

**GUIA D'INSPECCIÓ D'INSTAL·LACIONES D'ENERGIA SOLAR
TÈRMICA**

ÍNDEX

1.- Introducció	3
1.1.- Generalitats	3
1.2.- Agents que hi intervenen	3
1.3.- Sol·licitud d'inspecció.....	4
1.4.-Estructura del procediment d'inspecció.....	5
2.- Revisió de la documentació de la instal·lació	7
<i>Requeriment 1. Projecte executiu de la instal·lació.....</i>	<i>7</i>
3.- Visita d'inspecció de la instal·lació	10
3.1.- Inspecció del sistema de captació	11
3.2.- Inspecció del local tècnic	18
3.2.1.- Etiquetatge i documentació del local tècnic	18
3.2.2.- Elements de mesura i control	20
3.2.3.- Sistemes de protecció	22
3.2.4.- Sistemes de bombeig.....	23
3.2.5.- Sistemes bescanviadors	24
3.2.6.- Inspecció de sistemes amb acumulació centralitzada	25
3.2.7.- Inspecció del sistema de canonades i aïllaments.....	26
3.2.8.- Comprovació dels paràmetres del sistema de control	27
3.2.9.- Verificació de la seguretat de la instal·lació elèctrica del sistema	28
3.2.10.- Validació del sistema d'energia auxiliar	29
3.3.- Inspecció i control del sistema de distribució	30
3.3.1.- Requeriments generals	33
3.3.2.- Requeriments particulars	35
3.4 – Proves de funcionament de la instal·lació	38
4.- Finalització del procediment d'inspecció	40
4.1.- Procediment si la instal·lació obté un màxim de tres defectes lleus i cap defecte greu	40
4.2.- Procediment si la instal·lació obté més de tres defectes lleus o algun defecte greu	41

1.- Introducció

1.1.- Generalitats

L'objectiu d'aquesta guia és definir les comprovacions i la metodologia que cal seguir per a la inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica fetes en el marc de l'obligatorietat que estableix el títol 8 de l'Ordenança del medi ambient de Barcelona (en endavant, "ordenança solar").

El procés d'inspecció s'ha concebut com una relació seqüencial i ordenada de comprovacions que cal dur a terme in situ, amb la finalitat principal de:

- verificar que la instal·lació d'energia solar tèrmica (en endavant, "la instal·lació") executada es correspon fidelment amb la instal·lació projectada i aprovada per l'Agència d'Energia de Barcelona
- comprovar els elements principals de la instal·lació compleixen amb les condicions de funcionalitat, eficiència i seguretat establertes

La inspecció de la instal·lació la durà a terme un tècnic d'una entitat d'inspecció i control (en endavant, "EIC"), acreditat per aquesta funció. Com a resultat de la inspecció, la instal·lació serà considerada "apta" o "no apta", segons els criteris indicats en aquesta guia. Només en el primer cas, el tècnic de l'EIC segellarà el certificat final de la instal·lació, com a requisit necessari per l'atorgament de la llicència de primera ocupació o l'autorització del funcionament de l'activitat de l'edifici en qüestió, segons el punt 2 de l'article 81.5 de l'ordenança solar.

Les instal·lacions d'energia solar tèrmica amb una superfície d'obertura inferior a 7,1m² no hauran d'obtenir la valoració favorable per part de l'EIC i per tant no hauran de complir els requeriments del procediment d'inspecció.

1.2.- Agents que hi intervenen

Els agents que intervenen en el procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica són els següents:

- a) Promotor: qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per sí mateix o per la seva posterior alineació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

- b) Director de la instal·lació: tècnic facultatiu que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte o dirigeix les obres d'instal·lació del sistema de captació d'energia solar tèrmica. També és la persona que duu a terme la verificació i control de la instal·lació de forma conjunta o independentment amb l'instal·lador.
- c) Instal·lador: persona o empresa legalment establerta que, incloent al seu objecte social les activitats de muntatge i reparació de les instal·lacions objectiu d'aquesta ordenança, es troba inscrita al registre corresponent com a empresa instal·ladora.
- d) EIC: entitat d'inspecció i control, acreditada per la Generalitat i autoritzada per l'Ajuntament de Barcelona, que verifica o controla les instal·lacions solars.
- e) AEB: Agència d'Energia de Barcelona, òrgan municipal encarregat per l'Ajuntament de Barcelona de la gestió i control del compliment de l'ordenança solar.

1.3.- Sol·licitud d'inspecció

Una vegada la instal·lació estigui completament acabada, el titular de la llicència d'obres o d'activitats sol·licitarà que es dugui a terme la inspecció, triant lliurement un dels tècnics acreditats per l'Agència d'Energia de Barcelona per a aquesta funció¹.

El titular de la llicència i l'inspector acordaran la data per a la visita a la instal·lació, tenint en compte que:

- Durant la realització de la inspecció caldrà la presència del director de la instal·lació perquè pugui aclarir qualsevol dubte que li pugui sorgir a l'inspector
- La inspecció s'haurà de fer en un dia suficientment clar, de manera que les condicions climatològiques permetin realitzar les proves de funcionament previstes
- Amb anterioritat a la realització de la visita a l'edifici, l'inspector haurà d'analitzar la documentació de la instal·lació que s'indica a l'apartat 2 d'aquesta guia

El temps màxim recomanat de la visita d'inspecció a la instal·lació és de tres hores per instal·lació, sense incloure el temps necessari per a l'anàlisi prèvia de la documentació de la instal·lació.

¹ La relació de tècnics acreditats per l'Agència d'Energia de Barcelona per a la inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica està disponible al web de l'agència www.barcelona.cat/energia/gios i al Gestor Integral de l'Ordenança Solar de Barcelona.

1.4.-Estructura del procediment d'inspecció

El procediment d'inspecció d'una instal·lació d'energia solar tèrmica que s'exposa en aquest document està format per un conjunt de requeriments que cal comprovar per determinar si l'execució de la instal·lació es considera o no correcta des del punt de vista del compliment de l'ordenança solar.

Amb l'objecte de facilitar el procediment d'inspecció i agilitzar la presa de dades, s'ha elaborat una fitxa d'inspecció que resumeix totes les comprovacions que cal realitzar: Aquesta fitxa d'inspecció s'inclou com a annex de la present guia. S'ha concebut com a document circumscrit al procés d'inspecció i no forma part, per tant, de la documentació que cal lliurar a l'Ajuntament de Barcelona. En la fitxa d'inspecció quedaran reflectits els resultats de les comprovacions realitzades i els possibles defectes detectats i s'emetrà per duplicat (un exemplar per a l'inspector de l'EIC i l'altre per al titular de la instal·lació, el promotor o el representant del sol·licitant de la llicència d'obres o d'activitats).

Tal com s'exposarà més endavant, cada comprovació pot conduir a un resultat correcte o a la detecció d'un defecte lleu o greu, que quedarà reflectit a la fitxa d'inspecció. Per considerar la instal·lació com a "apta", **cal que no es detecti cap defecte considerat com a greu i que el nombre de defectes lleus no sigui superior a tres**. Els criteris per considerar que existeix un defecte lleu o greu en una determinada comprovació són els que s'estableixen en la present guia.

Com s'ha indicat anteriorment, el representant de l'EIC estamparà el seu segell en el certificat final només si la instal·lació és considerada "apta". La conformitat per part de l'EIC és condició necessària perquè l'Agència d'Energia de Barcelona informi favorablement de l'execució de la instal·lació per poder obtenir la corresponent llicència de primera ocupació o l'autorització de funcionament de l'activitat.

Els requeriments que formen el procés d'inspecció s'han dividit en tres grups:

- 1) Validació de la documentació de la instal·lació.
- 2) Validació dels elements del sistema i de la seva execució.
- 3) Realització de les proves de funcionament del sistema i dels elements de seguretat.

Al primer grup de requeriments es comprova que la instal·lació disposa de tota la documentació necessària per a la tramitació administrativa de l'expedient, segons s'indica en el punt 2 de l'article 81.5 de l'ordenança solar. L'inspector necessitarà alguns d'aquests documents durant la visita a la instal·lació.

Al segon grup es comprova que la instal·lació executada respon fidelment a les especificacions del projecte que va ser aprovat durant la sol·licitud de llicència d'obres o d'activitat. També es comprovarà que la instal·lació dels diversos elements que componen el sistema és correcta.

Finalment, en el tercer grup de requeriments es realitzaran algunes comprovacions del funcionament del sistema.

