



**PROCEDIMENT DE JUSTIFICACIÓ PER A L'EXEMPCIÓ DE
PLAQUES SOLARS TÈRMiques PER A LA PRODUCCIÓ D'ACS
PER SUBSTITUCIÓ AMB BOMBA DE CALOR**

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1	Context	3
2	Normativa/documentació de referència.....	3
2.1	Normativa de referència	3
2.2	Documents de referència	4
2.3	Taula resum de normativa	5
3	Condicions generals per a la acceptació de l'exempció de plaques solars tèrmiques per bdc.....	6
4	Contingut a incorporar a la memòria d'exempció per a l'obtenció de la Llicència de Obres	7
5	Documentació QUE CAL presentar al final d'obra	10
	Annex 1: Glossari.....	11
	Annex 2: Taules de resum de resultats	12
	Annex 3: Requeriments de la monitorització.....	14
	Annex 4: Model de certificació final d'especificacions tècniques de la instal·lació executada	15

1 CONTEXT

La consideració de les bombes de calor com a energia renovable es veu promoguda a partir de la publicació de la Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables, i en especial pel seu article 5, especial així com per la Decisió de la Comissió, de l'1 de març de 2013, per la qual s'estableixen les directrius per al càlcul pels estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies.

La Directiva i la Decisió han propiciat la modificació de les diferents normatives implicades, per tal d'adaptar-les a la possibilitat de l'exempció de plaques solars tèrmiques per a la producció d'ACS per la substitució amb bomba de calor. D'altra banda, en l'àmbit reglamentari estatal i autonòmic s'han publicat diverses notes relacionades, per part de la DGEMSI o IVACE entre d'altres, que ajuden a aclarir el procediment de l'IDAE per a la justificació del rendiment estacional de bombes de calor en compliment al que indica la Directiva.

Des de l'Agència d'Energia de Barcelona es redacta aquest procediment per tal d'establir uns criteris que permetin definir els requeriments a fi de de justificar-ne la substitució.

Per a conèixer com s'ha de presentar aquesta documentació consulteu el tràmit:

[Certificat d'inici de tramitació del projecte i informe d'energia solar previ a un expedient d'obres](#)

2 NORMATIVA/DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

2.1 Normativa de referència

- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables i per la qual es modifiquen i es deroguen les Directives 2001/77/CE i 2003/30/CE.
- Decisió de la Comissió, de 1 de març de 2013, per la qual s'estableixen les directrius per al càlcul pels estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies, conforme al que es disposa a l'article 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març de 2006, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i les seves modificacions posteriors.
- Document Bàsic HE. Estalvi d'Energia, versió de setembre de 2013.
- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol de 2007, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE), en la seva darrera versió de setembre de 2013, la qual inclou les modificacions introduïdes al Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril de 2013, que modifica determinats articles i instruccions tècniques del RITE.
- Reial Decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi.

- Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis.
- Decret 352/2004, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen les condicions higiènic-sanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Capítol 1, sobre instal·lacions solars tèrmiques, del títol 8 de l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona, en endavant OSB, aprovat en sessió de 25 de febrer de 2011, publicat al BOPB 20 de maig de 2011.
- UNE 14825:2016 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. O modificacions posteriors.
- UNE-EN 14511-x:2014. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. O modificacions posteriors.
- UNE-EN 15316-4-x:201x. Sistemas de calefacción en los edificios. Método para el cálculo de los requisitos de energía del sistema y de la eficiencia del sistema. O modificacions posteriors.
- EN 16147:2017. Bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Ensayos i requisitos para el mercado de equipos para agua caliente sanitaria. O posteriors modificacions

2.2 Documents de referència

- Prestacions mitjanes estacionals de les bombes de calor per a la producció de calor en edificis. Publicat per l'“Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía” (IDAE).
- Factors d'emissions de CO₂ i coeficients de pas a energia primària de diferents fonts d'energia final consumides al sector d'edificis a Espanya. Publicat per l'“Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía” (IDAE), versió del 20 de juliol de 2014 (amb data d'aplicació de 14 de gener de 2016), o posteriors.
- Nota aclaridora sobre la substitució de l'aportació solar mínima per a la producció d'ACS mitjançant bomba de calor aerotèrmica (DGEMSI 10/03/2016)
- Nota Informativa sobre la instal·lació de bombes de calor para producción de AVS en sustitución de la contribución solar mínima de ACS exigida por la HE4 del CTE (IVACE 01/07/2016)

