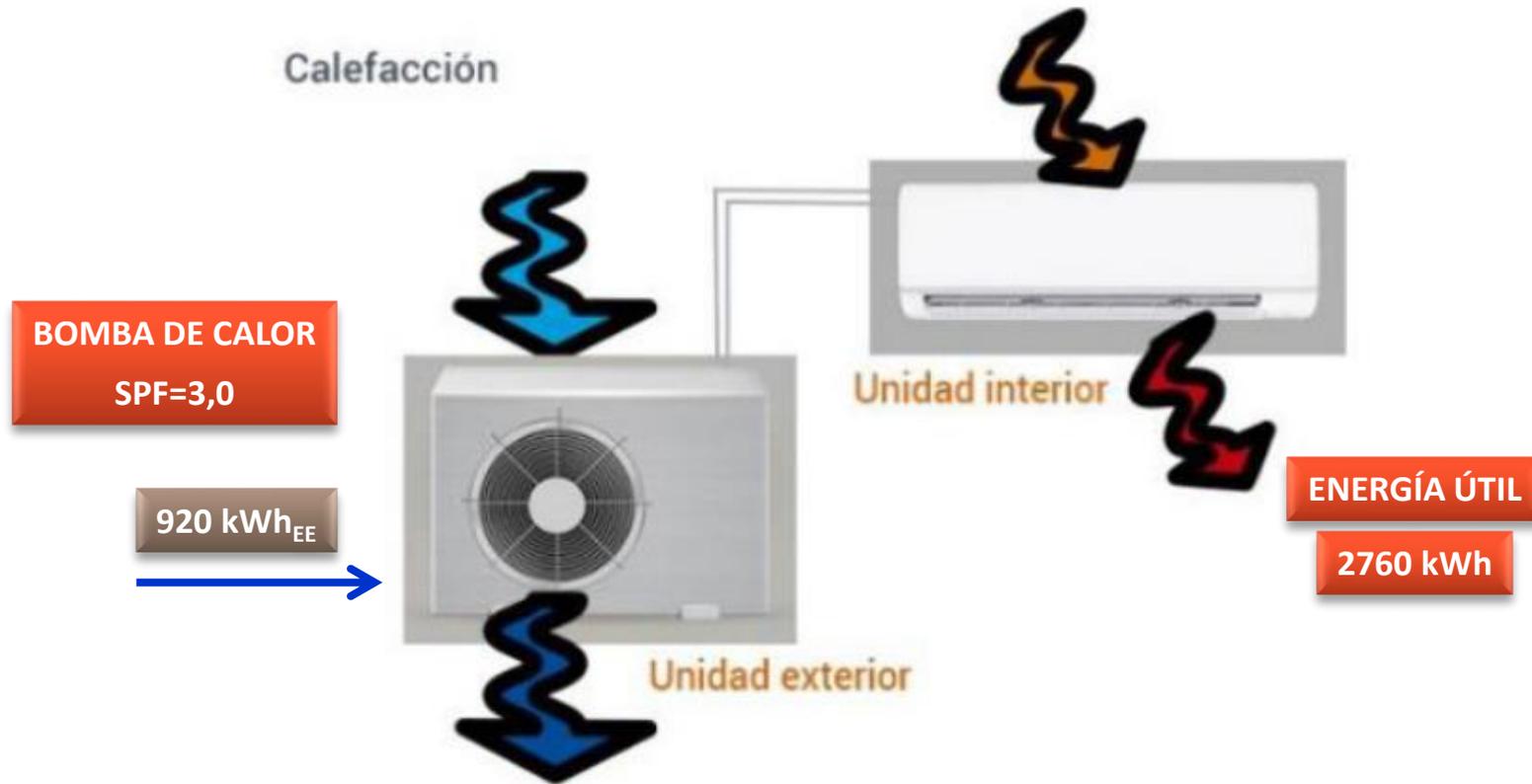
HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

$$ERES = Q_{usable} * (1 - 1/SPF),$$

$$ERES = 2760 * (1 - 1 / 3)$$

$$ERES = 1880 \text{ kWh}$$

Renovable si $SPF > 2,5!!$





IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía

**CÁLCULO DEL
SPF**

PRESTACIONES MEDIAS ESTACIONALES DE LAS BOMBAS DE CALOR PARA PRODUCCIÓN DE CALOR EN EDIFICIOS



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

PRESTACIONES MEDIAS ESTACIONALES DE LAS BOMBAS DE CALOR PARA PRODUCCIÓN DE CALOR EN EDIFICIOS

El presente documento pretende establecer una metodología que, utilizada por defecto a falta de una mejor información, podrá considerarse como suficiente para que determinadas bombas de calor accionadas eléctricamente puedan ser consideradas como bombas de calor renovables.