El resultat de l'avaluació de cada requeriment quedarà reflectit a la fitxa d'inspecció com a:

- Correcte
- Defecte lleu
- Defecte greu

En el marc d'aquest procediment d'inspecció, es considera que un defecte greu suposa l'incompliment d'un requeriment documental o tècnic que és imprescindible per a la gestió administrativa de l'expedient o l'existència d'un element inadequat o mal instal·lat que pot condicionar la consecució dels objectius energètics previstos a l'ordenança solar o pot afectar la seguretat de les persones. Per tant, l'EIC no podrà donar la seva conformitat a una instal·lació que presenti un defecte considerat com a greu.

Seguint amb aquest mateix criteri, es considera que existeix un defecte lleu quan no afecta de manera crítica el funcionament de la instal·lació ni la seva seguretat. L'inspector de l'EIC no podrà donar la seva conformitat a una instal·lació que presenti més de tres defectes lleus.

En qualsevol cas, a cada visita s'hauran de dur a terme totes les comprovacions previstes en la present guia i a la fitxa d'inspecció per detectar tots els possibles defectes existents.

En cas que la instal·lació presenti un o més defectes greus o més de tres defectes lleus, el representant del promotor o titular de la llicència haurà de solucionar els problemes detectats i sol·licitar una nova inspecció a l'EIC, que repetirà tot el procés d'inspecció.

2.- Revisió de la documentació de la instal·lació

Aquest capítol fa referència als requeriments de documentació necessaris per a la gestió administrativa de l'expedient de la instal·lació.

Com s'ha indicat anteriorment, un cop el representant del titular de la llicència (promotor, director de la instal·lació o instal·lador) sol·liciti l'inici del procediment d'inspecció, l'Agència d'Energia de Barcelona permetrà que el tècnic seleccionat de l'EIC pugui accedir als documents de la instal·lació.

L'inspector efectuarà la inspecció amb els documents que es descarregui directament del Gestor Integral de l'Ordenança Solar de Barcelona o que siguin proporcionats per l'Agència d'Energia de Barcelona. La relació de documents és la següent:

- a) Projecte executiu de la instal·lació
- b) Contracte de manteniment de la instal·lació
- c) Garanties de la instal·lació
- d) Instruccions d'ús de la instal·lació, per a l'usuari
- e) Manual d'ús i manteniment
- f) Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica (certificat final).

Requeriment 1. Projecte executiu de la instal·lació

El projecte de la instal·lació ja ha estat revisat per l'Agència d'Energia de Barcelona per a l'atorgament de la llicència d'obres. Per tant, no cal que l'inspector validi si els continguts són correctes o si disposa de tots els apartats requerits.

La tasca de l'inspector consisteix a llegir aquest document i entendre la configuració i ús de la instal·lació projectada, per facilitar-li la feina durant la visita d'inspecció. El projecte de la instal·lació també inclou plànols i esquemes que l'inspector haurà d'utilitzar durant la visita a la instal·lació.

Com a requeriment, l'inspector haurà de comprovar que el document està signat per un tècnic facultatiu. En cas contrari, es consideraria un defecte greu.

Requeriment 2. Contracte de manteniment

En aquest requeriment, l'inspector comprovarà que existeix un contracte de manteniment de la instal·lació per un període mínim de dos anys i que està signat degudament.

El contracte de manteniment ha d'incloure un pla de manteniment adaptat a les característiques concretes de la instal·lació, que detalli les operacions que cal realitzar i la seva periodicitat. L'elaboració del pla de manteniment s'ha de dur a terme tenint en compte les indicacions del Manual d'ús i manteniment de la instal·lació.

No disposar d'un contracte de manteniment es considerarà un defecte greu.

Requeriment 3. Garantia de la instal·lació

En aquest requeriment, l'inspector comprovarà que existeix un document de garanties de la instal·lació, signat per l'empresa instal·ladora, per un mínim de dos anys. No disposar del document de garanties es considerarà un defecte greu.

Requeriment 4. Instruccions d'ús de la instal·lació

La documentació elaborada ha d'incloure un document amb les instruccions bàsiques de funcionament de la instal·lació, dirigit a l'usuari final del sistema solar. L'absència d'aquest document es considera un defecte greu.

Requeriment 5. Manual d'ús i manteniment de la instal·lació

L'inspector comprovarà que existeix un manual d'ús i manteniment de la instal·lació. En aquest document ha de figurar el nom i les dades de contacte de l'empresa instal·ladora, les instruccions de funcionament de la regulació i de conjunt de la instal·lació, els paràmetres normals de funcionament i les operacions de manteniment preventiu necessàries i la seva periodicitat.

A l'annex VI.3 de l'ordenança solar es defineixen les condicions de manteniment de les instal·lacions.

Requeriment 6. Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica

En aquest document, el director de la instal·lació certifica que l'execució s'ha dut a terme segons el projecte i quines són les dades tècniques més rellevants.

Les informacions contingudes al certificat final són necessàries per a la inspecció de la instal·lació. L'inspector utilitzarà aquest document per contrastar els paràmetres certificats amb les dades obtingudes durant la visita a la instal·lació.

A la documentació annexa a aquesta guia es pot consultar un model de Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació amb el contingut mínim que ha de tenir, segons l'Annex VI.4 de l'ordenança solar.

Per tal d'acomplir aquest requeriment, l'inspector haurà de comprovar que el Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació està complet i signat pel director de la instal·lació. També ha de comprovar que les dades tècniques certificades al document es corresponen amb les dades tècniques que conté projecte de la instal·lació. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

3.- Visita d'inspecció de la instal·lació

En aquest capítol s'exposen els diferents requeriments que l'inspector ha de revisar durant la visita a la instal·lació. En general, la finalitat és comprovar que les característiques dels diferents components de la instal·lació es corresponen amb les que es descriuen a la documentació i que s'han instal·lat correctament.

El procés d'inspecció s'ha dividit en tres fases:

- requeriments del camp de captació
- requeriments del local tècnic
- requeriments del sistema de distribució als punts de consum

L'inspector ha de dur a terme les comprovacions preferentment en l'ordre en què s'indiquen en la present guia i a la fitxa d'inspeccions. Així, primer s'inspecciona el sistema de captació, després el local tècnic i, finalment, en el cas de sistemes amb elements distribuïts per l'edifici (per exemple edificis plurifamiliars), s'inspecciona el sistema de distribució.

Per dur a terme la inspecció cal la presència del director de la instal·lació. També caldran unes condicions climatològiques adients.

L'inspector utilitzarà la fitxa d'inspecció per validar els diferents requeriments, indicant si la comprovació dona un resultat correcte o un defecte lleu o greu.

L'inspector haurà de disposar de la instrumentació necessària per realitzar les comprovacions descrites (calculadora, nivell d'inclinació, peu de rei, brúixola, cinta mètrica, termòmetre de contacte o d'infrarojos amb cinta adhesiva negra mate, refractòmetre òptic de mà i elements de seguretat en el treball, si escau).

3.1.- Inspecció del sistema de captació

Requeriment 7. Marca i model dels captadors instal·lats

L'inspector haurà de comprovar que la marca i el model del captador instal·lat que figura a la placa de característiques es correspon amb el model indicat al certificat final. Normalment, la placa de característiques del captadors està situada en un dels laterals.

Si la marca o el model del captador instal·lat és diferent al que figura al certificat final, es considerarà que existeix un defecte greu.

Requeriment 8. Quantitat i connexió dels captadors solars

L'inspector haurà de comprovar que el nombre total de captadors solars és el que figura al certificat final. També s'haurà de comprovar que la distribució dels captadors en grups i la seva connexió hidràulica es corresponen a les que s'indiquen als plànols del projecte de la instal·lació (plànol de planta i esquema de principi de la instal·lació).

S'ha de parlar atenció en comprovar si la connexió dels captadors en un mateix grup s'ha realitzat en sèrie o paral·lel, tenint en compte la configuració interna dels captadors. A la figura següent mostra diferents connexions de captadors i grups de captadors en sèrie i el paral·lel.

Si el nombre de captadors solars instal·lats o el tipus de connexió hidràulica en sèrie o paral·lel és diferent als que figuren al certificat final i als plànols de la instal·lació, es considerarà un defecte greu.