2.3 Taula resum de normativa

NORMATIVA	OBJECTE / ÀMBIT
Directiva 2009/28/CE	Establiment de les bombes de calor com a energia renovable i de les característiques bàsiques de han de complir per ser considerades com a tal.
Decisió de la Comissió, de 1 de març de 2013	Establiment directrius per al càlcul de la E_{RES} (energia procedent de fonts renovables) de les bombes de calor
Prestacions mitjanes estacionals de les bombes de calor per a la producció de calor en edificis (IDAE)	Directrius per a l'aproximació del SCOP _{net} (SPF) a través dels COP (obtinguts segons UNE-EN 14511, UNE-EN15316:2010, UNE-EN16147, etc. segons aplicació a la que s'abasteixi)
EN 14825:2012	Càlcul SCOPnet (SPF) per bombes de calor per CALEFACCIÓ i/o REFRIGERACIÓ
UNE-EN 14511	Bombes de Calor per a CALEFACCIÓ i/o REFRIGERACIÓ
UNE-EN15316:2010	Bombes de calor per CALEFACCIÓ i ACS
UNE-EN16147	Bombes connectades o amb dipòsit acumulador d' ACS
Nota aclaridora de la DGEMSI	Aclariments substitució aportació ST d'ACS per bomba calor aerotèrmica
Nota Informativa del IVACE	Aclariments substitució aportació ST d'ACS per bomba calor
Reial Decret 314/2006 (CTE) i posteriors modificacions	Codi Tècnic de l'Edificació. Document bàsic HE d'estalvi d'energia
Document Bàsic HE. Estalvi d'Energia, versió de setembre de 2013	HE4 – Contribució solar mínima d'ACS
Decret 21/2006, de 14 de febrer	Criteris ambientals i d'ecoeficiència en edificis
Capítol 1 del Títol 8 de l'OMA	Requisits dels sistemes d'energia Solar Tèrmica als edificis
Reial Decret 1027/2007 (RITE) i posteriors modificacions	Requisits instal·lacions tèrmiques en edificis
Factors d'emissions de CO ₂ i coeficients de pas a energia primària de diferents fonts d'energia final consumides al sector d'edificis a Espanya. IDAE versió d'aplicació a partir de 14/01/2016 i posteriors modificacions	Estableix els factors d'emissió de CO ₂ i els coeficients de pas a EPR i EPnR
Reial Decret 865/2003, de 4 de juliol	Legionel·losi
Decret 352/2004, de 27 de juliol	Legionel·losi

3 CONDICIONS GENERALS PER A LA ACCEPTACIÓ DE L'EXEMPCIÓ DE PLAQUES SOLARS TÈRMiques PER BDC

Les condicions bàsiques per a l'acceptació de l'exempció per BDC són:



- 1 El valor de SPF ha de ser superior a 2,5 (SCOPnet), en el cas de bombes activades elèctricament, i superior a 1,15 (SPER), en el cas de bombes activades tèrmicament.

Aquest valor ha de ser estimat per al conjunt d'equips que conformen el sistema de bomba de calor (unitat exterior i interior) i s'ha de justificar per als 2 règims de treball (calefacció i producció d'aigua calenta sanitària).

Com a justificació de l'SPF s'accepten: per a calefacció certificats conforme a la UNE 14825 o, alternativament, càlcul segons el procediment de l'IDAE, i per a ACS certificats conforme a la UNE 16147 o, alternativament, càlcul segons el procediment de l'IDAE.

Els certificats de SPF, o alternativament els càlculs segons el procediment de l'IDAE, s'han de presentar a una temperatura de condensació, per a ACS, mínima de 50°C (per a una acumulació mínima a 45°C¹),

Per l'aplicació del procediment de l'IDAE, s'haurà d'utilitzar el COP nominal a temperatura exterior de 7 °C, d'acord al databook o fitxa tècnica de producte.