COPnominal =3,5

SPF=¿?



**PRESTACIONES MEDIAS
ESTACIONALES
DE LAS BOMBAS DE CALOR
PARA PRODUCCIÓN DE CALOR
EN EDIFICIOS**

La aplicación de **esta metodología** propuesta **no pretende excluir u obviar la posibilidad de que cualquier fabricante de equipos pueda determinar el SPF de sus equipos mediante la aplicación de la norma EN 14825:2012**, sino que más bien pretende todo lo contrario, animar a que estos agentes realicen los cálculos necesarios para su determinación conforme a la mencionada norma tal y como se dice en la directrices. Si bien, **se considera que la justificación documental que aporte el cálculo del SPF debe ser avalada mediante la declaración de conformidad CE realizada por el fabricante**, y su etiquetado energético, según regula el R.I.T.E.4 y el resto de la normativa vigente.



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE





COPnominal =3,5

FP=0,68

SPF=¿?



PRESTACIONES MEDIAS ESTACIONALES DE LAS BOMBAS DE CALOR PARA PRODUCCIÓN DE CALOR EN EDIFICIOS

SPF = COPnominal x FP x FC

| <i>Fuente Energética de la bomba de calor</i> | 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 |
| Energía Hidrotérmica. | 0,99 | 0,96 | 0,92 | 0,86 | 0,80 |
| Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales | 1,05 | 1,01 | 0,97 | 0,90 | 0,85 |
| Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales | 1,24 | 1,23 | 1,18 | 1,11 | 1,03 |
| Energía Geotérmica de circuito abierto | 1,31 | 1,30 | 1,23 | 1,17 | 1,09 |





COPnominal =3,5

FP=0,68

FC=1

SPF=¿?



PRESTACIONES MEDIAS ESTACIONALES DE LAS BOMBAS DE CALOR PARA PRODUCCIÓN DE CALOR EN EDIFICIOS

SPF = COPnominal x FP x FC

| 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 |





COPnominal =3,5

FP=0,68

FC=0,88

SPF = COPnominal x FP x FC

SPF = 3.5 * 0,68 * 1 =2,38



PRESTACIONES MEDIAS ESTACIONALES DE LAS BOMBAS DE CALOR PARA PRODUCCIÓN DE CALOR EN EDIFICIOS

Table 5

Key performance parameters: monthly mean values.

| Month | SPF _{HP} (-) | SPF _{SYS} (-) | SC _{HP} (%) | SC _{SYS} (%) | PPF (%) | T _{M,24h} (°C) |
|-----------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|---------|-------------------------|
| January | 3.01 | 8.38 | 60.9 | 64.1 | 80.5 | 11.40 |
| February | 3.03 | 7.81 | 59.3 | 63.3 | 77.9 | 13.66 |
| March | 3.14 | 7.49 | 53.7 | 59.2 | 71.9 | 15.61 |
| April | 3.67 | 12.81 | 66.7 | 71.4 | 69.7 | 19.73 |
| May | 3.67 | 9.54 | 55.7 | 61.6 | 67.8 | 19.53 |
| June | 3.65 | 9.56 | 54.5 | 61.8 | 63.9 | 23.79 |
| July | 3.80 | 11.07 | 58.1 | 65.7 | 62.1 | 26.34 |
| August | 3.92 | 10.24 | 53.7 | 61.7 | 61.1 | 26.80 |
| September | 3.81 | 9.56 | 52.2 | 60.2 | 61.8 | 25.76 |
| October | 3.55 | 9.92 | 57.8 | 64.2 | 66.3 | 22.12 |
| November | 3.23 | 6.41 | 44.1 | 49.7 | 71.3 | 16.09 |
| December | 3.04 | 7.23 | 53.6 | 58.1 | 75.9 | 12.02 |
| Average | 3.42 | 8.92 | 55.9 | 61.7 | 69.1 | 19.43 |