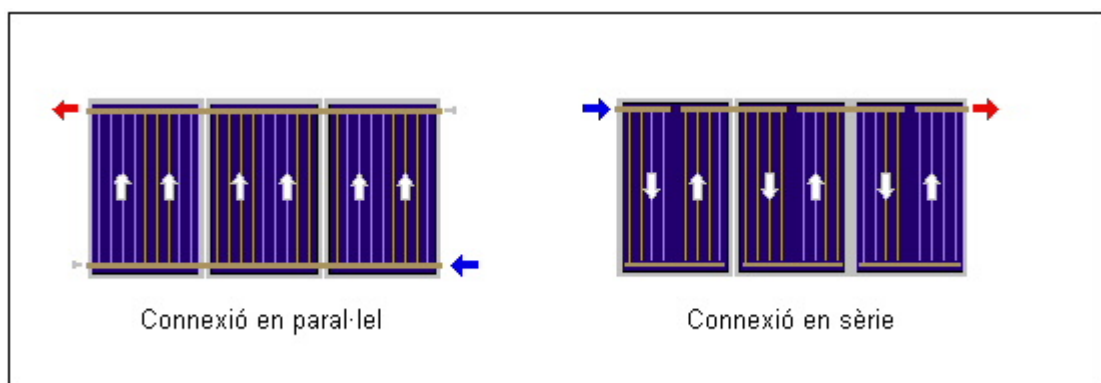


Figura 1. Exemple de connexions de captadors solars en sèrie i en paral·lel, dins del mateix grup.

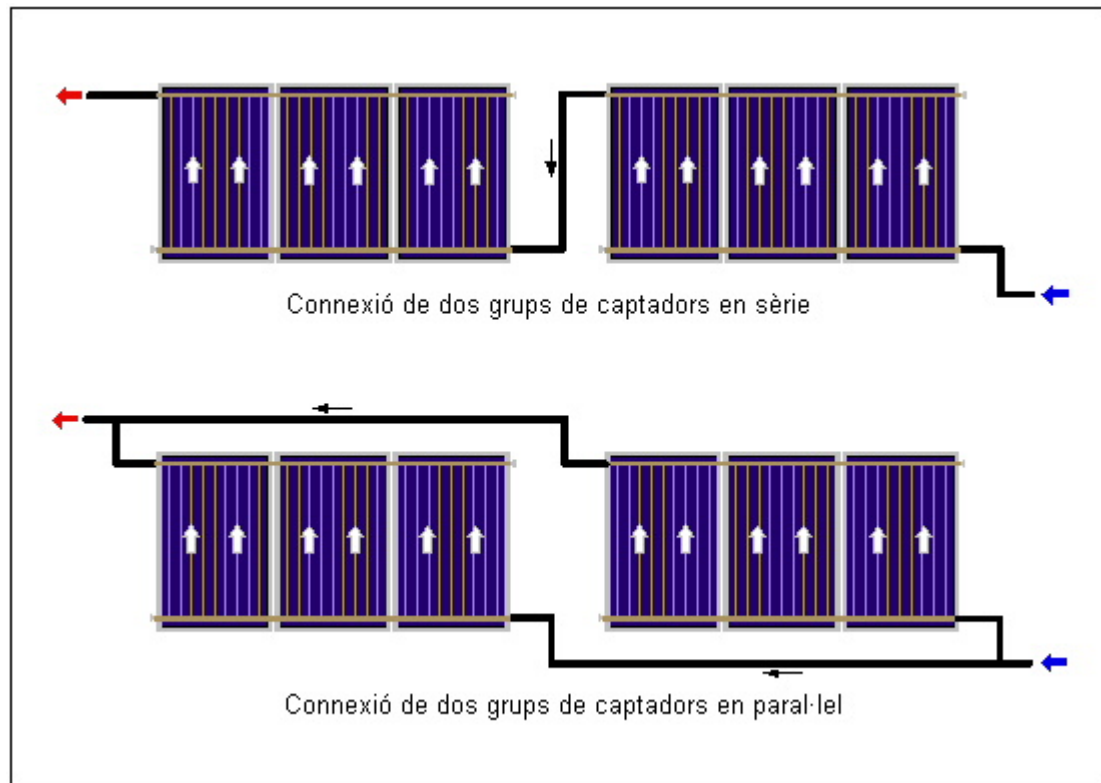


Figura 2. Exemple de connexions de grups de captadors solars en sèrie i en paral·lel.

Requeriment 9. Vàlvules de tall a l'entrada i sortida de cada bateria, aptes per a temperatures de fins a 185 °C

L'inspector ha de comprovar de manera visual que cada grup de captadors disposa de vàlvules de tall tant a l'entrada com a la sortida. Una vàlvula d'equilibrat hidràulic es considerarà una vàlvula de tall si pot tancar-se completament per dur a terme aquesta funció.

La temperatura admissible per a les vàlvules de tall no podrà ser inferior a 185 °C, excepte si la temperatura d'estancament dels captadors solars és inferior a aquest valor. En aquest cas, la temperatura admissible per a les vàlvules de tall no podrà ser inferior a la temperatura d'estancament dels captadors solars.

L'inspector anotarà a la fitxa d'inspeccions la temperatura màxima de referència (185 °C o la temperatura d'estancament dels captadors, si és inferior) i la temperatura admissible per les vàlvules de tall instal·lades.

Si no existeixen vàlvules de tall a l'entrada i a la sortida de cada grup de captadors solars o la temperatura admissible per les vàlvules és inferior al valor indicat, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 10. Estanquitat de les connexions dels captadors

Per revisar aquest requeriment cal que l'inspector inspeccioni visualment tot el sistema de captació, parant especial atenció a les juntes entre captadors i entre les canonades i els grups de captadors. Ha de verificar l'absència de fuites de líquid, tocant les connexions per comprovar que estan seques. Si estan humides, ha de comprovar si es tracta d'una fuga o és fruit de condensacions. La presència de marques d'aigua a terra pot ser un indicatiu de fuites.

Per validar aquest requeriment, el sistema de captació ha d'estar lliure de qualsevol pèrdua de líquid. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 11. Fixacions de les estructures metàl·liques dels captadors

Cal que l'inspector comprovi la solidesa de la fixació de les estructures de suport dels captadors a l'edifici i la seva estabilitat. L'inspector parará especial atenció als cargols i a les soldadures de l'estructura, comprovant que els cargols estan ben fixats i les soldadures lliures d'òxid i protegides de la corrosió. S'ha de comprovar també que les fixacions de l'estructura i dels captadors solars a la coberta no en comprometen l'estanquitat. En cas que s'hagi perforat la coberta o les teules, es comprovarà que s'han pres les mesures adequades per garantir l'estanquitat, mitjançant l'aplicació de silicona, tela asfàltica o un procediment similar.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu.

Requeriment 12. Connexió a terra de les estructures metàl·liques dels captadors

Per protegir al personal de manteniment de contactes elèctrics directes o indirectes, cada estructura metàl·lica ubicada a la intempèrie ha d'estar connectada a un cable de terra. L'inspector ha de revisar cadascuna de les estructures i buscar la presa a terra.

El fet de no acomplir aquest requeriment de manera generalitzada suposa un defecte greu. Es considera un defecte lleu si el requeriment s'incompleix de manera puntual, és a dir, l'absència de la presa de terra d'una de les estructures metàl·liques.

Requeriment 13. Separació entre files de captadors

En aquest punt es comprova que les distàncies entre files de captadors són suficients per evitar que uns grups projectin ombres sobre d'altres.

L'inspector ha de mesurar l'alçada relativa dels grups de captadors (**h**) i, mitjançant la brúixola i la cinta mètrica, la distància entre grups en l'eix nord/sud (**d**). Aquesta separació **d** ha de ser superior al doble de l'alçada relativa **h** (figura 3). En cas que la distància sigui inferior, cal comprovar que l'efecte de les ombres s'han tingut en compte en el projecte de la instal·lació i que les cotes reals corresponen a les de l'estudi d'ombres.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada i un defecte lleu si s'observa que la incidència d'ombres serà mínima.