En el cas d'aplicacions de producció d'ACS en edificis de terciari o afectats per la normativa de legionel·la, caldrà considerar 65 °C com a temperatura de condensació (per assegurar una acumulació homogènia a 60°C a l'últim acumulador) ²

Els certificats de SPF han d'aportar-se en documents oficials emesos pel fabricant.

- 2 El valor anual d'Energia Primària Renovable (EPR) aprofitada per la BDC (ERES) ha de ser igual o superior que la demanda d'ACS + pèrdues:

$$E_{RES} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF) > \text{Demanda ACS} + \text{pèrdues tèrmiques}$$

*La demanda d'ACS és la demanda **total** d'energia necessària per a ACS d'acord amb el càlcul que indiquen a les normatives vigents.*

¹ Sens perjudici de que pugui ser obligatori la justificació conforme una altra norma més restrictiva

² NTP 692: Legionelosis: revisión de las normas reglamentarias (II)

Els coeficients de pas que s'han d'emprar per al càlcul tant de l'EPR com EPnR han de ser els publicats pel Ministeri d'Energia, Turisme i Agenda Digital (Minetad) amb data de 14 de gener del 2016, o document que el substitueixi:

[Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España](#)

- 3 El valor anual de l'Energia Primària no Renovable (EPnR) consumida pel sistema basat en la bomba de calor ha de ser igual o inferior que el de l'escenari de referència solar tèrmica + caldera.

El càlcul anual d'EPnR s'ha de realitzar com a suma dels valors mensuals d'acord a la taula de balanç que trobareu a l'annex 2.

El rendiment de caldera mínim que s'ha de considerar per als càlculs d'energia primari i d'emissions ha de ser l'indicat pel CTE HEO.

- 4 Les emissions de CO2 equivalents de la Bdc han de ser iguals o inferiors que les de l'escenari de referència solar tèrmica + caldera

Els factors d'emissió que s'han d'emprar per al càlcul han de ser els publicats pel Ministeri d'Energia, Turisme i Agenda Digital (Minetad) amb data de 14 de gener del 2016 ja indicat al punt 2

4 CONTINGUT A INCORPORAR A LA MEMÒRIA D'EXEMPCIÓ PER A L'OBTENCIÓ DE LA LLICÈNCIA DE OBRES

La documentació que s'ha de preparar es realitzarà d'acord amb el procediment:

- Procediment d'aplicació del títol 8 de l'OMA de Barcelona. Guió de continguts de projectes per al compliment de l'ordenança solar.

L'índex de la memòria proposat al procediment indicat és el següent:

1. Fitxa tècnica de la instal·lació
2. Dades del promotor i el redactor del projecte
3. Descripció de l'àmbit de les obres
4. Normativa aplicable
5. Programa funcional
6. Justificació de les demandes d'ACS i calefacció
7. Descripció de la instal·lació solar de referència
 - 7.1. Contribució solar mínima i sistema triat
 - 7.2. Balanç mensual i anual d'energia i emissions
8. Descripció de la instal·lació alternativa
 - 8.1. Justificació de la potència dels equips
 - 8.2. Justificació de l'SPF
 - 8.3. Balanç mensual i anual d'energia i emissions
9. Annexos:
 - 9.1. Annex d'informació complementària
 - 9.2. Annex d'informació gràfica

En aquest cas concret però, en tractar-se d'una exempció per Bomba de Calor, com a mínim la següent informació s'haurà d'incorporar en l'apartat de **justificació de la instal·lació** de la memòria d'exempció:

1. Descripció del programa funcional d'ocupació i estimació de les demandes mensuals/anuals d'ACS i de calefacció³. Les demandes s'han de calcular d'acord amb l'indicat en els apartats anteriors.

Per a la justificació de la demanda energètica d'ACS s'han de considerar les tres reglamentacions vigents (CTE DB HE-4, Decret 21/2006 d'Ecoeficiència i Títol 8 de l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) i triar el més desfavorable dels tres. Addicionalment cal considerar les pèrdues tèrmiques del sistema o alternativament justificar que no se consideren.

Per al càlcul de la demanda de calefacció s'haurà de descriure la metodologia utilitzada, ja sigui a partir del mètode dels graus per dia o qualsevol altra i validar que es doni compliment al límit de demanda que exigeix el Document Bàsic HE-1.