SPF =3,42



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE





COPnominal =3,83

FP=0,68

FC=0,88

SPF = COPnominal x FP x FC

SPF = 3.88 * 0,68 * 1 =2,63



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE



COPnominal =3,83

FP=0,68

FC=0,88

SPF = COPnominal x FP x FC

SPF = 3.88 * 0,68 * 1 =2,63

| Horario de 9 a 17 h | E_PV (kWh) | E_RED (kWh) | E_TOT (kWh) | E_PV,RED (kWh) | E_U (kWh) | COP_Maq (-) |
|---------------------|------------|-------------|-------------|----------------|-----------|-------------|
| NOVIEMBRE | 47,97 | 38,20 | 86,04 | 56,49 | 346,19 | 4,02 |
| DICIEMBRE | 50,84 | 55,48 | 106,25 | 56,44 | 403,96 | 3,80 |
| ENERO | 61,80 | 52,07 | 113,83 | 70,36 | 431,65 | 3,79 |
| FEBRERO | 62,78 | 55,34 | 118,12 | 75,74 | 417,61 | 3,54 |
| MARZO | 64,00 | 50,26 | 114,24 | 93,02 | 422,19 | 3,70 |
| ABRIL | 49,75 | 25,31 | 75,06 | 101,76 | 281,00 | 3,74 |
| MODO CALOR | 337,1 | 276,7 | 613,5 | 453,8 | 2302,6 | 3,75 |



SPF =3,75



norma española

UNE-EN 14825

Noviembre 2012

TÍTULO

Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales

Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional

La aplicación de **esta metodología** propuesta **no pretende excluir u obviar la posibilidad de que cualquier fabricante de equipos pueda determinar el SPF de sus equipos mediante la aplicación de la norma EN 14825:2012**, sino que más bien pretende todo lo contrario, animar a que estos agentes realicen los cálculos necesarios para su determinación conforme a la mencionada norma tal y como se dice en la directrices. Si bien, **se considera que la justificación documental que aporte el cálculo del SPF debe ser avalada mediante la declaración de conformidad CE realizada por el fabricante**, y su etiquetado energético, según regula el R.I.T.E.4 y el resto de la normativa vigente.



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

La sustitución de energía solar térmica por bombas de calor, debe realizarse en cumplimiento de:

- HE4: sustitución por otra energía renovable + EM_{CO2} + EP_{nR}
- RITE: Método prestacional EM_{CO2} , EP_{nR} + criterios económicos

Directiva 2009/28/CE: Aerotermia es EE.RR si $SPF > 2,5$

Necesidad de conocer SPF:



PRESTACIONES MEDIAS
ESTACIONALES
DE LAS BOMBAS DE CALOR
PARA PRODUCCIÓN DE CALOR
EN EDIFICIOS

Método simplificado

EN UNE 14825



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

CONCLUSIONES

SÓLO ACS

Se requiere un SPF muy Elevado de la bomba de calor

SÓLO ACS

| | COP _{MIN} CO ₂ | | | | | COP _{MIN} E.P. no Renovable | | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|------|------|-------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | % Contribución solar | | | | | % Contribución solar | | | | |
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Península | 1,73 | 2,01 | 2,42 | 3,02 | 4,03 | 2,16 | 2,52 | 3,02 | 3,78 | 5,04 |
| Baleares | 4,86 | 5,67 | 6,81 | 8,51 | 11,34 | 3,28 | 3,82 | 4,59 | 5,74 | 7,65 |
| Canarias | 4,05 | 4,73 | 5,67 | 7,09 | 9,46 | 3,23 | 3,77 | 4,52 | 5,65 | 7,54 |
| Ceuta y Melilla | 3,76 | 4,39 | 5,26 | 6,58 | 8,77 | 3,00 | 3,50 | 4,20 | 5,25 | 7,00 |

ACS + CALEF

Calefacción instalada!!!!