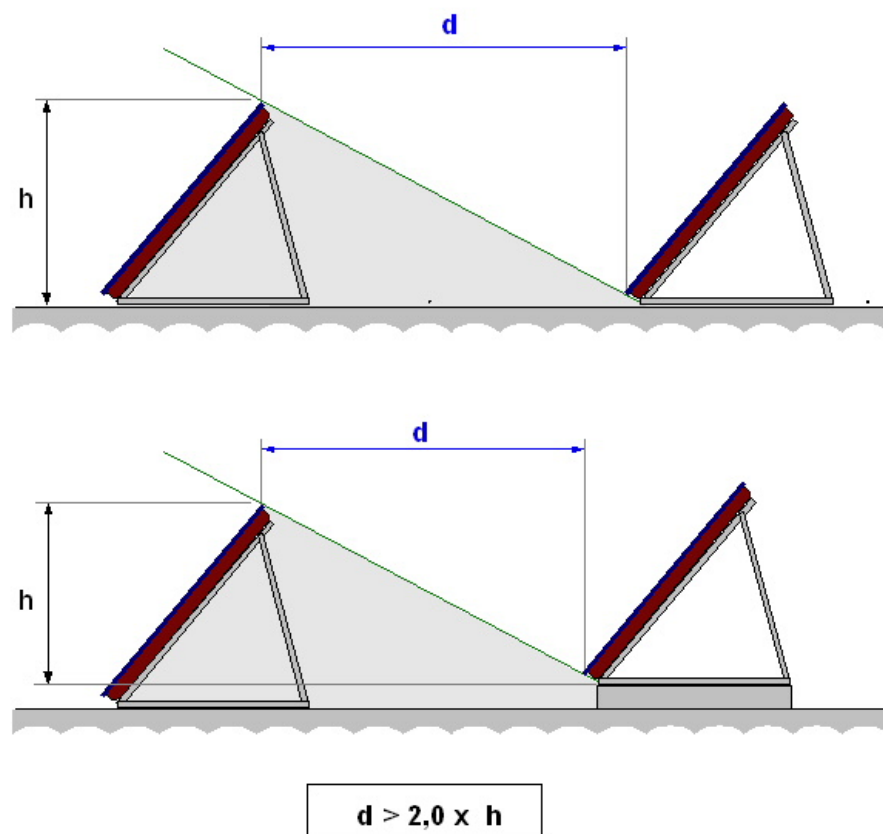


Figura 3. Separació entre files de captadors

Requeriment 14. Distància entre obstacles i captadors

Aquest requeriment és similar a l'anterior, però fa referència a la incidència d'ombres sobre els captadors causades per altres obstacles existents a la coberta. L'inspector ha de mesurar l'alçada relativa (**h**) entre l'obstacle i el grup de captadors (figura 4) i, mitjançant la brúixola, la distància entre l'obstacle i la bateria en l'eix nord/sud (**d**). Aquesta distància ha de ser superior al doble de l'alçada relativa mesurada **h** (figura 4). En cas que sigui inferior, cal comprovar que l'efecte de les ombres s'han tingut en compte en el projecte de la instal·lació.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada i defecte lleu si s'observa que la incidència d'ombres és mínima.

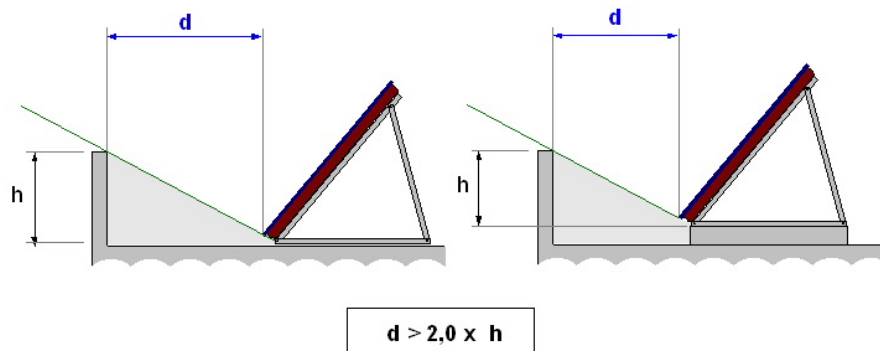


Figura 4. Separació entre obstacles existents davant dels captadors

Requeriment 15. Gruix de l'aïllament de les canonades exteriors

Cal comprovar que el gruix dels aïllaments de les canonades situades a l'exterior és suficient i que no existeixen ponts tèrmics. Segons el punt IT 1.2.4.2.1 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, el gruix de l'aïllament ha de ser superior a 35 mm per a canonades de diàmetres inferiors a 35 mm, i superior a 40 mm per a canonades de diàmetres compresos entre 35 i 60 mm.

Els gruixos indicats són vàlids per a materials amb una conductivitat tèrmica igual a 0,040 W/(m·K). En cas d'utilitzar d'un material d'aïllament amb una conductivitat tèrmica diferent, el gruix d'aïllament necessari pot variar. L'inspector podrà sol·licitar al director de la instal·lació la fitxa tècnica de l'aïllament per verificar el gruix mínim equivalent.

La comprovació s'ha de fer en un o més punts del recorregut exterior de les canonades, a criteri de l'inspector, mesurant el diàmetre i l'espessor de l'aïllament (per exemple amb l'ajuda d'un peu de rei).

També s'ha de comprovar l'absència de ponts tèrmics a les canonades del circuit, en particular en els elements de subjecció de les canonades, mitjançant una inspecció visual.

El fet de no acomplir aquest requeriment de manera generalitzada suposa un defecte greu. Es considera un defecte lleu si el requeriment s'incompleix de manera puntual, és a dir, en un petit tram del conjunt de canonades exteriors.

Requeriment 16. Protecció de l'aïllament de les canonades exteriors

Alguns aïllaments no estan preparats per a la seva instal·lació a l'intempèrie i es poden degradar ràpidament per l'efecte de la radiació ultraviolada (UV) del sol. En aquest requeriment, l'inspector haurà de comprovar que tot l'aïllament que es trobi a l'intempèrie és apte per instal·lació en exteriors o ha estat protegit exteriorment mitjançant pintura especial per exteriors, cobertes de xapa d'alumini o altres materials.

L'inspector haurà de comprovar que el material d'aïllament utilitzat és apte per a la instal·lació en exteriors, per exemple consultant la fitxa de característiques, o que ha estat protegit degudament.

Si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada es considerarà que existeix un defecte greu. Si el requeriment s'incompleix de manera puntual, és a dir, en un petit tram del conjunt de canonades exteriors, es considerarà que existeix un defecte lleu.

Requeriment 17. Purgador a cada grup de captadors amb vàlvula de tall apta per a temperatures de fins a 185 °C

Per tal de facilitar la sortida de l'aire del circuit, es considera necessari instal·lar un purgador a la part alta (sortida) de cada grup de captadors. Aquests purgadors poden ser manuals o automàtics. Els purgadors automàtics no poden romandre oberts durant el funcionament normal del sistema per tal d'evitar pèrdues de fluid en el cas de formació de vapor al sistema de captació. Cada purgador automàtic ha de disposar, doncs, d'un element de tall.

L'inspector ha de comprovar que tots els grups de captadors disposen d'un purgador i, que si és automàtic, tenen un element de tall.

També s'ha de comprovar que tant la vàlvula com el purgador són aptes per temperatures de fins a 185 °C, excepte si la temperatura d'estancament dels captadors solars és inferior a aquest valor. En aquest

cas, la temperatura admissible per a aquests elements no podrà ser inferior a la temperatura d'estancament dels captadors solars.

La temperatura màxima admissible per als purgadors normalment està indicada al mateix purgador. Si manquen purgadors als grups de captadors, no tenen vàlvula de tall o les temperatures màximes admeses són inferiors a les indicades, es considerarà que existeix un defecte greu.

Requeriment 18. Potència de l'element de dissipació d'energia

Els captadors solars poden arribar a temperatures molt elevades en cas d'estancament del sistema. Aquesta situació es dona quan l'energia produïda pel sistema de captació no s'utilitza (com per exemple si l'edifici es manté tancat durant el mes d'agost). Per tal d'evitar la constant formació de vapor o l'estrès tèrmic dels elements, les instal·lacions poden disposar d'elements de dissipació de l'excedent d'energia que s'activen quan el sistema arriba a temperatures elevades. Els elements més emprats són arotermos o dissipadors passius.

L'inspector ha de comprovar que la potència [W] de l'element dissipador especificada al certificat final és igual o superior a la superfície total de captació en m² multiplicada per 700 [W].

En projecte es podrà justificar una potència de dissipació del conjunt de captadors per sota dels 700 W/m², tenint en compte: la corba de rendiment del captador, una radiació de 1000 W/m², una temperatura ambient de 40 °C i una temperatura màxima a l'entrada dels captadors solars de 90 °C.

Si la potència del terminal dissipador està compresa entre el 90% i el 100% de la potència del sistema de captació en les condicions esmentades, es considera un defecte lleu. Si la potència de l'element dissipador està per sota del 90% de la potència del sistema de captació, es considera un defecte greu.

Requeriment 19. Sonda de regulació al camp de captació

Si el sistema de control que acciona i atura les bombes és de tipus diferencial, ha de tenir una sonda de temperatura que mesuri la temperatura dels captadors.

La sonda pot estar situada a la sortida d'un dels grups de captadors, dins d'una beina dins del col·lector superior de sortida del captador o a una beina existent per aquesta funció al captador. El captador o el grup de captadors en el qual es trobi instal·lada la sonda de temperatura haurà de ser representativa del camp de captació i lliure d'ombres. En qualsevol cas, cal verificar que la sonda mesura la temperatura disponible als captadors, inclús quan la bomba de circulació està aturada.