De manera conservadora es poden considerar per al sistema de BdC les mateixes pèrdues que s'hagin considerat per al sistema de referència. En cas contrari, si es vol indicar que les pèrdues del sistema de BdC són menors, llavors s'hauran de justificar les mateixes.

2. Definició d'un sistema de referència (solar + caldera de gas⁴):
 - i. Dimensionament d'un sistema solar de referència que cobreixi el % mínim de cobertura exigida per la normativa aplicable més restrictiva.
 - ii. Taula de valors mensuals i anuals de la demanda d'ACS (en què s'inclouin tots els usos), condicions d'entorn (temperatura AF i preparació), aportació solar i de caldera, cobertura solar (renovable) i emissions CO₂ equivalents segons taula de referència (**Taula 1 de l'annex 2**).
3. Definició del sistema alternatiu:
 - i. Descripció de la solució amb resum de dades tècniques (marca, models, potències, SPF, temperatura de condensació per a cada servei)
 - ii. Descripció del funcionament del sistema.
 - iii. Taula de valors mensuals i anuals de les demandes d'ACS i de calefacció, condicions d'entorn (temperatura AF, ambient i condensació), COP mensual (extrets dels databooks) a la temperatura de condensació i en funció de la temperatura ambient exterior i del tipus d'aplicació (ACS / Calefacció), aportació renovable i elèctrica, cobertura renovable segons taula de referència (**Taula 2 de l'annex 2**). Caldrà obtenir els COP mensuals de la taula de COPS a temperatures BIN (databook), per a cada temperatura promig mensual

S'ha de fer un balanç mensual d'energia i emissions per a cada tipologia de bomba i habitatge

³ En el cas d'existir recuperació de calor d'un procés de refrigeració caldrà justificar la demanda mensual/anual de refrigeració, així com el rendiment de l'equip de recuperació.

⁴ El rendiment de la caldera del sistema de referència ha de ser l'establert per la normativa vigent (92 %, segons CTE DB-HE0, en la data de publicació d'aquest document).

Cada balanç ha d'incloure com a mínim el que s'indica a les taules de l'annex 2

Per a cada mes s'ha de calcular el COP de la bomba d'acord amb el que indiquen els databook aportats, en funció de les temperatures de condensació per a cada servei (ACS i calefacció)

Per al càlcul del consum d'energia primària no renovable i les emissions de CO₂ se sumaran els resultats anuals de cadascun dels equips en les diferents consignes i dels sistemes de suport, en un valor global anual, els quals es compararan amb els valors del sistema de referència, tal i com es pot veure a la taula 3 de l'annex 2

- iv. Descripció del sistema de monitoratge dels consums elèctrics i producció de calor per ACS i per a calefacció de la bomba de calor. Veure especificacions en annex 3 ⁵.
4. Comparació de l'energia renovable, l'energia primària no renovable i d'emissions de CO₂ de l'alternativa envers l'escenari de referència ⁶.

A l'annex d'**informació complementària** que s'indica a l'apartat 2.2.1 del mencionat "procediment d'aplicació del títol 8 de l'OMA de Barcelona. Guió de continguts de projectes per al compliment de l'ordenança solar" s'aportarà:

- 5. Certificats:
 - i. CE dels equips.
 - ii. Assaig dels equips per a la obtenció dels COP o del SCOP de la màquina segons UNE.
 - iii. SPF oficial calculat pel fabricant a temperatura de condensació (en document oficial signat pel fabricant).
- 6. Fitxa resum

	Nom	Marca	Model	Potència	SPF
Unitats exteriors:					
Unitats interiors:					-

Acumulació per a l'ACS (litres)	
Temperatura d'acumulació de l'ACS (°C)	
Demanda d'energia tèrmica d'ACS (kWh/any)	
Tipus sistema d'alta temperatura (si s'escau)	
Potència sistema d'alta temperatura (kW)	
Temperatura de condensació per a ACS (°C)	
Temperatura de condensació per a calefacció (°C)	

⁵ En el cas que hi hagi recuperació de calor d'un procés de refrigeració cal monitoritzar l'aportació a aquest servei.