Necesidad de conocer SPF:

EN UNE 14825

ACS 50% CALEF

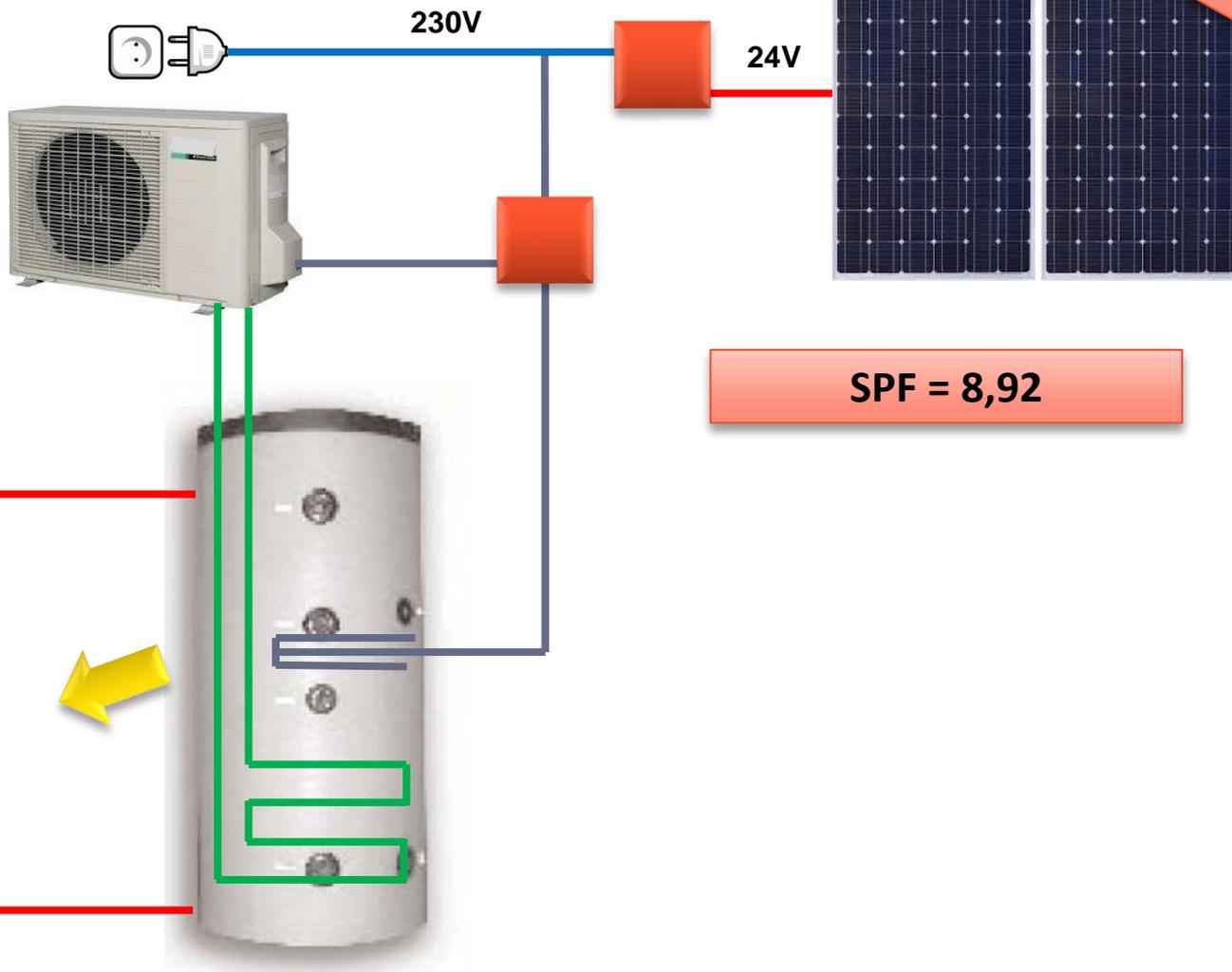
| | COP _{MIN} CO ₂ | | | | | COP _{MIN} E.P. no Renovable | | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | % Contribución solar | | | | | % Contribución solar | | | | |
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Península | 1,51 | 1,65 | 1,81 | 2,01 | 2,27 | 1,89 | 2,06 | 2,27 | 2,52 | 2,83 |
| Baleares | 4,25 | 4,64 | 5,10 | 5,67 | 6,38 | 2,87 | 3,13 | 3,44 | 3,82 | 4,30 |
| Canarias | 3,55 | 3,87 | 4,26 | 4,73 | 5,32 | 2,83 | 3,08 | 3,39 | 3,77 | 4,24 |
| Ceuta y Melilla | 3,29 | 3,59 | 3,95 | 4,39 | 4,94 | 2,63 | 2,87 | 3,15 | 3,50 | 3,94 |

SPF : Declaración de conformidad CE realizada por el fabricante, y su etiquetado energético,