L'inspector ha de comprovar l'existència d'aquesta sonda i verificar que està instal·lada i connectada al regulador correctament. Si això no s'acompleix, es considera un defecte greu.

Si la instal·lació disposa d'un sistema de regulació que funciona per radiació solar i no per diferencial de temperatures, l'inspector ha de comprovar que existeix una sonda de radiació solar i que aquesta es troba instal·lada degudament en un lloc permanentment lliure d'ombres i connectada al regulador. En cas contrari, es considerarà que és un defecte greu.

3.2.- Inspecció del local tècnic

En el local tècnic es troben normalment els dipòsits d'acumulació, les bombes de circulació i el quadre elèctric amb la unitat de regulació, entre d'altres components. L'inspector ha de tenir clara la seva configuració i identificar-ne els diversos elements i circuits abans d'iniciar les comprovacions que s'indiquen a continuació.

3.2.1.- Etiquetatge i documentació del local tècnic

La finalitat d'aquestes comprovacions és verificar que el local tècnic disposa d'informació suficient que permeti a futurs tècnics o empreses mantenedores entendre el funcionament del sistema i facilitar-ne el manteniment.

Requeriment 20. Plafó amb esquema de principi de la instal·lació

L'inspector ha de comprovar que el local tècnic disposa d'un plafó amb l'esquema de principi de la instal·lació, en el qual es puguin identificar amb claredat els diferents elements i els circuits hidràulics. L'esquema ha de ser comprensible i s'ha d'ajustar a la realitat.

En general l'esquema ha de permetre entendre i comprovar la configuració del sistema, localitzar-hi tots els elements instal·lats i conèixer l'estat en què s'han de trobar els elements del sistema perquè aquest funcioni correctament. Per això, l'esquema ha de contenir, com a mínim, la informació següent:

Element	Nivell de detall
Captadors	Representació completa o representativa dels captadors, repartició de les bateries i connexió sèrie/paral·lel Inclínació, orientació i ubicació en el circuit
Bombes	Ubicació en el circuit, marca i model
Canonades	Diàmetre i material de la canonada de cada circuit
Aïllament	Espessor segons si recorren pel interior de l'edifici o per l'exterior
Acumulació	Número d'acumuladors i connexió entre ells, tipus
Vàlvules de tall	Ubicació en el circuit
Vàlvules de seguretat	Pressió de taratge i ubicació
Vas d'expansió	Pressió de retaratge del gas, volum, ubicació en el circuit
Sensors de temperatura i radiació	Ubicació en el circuit
Vàlvules buidatge	Ubicació en el circuit
Comptador d'energia	Ubicació en el circuit
Vàlvules d'equilibrat	Tipus de vàlvula, ubicació en el circuit i taratge
Filtre en tots els circuits tancats	Ubicació en el circuit
Bescanviador extern	Potència i ubicació
Manòmetres en entrades i sortides dels bescanviadors principals	Ubicació en el circuit
Pont manomètric en totes les bombes on siguin l'element de mesura del cabal	Ubicació en el circuit
Termòmetres en la impulsió i retorn del primari	Ubicació en el circuit
Termòmetres en totes les entrades i sortides dels bescanviadors principals	Ubicació en el circuit
Un pressòstat com a mesura de protecció (si existeix)	Pressió mínima d'operació
Compensadors de dilatació	Ubicació en el circuit

L'absència d'aquest plafó es considera un defecte greu. El fet de no acomplir els continguts mínims de manera generalitzada suposa un defecte greu. Es considera un defecte lleu si el requeriment s'incompleix

de manera puntual, és a dir, si falta alguna dada en el plafó que no afecta el funcionament de la instal·lació, el seu ús i manteniment i la seguretat de les persones.

L'inspector pot aprofitar aquest plafó per repassar la configuració del local tècnic in situ, seguint les indicacions del director tècnic, si és necessari

Requeriment 21. Etiquetatge d'identificació de les canonades

L'inspector ha de comprovar que les canonades del local tècnic estan clarament etiquetades, indicant a quin circuit pertanyen i el sentit de circulació del fluid.

Si les canonades no es troben etiquetades degudament es considera un defecte lleu.

Requeriment 22. Còpia del manual d'ús i manteniment de la instal·lació

L'inspector ha de comprovar que al local tècnic existeix una còpia del manual d'ús i manteniment de la instal·lació, en un lloc sec i lliure de pols.

L'absència d'aquest manual d'ús i manteniment al local tècnic és un defecte greu.

3.2.2.- Elements de mesura i control

El local tècnic ha de disposar d'elements que permetin mesurar i controlar el bon funcionament del sistema, com termòmetres, manòmetres o cabalímetres.

Requeriment 23. Instal·lació d'elements de mesura de temperatura al retorn i impulsió del camp de captació

La instal·lació ha de disposar d'elements de mesura de temperatura en aquells punts del sistema que són representatius del funcionament del conjunt. L'inspector ha de comprovar que es pot veure la temperatura com a mínim a les canonades d'impulsió i retorn del sistema de captació.

Si la instal·lació no disposa d'aquests elements, o si no són adequats o estan mal instal·lats es considera un defecte lleu.

Requeriment 24. Instal·lació d'un manòmetre a cada circuit

L'inspector ha de comprovar que existeix un manòmetre en cada circuit hidràulic. També s'ha de comprovar que la lectura de la pressió dels manòmetres no és superior a la que s'indica al certificat final a cap dels circuits.

L'absència de manòmetres en algun dels circuits o una pressió superior a la màxima indicada al certificat final suposa un defecte greu.

Requeriment 25. Mesuradors de cabal a cada circuit

L'inspector ha de comprovar visualment que cada circuit tancat disposa d'un element que permeti mesurar el cabal de circulació dels diferents circuits. S'acceptaran com a sistemes de mesura del cabal de circulació la presència d'un cabalímetre, una vàlvula d'equilibratge amb mesura de pressió diferencial o un pont manomètric.

En el cas de la utilització de vàlvules d'equilibratge per determinar el cabal de circulació, caldrà que el director de la instal·lació disposi de l'element de mesura adient per mesurar el cabal en presència del inspector.

Si s'utilitzen les lectures de pressió diferencial abans i després de la bomba per determinar el cabal de circulació, caldrà verificar que al manual d'ús i manteniment de la instal·lació figuren les corbes característiques de les bombes instal·lades. No s'acceptarà que la mesura es dugui a terme a través de dos manòmetres. La lectura diferencial entre aspiració i impulsió de la bomba ha de dur-se a terme mitjançant un únic manòmetre amb dues claus de tall (pont manomètric).

El fet de no disposar d'elements de mesura del cabal a cada circuit forçat suposa un defecte greu.

Requeriment 26. Comptador de mesura l'energia entregada pel sistema solar

Segons indica l'ordenança solar, és obligatori que cada instal·lació disposi, com a mínim, d'un comptador per mesurar l'energia cedida pel sistema de captació al sistema d'acumulació. La instal·lació del comptador d'energia s'ha de dur a terme de manera que no es comptabilitzi l'energia dissipada al terminal dissipador, si existeix. En el cas que el sistema tingui un bescanviador general, el comptador d'energia s'ha de trobar en el circuit secundari. Als sistemes amb diferents usuaris independents (com en el cas dels edificis plurifamiliars) aquest element pot no trobar-se al local tècnic sinó a un dels habitatges.

Si la instal·lació no disposa d'un comptador d'energia instal·lat en un punt adequat, es considerarà un defecte greu.

3.2.3.- Sistemes de protecció

Els sistemes de protecció contra sobrepessions, temperatures elevades o congelació són obligatoris en tota instal·lació tèrmica. En aquest apartat es comprovaran els requeriments d'aquests elements.

Requeriment 27. Vàlvula de seguretat a cada circuit i pressió de taratge

L'inspector ha de comprovar que cadascun dels circuits que componen la instal·lació disposa d'una vàlvula de seguretat. Anotarà a la casella corresponent de la Fitxa d'inspecció la pressió de taratge o descàrrega de la vàlvula (normalment indicada al cos de l'element) i comprovarà que és inferior a la pressió màxima del circuit corresponent, que figura al certificat final.

L'absència de vàlvula de seguretat, o una pressió de taratge superior a la pressió màxima admesa pel circuit, es considera un defecte greu.