⁶ Per a les emissions de CO₂ i el càlcul de l'energia primària s'utilitzaran els factors de pas publicats per l'IDAE en document reconegut.

A l'annex d'**informació gràfica** s'aportaran els següents plànols

7. Plànols:

- i. D'emplaçament.
- ii. De planta i secció de coberta i de distribució per planta on s'indiqui la ubicació dels equips i els seus elements auxiliars.
S'haurà de donar compliment als criteris de col·locació d'aïres condicionats conforme la ordenança dels usos del paisatge urbà.
<http://ajuntament.barcelona.cat/paisatgeurba/ca/canal/reubicacio-aparells-aire-condicionat>
- iii. Esquema de principi de la instal·lació que reflecteixi els principals elements de la instal·lació així com la ubicació dels elements de mesura per al monitoratge.

5 DOCUMENTACIÓ QUE CAL PRESENTAR AL FINAL D'OBRA

1. Certificació final i d'especificacions tècniques de la instal·lació executada d'acord amb el projecte presentat (signat i visat pel director d'obra o l'instal·lador). A l'annex 4 s'aporta un model tipus de certificat final i d'especificacions tècniques.

La certificació ha d'incloure referència explícita a que s'ha incorporat el monitoratge necessari per donar resposta al que indica el RITE (monitoratge a partir de 14 kW, d'acord al DB HE4 del CTE)

Es pot presentar com a certificat final, el certificat RITE, sempre i quan sigui el model establert per normativa i inclogui les dades de les unitats instal·lades.

2. Cal que incorpori una fitxa resum de les característiques de la instal·lació (amb el mateix esquema que la fitxa resum presentada per a la obtenció de la llicència d'obres però modificada, si fos el cas, amb la que s'ha instal·lat) i un esquema del sistema en què s'inclogui el monitoratge.
3. Contracte de manteniment (per al conjunt de tots els equips instal·lats) per tal de garantir la continuïtat del funcionament conforme a l'article 81-7.d) de l'Ordenança de Medi Ambient, en què s'incloguin les operacions de control i seguiment del monitoratge i l'elaboració d'un informe anual
4. Certificat RITE de la instal·lació, degudament segellat i signat per l'instal·lador

ANNEX 1: Glossari

1. Q_{usable} , és el calor útil total estimat proporcionat per les bombes de calor conforme als criteris anomenats a l'article 5, apartat 4, aplicat com segueix: només es tindran en compte les bombes de calor en què $SPF > 1,15 \cdot 1/\eta$.
2. SPF, el factor de rendiment mitjà estacional estimat per a les bombes de calor, SCOPnet per a les bombes de calor accionades elèctricament i SPERnet per a les bombes de calor accionades tèrmicament.
3. η , és el quocient entre la producció total bruta d'electricitat i el consum primari d'energia per a la producció d'electricitat i es calcularà com a mitjana de la UE basada en dades de Eurostat.
4. SCOP (Seasonal Coefficient of Performance), el qual correspon a la demanda anual de calefacció dividida pel consum elèctric. Per al càlcul de l'SCOP el consum elèctric inclou: el consum en mode actiu, en mode inactiu (termòstat off), l'standby i el sistema de suport, sense tenir en compte si aquest està inclòs a l'equip o no (com podria ser una resistència elèctrica al condensador o l'acumulador d'ACS).
5. SCOP_{on} (Active Mode Coefficient of Performance), corresponent a la producció de calor de la unitat dividida pel consum elèctric d'aquesta. En aquest cas el consum elèctric inclou: el consum elèctric en mode actiu de l'equip, i exclou el consum elèctric de l'equip quan està en mode inactiu (termòstat off), mode standby o l'equip de suport. Quan l'equip no és capaç de donar la potència necessària i entra l'equip de suport, el consum d'aquest sí que entra dins el còmput de consums.
6. SCOP_{net} (Net Seasonal Coefficient of Performance), que és el rendiment estacional sense tenir en compte l'equip de suport, és a dir, equivalent a l'SCOP_{on}, però sense tenir en compte el consum de l'equip de suport en cas que la potència de l'equip no pugui subministrar el calor necessari.