EXPERIMENTAL RESULTS ON HEAT PUMP + PV

UNIVERSITAT Miguel Hernández
PROTOTYPE UMH-DHW1



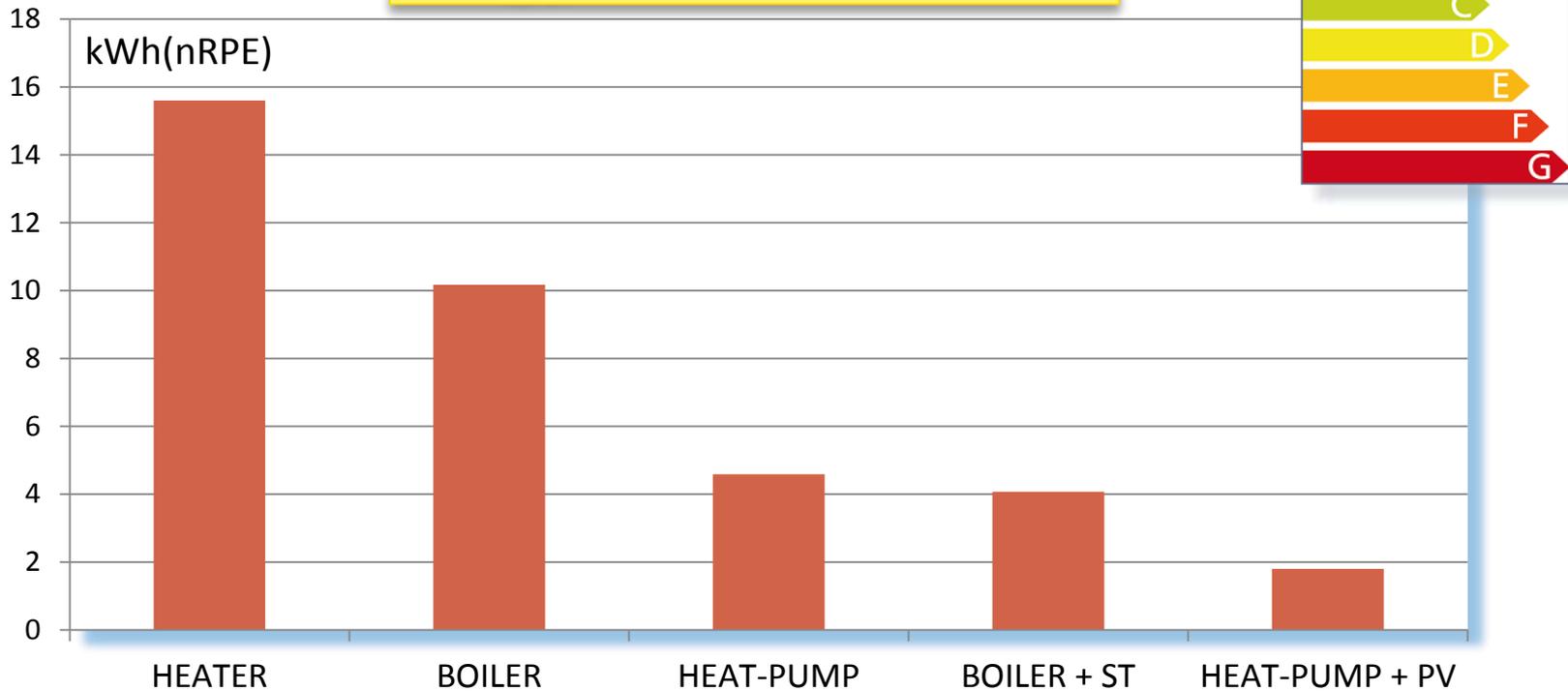
1 year measurements!!



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

EXPERIMENTAL RESULTS ON HEAT PUMP + PV

$E_{U,TOT}=7.8$ kWh/day for DHW



HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE



X

JORNADAS TÉCNICAS PARA EMPRESARIOS
**INSTALADORES Y
MANTENEDORES**
DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

1 de diciembre 2016

DIPUTACIÓN DE ALICANTE

FEMPA
FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL
MEDIO DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Formación Profesional
Escuela de FP de FEMPA - Alicante

HE4 Y LA BOMBA DE CALOR COMO ENERGÍA RENOVABLE

Pedro Vicente Quiles