Requeriment 28. Conducció a dipòsit de les vàlvules de seguretat i punts de buidatge

Al certificat final queda especificat amb quin tipus de líquid està omplert cada circuit. L'inspector ha de comprovar que, en cas que algun dels líquids no sigui de qualitat sanitària (per exemple, al circuit primari solar), les vàlvules de seguretat i punts de buidatge del circuit es troben conduïts a un recipient habilitat a aquest efecte i no abocats directament a la xarxa pública de clavegueram.

En cas que aquest requeriment no es compleixi es considera un defecte greu.

Requeriment 29. Vas d'expansió a cada circuit tancat amb característiques adients

El vas d'expansió és l'element encarregat d'assumir les variacions de volum d'un circuit tancat a causa de la variació de temperatura. L'inspector ha de comprovar que cada circuit tancat de la instal·lació disposa d'un vas d'expansió. També ha de comprovar les dades de la placa de característiques de cada vas i que la temperatura de funcionament, la pressió màxima de treball i el seu volum es corresponen amb les dades expressades al certificat final. La pressió i temperatures màximes admissibles dels vasos d'expansió i el seu volum quedaran anotats en les caselles corresponents de la fitxa d'inspecció.

Si el vas d'expansió d'algun dels circuits té un volum inferior al que s'indica al certificat final o les seves característiques de funcionament no són correctes pel circuit on es troben instal·lats, es considera un defecte greu.

Requeriment 30. Temperatura de congelació del líquid termòfor

Aquest requeriment només és aplicable a les instal·lacions que utilitzen un líquid termòfor amb anticongelant com a mesura de protecció contra glaçades. L'inspector haurà d'extreure d'un dels punts de buidatge de la instal·lació una petita mostra del líquid i determinar la temperatura de congelació, en °C, amb l'ajut d'un refractòmetre òptic de mà.

Si la temperatura de congelació del líquid termòfor és superior a -15 °C, es considera un defecte greu.

3.2.4.- Sistemes de bombeig

Una instal·lació disposa, com a mínim, de tants grups de bombeig com circuits tancats. Les bombes s'encarreguen de fer arribar el líquid a tots els punts del circuit.

Requeriment 31. Temperatura i pressió màximes i fluids admesos per les bombes

L'inspector ha de comprovar les dades de la placa de característiques de cada bomba i verificar que la temperatura màxima de funcionament i la pressió màxima de treball es corresponen amb les dades expressades al certificat final. A més, haurà de verificar que la bomba del circuit primari solar és apta per funcionar amb el líquid termòfor utilitzat, si és diferent de l'aigua.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 32. Dues bombes en paral·lel en els circuits primari i secundari.

Només en el cas d'instal·lacions amb més de 50 m² de superfície de captació, l'inspector ha de comprovar que tant al circuit primari com al secundari als sistemes de bombeig s'han instal·lat dues bombes iguals en paral·lel, de manera que una estigui en funcionament i l'altra en reserva. Les bombes han de funcionar de manera alterna i no simultània.

L'incompliment d'aquesta condició es considera un defecte greu.

Requeriment 33. Cabal de circulació

L'inspector ha de mesurar el cabal dels diferents circuits i comparar el resultat amb els cabals nominals de cada circuit, indicats al certificat final. Els cabals quedaran anotats en les caselles corresponents de la fitxa d'inspecció.

Si el cabal de qualsevol dels circuits divergeix en més d'un 20% del cabal especificat al certificat final es considera un defecte greu. Si la desviació del cabal es troba compresa entre el 10% i el 20% es considera que el defecte és lleu.

3.2.5.- Sistemes bescanviadors

Els bescanviadors tèrmics són els elements del sistema que permeten transferir l'energia calorífica d'un circuit a un altre. Normalment separen el circuit primari del secundari i poden ser exteriors (bescanviador de plaques o tubulars) o trobar-se allotjats dins dels dipòsits acumuladors (bescanviador tipus "serpentí"). És important validar que les condicions de treball dels bescanviadors són correctes i que la seva capacitat de bescanvi és suficient per cedir tota l'energia procedent del sistema de captació al circuit de consum.

Requeriment 34. Capacitat de bescanvi

Aquest requeriment comprova la capacitat de transferència de calor entre els circuit primari i el secundari d'acumulació o consum. La comprovació és diferent en funció del tipus de bescanviador.

Bescanviadors incorporats als acumuladors solars. En aquest cas, l'inspector ha de comprovar que la relació (en m²) entre la superfície útil de bescanvi indicada a la placa de característiques de

l'acumulador o la seva fitxa tècnica i la superfície total de captació, segons s'indica al certificat final, és igual o superior a 0,15. La superfície de bescanvi quedarà anotada a la casella corresponent de la fitxa d'inspecció. Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Bescanviadors exteriors a l'acumulador solar. En el cas que la transferència d'energia es dugui a terme amb un bescanviador de calor extern, de plaques o de tubs, l'inspector comprovarà que la relació entre la potència del bescanviador (expressada en W), indicada a la placa de característiques del bescanviador o la seva fitxa tècnica, és superior a l'àrea total de captació (en m²) multiplicada per 500 W. Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 35. Temperatura i pressió màximes dels bescanviadors

L'inspector ha de comprovar que la pressió màxima i temperatura màxima de treball indicada en la placa de característiques de cadascun dels bescanviadors es corresponen amb les dades expressades al certificat final.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

3.2.6.- Inspecció de sistemes amb acumulació centralitzada

Aquests requeriments només són aplicables per a sistemes amb acumulació centralitzada, tant si es tracta d'acumulació d'inèrcia com d'ACS. Queden exclosos d'aquests requeriments sistemes amb acumulació distribuïda a cada usuari, que es tracten de manera diferent més endavant.

Requeriment 36. Volum, pressió i temperatures màximes de l'acumulació

L'inspector ha de consultar a la placa de característiques tècniques de cada acumulador quina és la seva capacitat i comprovar que el volum d'acumulació total de la instal·lació i els volums unitaris i el nombre d'acumuladors són els que s'indiquen al certificat final. Aquest requeriment fa referència únicament als dipòsits que tinguin una funció d'acumuladors solars i no es consideren els acumuladors de suport.

També s'ha de comprovar que la pressió màxima i temperatura màxima de treball que figura a la placa de característiques de cadascun dels acumuladors es corresponen amb les expressades al certificat final per al circuit o circuits connectats als dipòsits.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 37. Ubicació de la sonda de temperatura de l'acumulador

En les instal·lacions on el sistema de control actua en funció de la diferència de temperatura entre el sistema de captació i el sistema d'acumulació centralitzat, cal que hi hagi una sonda de temperatura ubicada a la part baixa de l'acumulador. L'inspector ha de comprovar que aquesta sonda existeix i que mesura realment la temperatura al terç inferior de l'acumulador.

Si el sistema de control és del tipus diferencial però no es disposa de cap sonda al dipòsit acumulador o està mal ubicada es considera un defecte greu.

3.2.7.- Inspecció del sistema de canonades i aïllaments

En aquest apartat es comprova l'absència de fuites a la instal·lació i que els aïllaments del sistema són correctes.

Requeriment 38. Estanquitat de les connexions dels elements del local tècnic

Per revisar aquest requeriment cal que l'inspector faci una inspecció visual del conjunt del local tècnic, parant una atenció especial a les juntes entre les canonades i els diferents elements del circuit. Ha de verificar l'absència de fuites de líquid, tocant les connexions per comprovar que estan seques. Si estan humides, ha de comprovar si es tracta d'una fuga o és fruit de condensacions. La presència de marques d'aigua a terra pot ser un indicatiu de fuites.

Els circuits han d'estar lliures de qualsevol pèrdua de líquid. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 39. Sistema de càrrega dels circuits tancats

L'inspector ha de comprovar que tot circuit tancat disposa d'un sistema de càrrega. Com a mínim, cada circuit ha de tenir una clau normalment tancada per on realitzar la càrrega. Si aquest sistema de càrrega és automàtic (per exemple si es realitza una aportació de líquid de forma automàtica quan hi ha una pèrdua de pressió) s'ha de comprovar que el líquid de càrrega és el mateix que el que s'especifica al certificat final. No es permet la utilització d'un sistema automàtic de càrrega connectat directament a la

xarxa d'aigua. Si els sistemes de càrrega dels diversos circuits tancats no aconsegueixen algun d'aquests requeriments es considera un defecte greu.

Requeriment 40. Gruix dels aïllaments de les canonades interiors

En aquest punt es verifica el gruix de l'aïllament instal·lat. L'inspector ha de comprovar el diàmetre exterior de la canonada i el gruix de l'aïllament. Per a diàmetres de canonades iguals o menors a 35 mm, el gruix de l'aïllament és de 25 mm com a mínim. Per a diàmetres de canonades compresos entre 35 i 60 mm, el gruix mínim de l'aïllament és de 30 mm.