ANNEX 2: Taules de resum de resultats

Taula 1. Taula de demandes i generació de calor amb un **sistema basat en solar tèrmica amb recolzament de caldera de gas** (F > cobertura solar mínima normativa més restrictiva)

Mes	T aigua_xarxa (°C)	T ambient (°C)	Demanda d'ACS (kWh)	Demanda ACS + pèrdues (kWh)	Demanda Calefacció (kWh)	Demanda Calefacció + pèrdues (kWh)	Cobertura solar (%)	Demanda ACS + pèrdues amb caldera (kWh)	Demanda total de calor (kWh)	Rendiment caldera (%)	Consum de gas natural (kWh)	Aportació gratuïta (kWh)	Consum d'energia primària no renovable (kWh)	Emissions de CO2 (kg CO2)
	A	B	C	D	E	F	G	H = D x (1-G)	I = F + H	J	K	L = D x G	M = K x FP1	N = K x EC1
Gener														
Febrer														
Març														
Abril														
Maig														
Juny														
Juliol														
Agost														
Setembre														
Octubre														
Novembre														
Desembre														
ANUAL														

Taula 2. Taula de demandes i generació de calor amb un **sistema basat en bomba de calor** per condicions:

T preparació d'ACS: °C

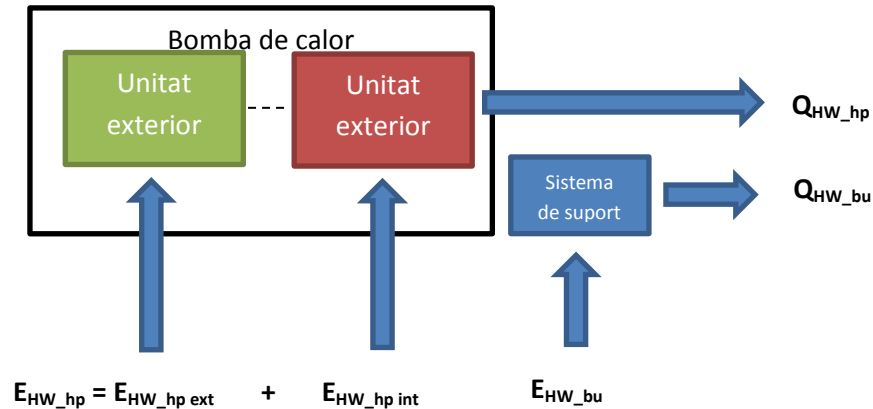
T condensació per a preparació d'ACS: °C

Mes	T aigua_xana (°C)	T ambient (°C)	Consigna de temperatura condensació (°C)	Demanda de calor i (kWh)	Demanda de calor i + pèrdues (kWh)	Demanda de fred (kWh)	Aportació de calor per recuperació (kWh)	Aportació de calor sistema de suport (kWh)	Rendiment sistema de suport (kWh)	Consum sistema de suport (kWh)	Consum energia primària sistema de suport (kWh)	Emissions de CO2 sistema de suport (kg CO2)	Demanda de calor amb bomba de calor (kWh)	COP mensual de la bomba de calor demanda i (per ACS i per calefacció)	Consum elèctric demanda i (kWh)	Consum d'energia primària no renovable demanda i (kWh)	Emissions de CO2 demanda i (kg CO2)	Consum d'energia primària no renovable total (kWh)	Emissions de CO2 total (kg CO2)	
Gener																				
Febrer																				
Març																				
Abril																				
Maig																				
Juny																				
Juliol																				
Agost																				
Setembre																				
Octubre																				
Novembre																				
Desembre																				
ANUAL																				

Ai	Bi	Ci	Di	Ei	Fi	Gi	Hi	Ii	Ji	Ki = Ji x FP	Li = Ji x EC	Mi = Ei - Gi - Hi	Ni	Oi = Mi / Ni	Pi = Oi x FP2	Qi = Oi x EC2	Ri = Ki + Pi	Si = Li + Qi
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--------------	--------------	-------------------	----	--------------	---------------	---------------	--------------	--------------

SPF = Mn / On (valors anuals)	
ERES = Mn x (1-1/SPF) (valors anuals)	

ANNEX 3: Requeriments de la monitorització



Llegenda:

- $E_{HW_hp_ext}$ = Energia utilitzada per a fer funcionar la unitat exterior (per a sistemes partits).
- $E_{HW_hp_int}$ = Energia utilitzada per a fer funcionar la unitat interior (per a sistemes partits).
- E_{HW_hp} = Energia utilitzada per a fer funcionar la bomba de calor. Un comptador per a unitats compactes o la suma d' $E_{HW_hp_ext}$ i $E_{HW_hp_int}$ per a sistemes partits.
- E_{HW_bu} = Energia utilitzada per a fer funcionar el sistema de suport.
- Q_{H_hp} = Calor subministrat per la bomba de calor.
- Q_{H_bu} = Calor subministrat pel sistema de suport.

Indicadors:

- $COP = Q_{H_hp} / E_{HW_hp}$, per a valors diaris i mensuals.
- $SPF = Q_{H_hp} / E_{HW_hp}$, per a valors acumulats anuals.
- $E_{RES} = Q_{H_hp} \times (1 - 1/COP)$ per a valors diaris i mensuals.
- $E_{RES} = Q_{H_hp} \times (1 - 1/SPF)$ per a valors acumulats anuals.
- $EP = (E_{HW_hp} \times FP2 + E_{HW_bu} \times FP)$ en què FP2 és el factor de pas a energia primària per a l'electricitat i FP el factor de pas a energia primària per a la font d'energia del sistema de suport.
- $EC = (E_{HW_hp} \times EC2 + E_{HW_bu} \times EC)$ en què EC2 és el factor de pas a emissions de CO₂ per a l'electricitat i EC el factor de pas a emissions de CO₂ per a la font d'energia del sistema de suport.

Especificacions tècniques del monitoratge:

- El monitoratge de les instal·lacions es realitzarà mitjançant un EQUIP D'ADQUISICIÓ, PROCESSAMENT i ENVIAMENT DE DADES (DATALOGGER), en endavant RTU. L'RTU ha de dur a terme les següents funcions:
 - Adquisició de dades
 - Processament de dades
 - Enviament de dades
Tanmateix, l'RTU ha de complir els següents requeriments:
 - Ha de ser modular i escalable.
 - Ha de tenir un nombre d'entrades i sortides suficient per recollir tots els senyals analògics i digitals suficients per a tots els comptadors.
- L'RTU disposarà d'un emmagatzematge amb una capacitat de com a mínim un any.
- Els valors acumulats es calcularan per dia, mes i any.
- La informació adquirida s'enviarà automàticament a la plataforma **SENTILO** d'acord amb el document "**ESPECIFICACIONS MONITORATGE SENTILO_Maig2014.pdf**", amb una freqüència per defecte de 15 minuts a partir de les hores en punt (hh:00:00).

ANNEX 4: Model de certificació final d'especificacions tècniques de la instal·lació executada
CERTIFICAT D'ACABAMENT D'INSTAL·LACIONS CONFORME PROJECTE

NOM I COGNOMS DEL PROJECTISTA	
NIF	
TITULACIÓ	
NÚMERO DE COL·LEGIAT	

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

EMPLAÇAMENT	
TITULAR	
AUTOR DEL PROJECTE	
TIPOLOGIA D'INSTAL·LACIÓ	

CERTIFICACIÓ

En, xxxxx xxxx xxxx, com a tècnic facultatiu amb NIF xxxxxx, assumint la direcció de les obres de la instal·lació a dalt esmentada:

CERTIFICA

Que la instal·lació d'un sistema de bomba de calor aerotèrmica, com a substitució, per exempció, d'una instal·lació solar tèrmica, s'ha finalitzat i s'ajusta al projecte aprovat per l'Agència d'Energia de Barcelona en data XX-XX-XXXX amb número de procediment 20XX/XXXX, i consta dels equips següents

	Marca	Model	nº	Potència Calor (kW)	SPF
Unitats exteriors:					
Unitats interiors:					
Acumulació (litres)					
Temperatura d'acumulació ACS / distribució (°C)					
Règim de temperatures de treball (°C)					
Demanda d'energia tèrmica ACS (kWh/any)					
Monitoratge conforme projecte (SI/NO)					

Nom projectista que signa el certificat
Barcelona, a XXX de XXXXX de 20XX