Els gruixos indicats són vàlids per a materials amb una conductivitat tèrmica igual a 0,040 W/(m·K). En cas d'utilitzar d'un material d'aïllament amb una conductivitat tèrmica diferent, el gruix d'aïllament necessari pot variar. L'inspector podrà sol·licitar al director de la instal·lació la fitxa tècnica de l'aïllament per verificar el gruix mínim equivalent.

Per tal d'acomplir aquest requeriment també s'ha de verificar l'absència de ponts tèrmics, mitjançant una inspecció visual, comprovant que els elements de subjecció de les canonades no s'agafin directament al tub o que s'utilitzin abraçadores aïllants isofòniques.

Es considera un defecte lleu si aquest requeriment s'incompleix de manera puntual, i un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada.

3.2.8.- Comprovació dels paràmetres del sistema de control

Hi ha una gran varietat de sistemes de control d'instal·lacions solars, que van des d'una senzilla centraleta fins a PLC amb funcions de control més complexes. Arribats a aquest punt, cal que el director tècnic de la instal·lació expliqui a l'inspector en línies generals el funcionament del sistema de control.

Requeriment 41. Compliment de paràmetres mínims de control

- i. Instal·lacions amb un control de tipus diferencial per al circuit primari:

Amb l'ajuda del director de la instal·lació, l'inspector ha de comprovar visualment els paràmetres de control del sistema. S'ha de comprovar que el control diferencial està ajustat de manera que les bombes del circuit de captadors no estiguin en funcionament quan la diferència de temperatures entre captació i acumulació sigui menor de 2 °C i que no estiguin aturades quan la diferència sigui superior a 7 °C. Si

aquests paràmetres no són correctes, el tècnic responsable de la instal·lació els podrà modificar in situ (si la centralita programable ho permet) per tal de pal·liar el defecte.

- ii. Instal·lacions amb un control per radiació solar per al circuit primari:

Amb l'ajuda del director de la instal·lació, l'inspector ha de comprovar visualment els paràmetres de control del sistema. S'ha de comprovar que el control per radiació està ajustat de manera que les bombes del circuit de captadors no estiguin en funcionament quan la radiació solar es troba per sota dels 200 W/m² i que no estiguin aturades quan la radiació sigui superior a 350 W/m². Si aquests paràmetres no són correctes, el tècnic responsable de la instal·lació els podrà modificar in situ (si la centralita programable ho permet) per tal de pal·liar el defecte. La sonda de radiació solar s'ha de trobar lliure d'ombres i amb la mateixa orientació i inclinació que el camp solar. Si la sonda o el control no s'ajusta als requisits definits es considera un defecte greu.

- iii. No s'admeten altres controls de les bombes del circuit de captadors exclusivament a través de termòstat absoluts o rellotges horaris. Qualsevol sistema de control alternatiu s'haurà de ser detallar degudament a projecte i caldrà justificar-ne el correcte funcionament durant la visita.

3.2.9.- Verificació de la seguretat de la instal·lació elèctrica del sistema

Tota instal·lació disposa d'elements de consum elèctric i, per tant, d'un quadre elèctric on es troben els elements de protecció.

Requeriment 42. Proteccions elèctriques dels elements del local tècnic

Cal comprovar de manera visual que el quadre elèctric on es troben les proteccions elèctriques, i altres components elèctrics o electrònics (com el control solar), estan protegits contra possibles fuites de la instal·lació. Els elements que no tinguin una protecció IP65 no poden estar mai situats sota canonades carregades amb líquid ni a menys de 20 cm per sobre d'aquestes canonades. Si aquest requeriment no s'acompleix, es considera un defecte greu.

Requeriment 43. Línies per a enllumenat, enllumenat d'emergència i força

En el cas que el local tècnic disposi d'enllumenat i d'enllumenat d'emergència, es comprovarà visualment que es disposa de línies separades per l'alimentació de l'enllumenat, l'enllumenat d'emergència i la resta d'aparells de consum de la instal·lació i que totes tenen el seu magnetotèrmic de protecció. A més, s'ha



de comprovar que els elements actius que no disposin de doble aïllament (indicat amb el símbol) porten la presa a terra pertinent.

Si les línies elèctriques no disposen de protecció o hi ha múltiples elements actius que no estan protegits contra contactes indirectes amb la corresponent presa a terra, es considera un defecte greu.

3.2.10.- Validació del sistema d'energia auxiliar

El sistema d'energia solar està dimensionat per aportar un percentatge de l'energia necessària per cobrir la demanda tèrmica. És necessari un sistema d'escalfament auxiliar per tal d'assegurar en tot moment la continuïtat del subministrament de la demanda tèrmica. En aquest apartat només es tracten els sistemes d'energia auxiliar centralitzats (hotels, clíniques, poliesportius...) i no els sistemes distribuïts (edificis plurifamiliars), que es tractaran en el capítol "3.3.- Sistema de distribució".

Requeriment 44. Aportació adequada de l'energia auxiliar

No es permet l'aportació d'energia auxiliar en el circuit de captació solar, ja que si això succeeix baixarà el rendiment del sistema de captació. Tampoc es permet l'aportació d'energia auxiliar a l'acumulador solar.

Si el sistema convencional no disposa d'acumulació, (p. ex. mitjançant escalfadors o calderes mixtes instantànies), l'equip ha de ser modulant, és a dir, capaç de regular la seva potència de forma que s'obtingui la temperatura de disseny de manera permanent amb independència de quina sigui la temperatura de l'aigua d'entrada a l'equip. La potència del sistema auxiliar ha de ser suficient per cobrir la totalitat del servei, com si no disposés del sistema solar. El sistema auxiliar només ha d'entrar en funcionament quan sigui estrictament necessari i de manera que s'aprofiti al màxim de l'energia procedent del camp de captació.

L'inspector, a partir de l'esquema hidràulic de la instal·lació i amb l'ajuda del director de la instal·lació, si escau, ha de comprovar visualment que cap d'aquests casos es dona. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 45. Limitació de la temperatura màxima de distribució d'ACS

Aquest requeriment només és aplicable per a sistemes amb acumulació centralitzada d'ACS. No es permet la temperatura d'aigua de consum per sobre els 60 °C atès que podria produir escaldament als usuaris en els punts de consum. L'inspector ha de comprovar quina és la temperatura màxima a la que pot arribar el dipòsit acumulador d'ACS, que pot estar limitada pel mateix sistema de control.

En cas de sistemes amb acumulació centralitzada d'ACS per sobre dels 60 °C, l'inspector ha de comprovar visualment que el circuit de distribució d'ACS disposa d'un element que limita de la temperatura de consum per sota dels 60 °C.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu.

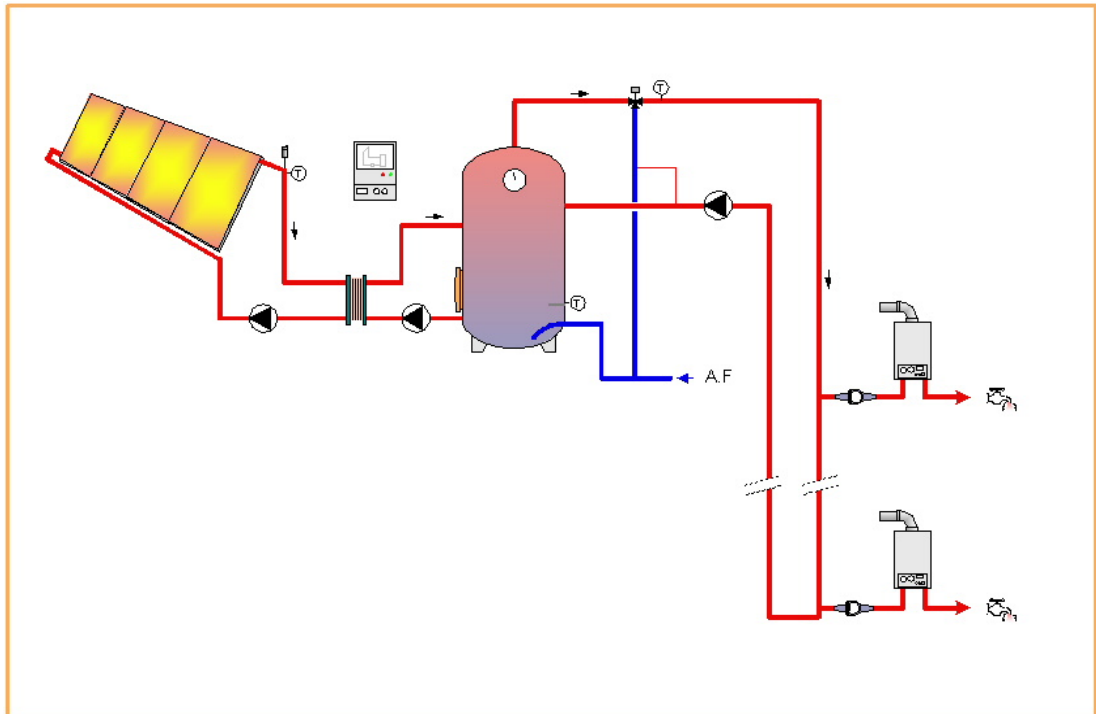
3.3.- Inspecció i control del sistema de distribució

Aquest apartat fa referència principalment a les instal·lacions d'energia solar en edificis plurifamiliars que disposen d'un sistema de distribució encarregat de fer arribar l'energia generada pel sistema de captació fins a cadascun dels veïns. Les configuracions més habituals de sistemes de distribució en edificis plurifamiliars són les següents:

- a) Acumulació centralitzada d'ACS amb sistema auxiliar d'energia individual a cada habitatge.

En aquesta tipologia d'instal·lació, el camp de captació solar i el sistema d'acumulació d'aigua calenta de consum són comunitaris. El subministrament d'ACS als usuaris es realitza des del dipòsit comunitari mitjançant una xarxa de recirculació d'aigua a temperatura variable, en funció de les condicions meteorològiques.

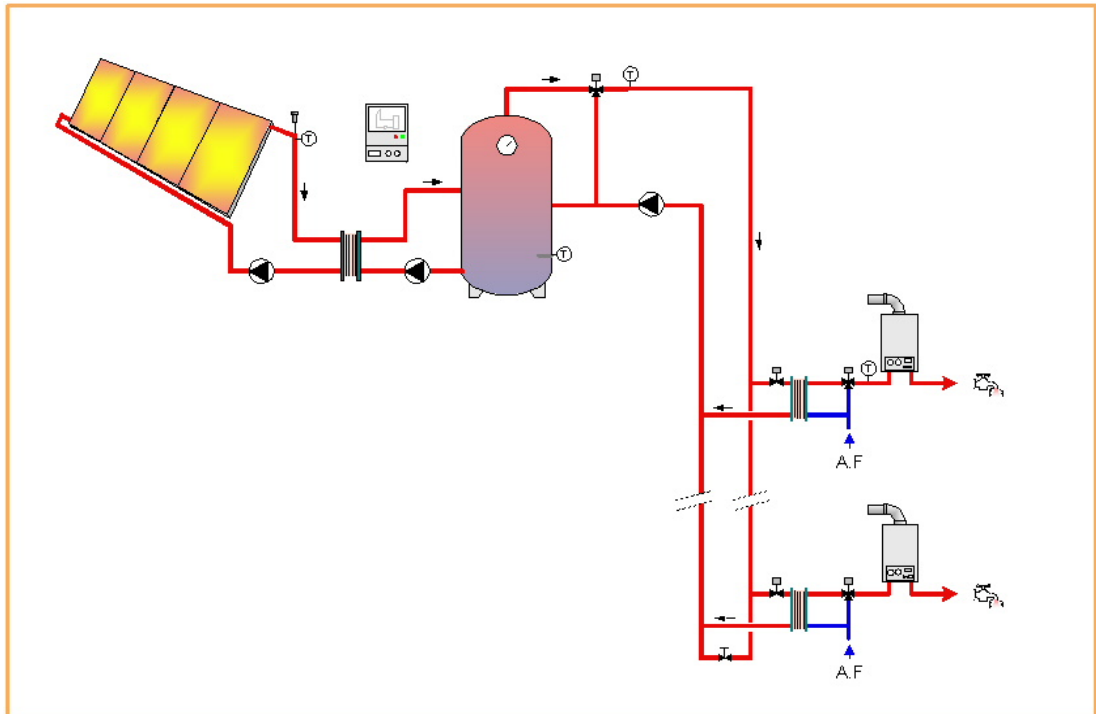
Cada usuari té el seu propi equip de suport auxiliar a l'interior de l'habitatge, que pot ser instantani o amb acumulació.



- b) Acumulació centralitzada d'inèrcia amb sistema auxiliar d'energia individual situat a cada habitatge.

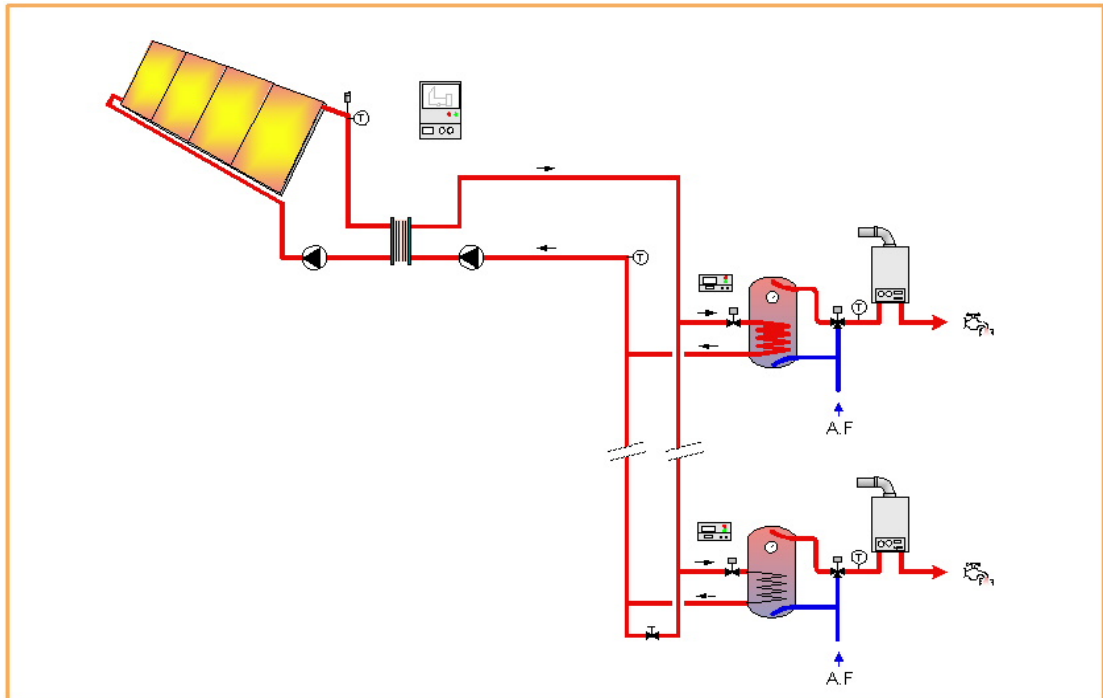
En aquesta tipologia, el dipòsit comunitari realitza la funció d'acumulació d'energia i no conté aigua de consum. El preescalfament solar de l'aigua de consum es realitza a l'interior de cada habitatge mitjançant un bescanviador de plaques individual connectat al circuit tancat de distribució.

El sistema auxiliar de suport es troba a l'interior de cada habitatge, després del bescanviador de calor individual.



c) Acumulació solar distribuïda a cada habitatge amb sistema auxiliar d'energia individual.

En aquesta tipologia hi ha un dipòsit d'aigua amb bescanviador intern a cada habitatge. La transferència d'energia des dels captadors es duu a terme mitjançant un circuit tancat connectat als bescanviadors interns dels acumuladors. Cada acumulador es pot connectar o desconnectar del circuit primari solar en funció de la radiació disponible o de si ha assolit o no la temperatura màxima d'acumulació. L'aportació d'energia auxiliar es realitza també a l'interior de cada habitatge, després de l'acumulador solar.



3.3.1.- Requeriments generals

Els requeriments que s'indiquen a continuació són aplicables a qualsevol de les tres tipologies esmentades:

Requeriment 46. Comptador de l'energia aportada a un habitatge, com a mínim

Segons s'indica al punt 5 de l'annex VI.1 de l'ordenança solar, als edificis plurifamiliars és obligatòria la instal·lació d'un comptador d'energia en un habitatge de referència, com a mínim. L'inspector ha de comprovar l'existència d'aquest comptador d'energia i que està instal·lat correctament, de manera que pugui mesurar l'energia subministrada pel sistema solar a aquell habitatge en particular.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 47. Registre per a la instal·lació d'un comptador d'energia a l'exterior dels habitatges

El mateix punt 5 de l'annex I de l'ordenança solar indica que a les instal·lacions en edificis plurifamiliars s'ha de preveure un registre, accessible des de l'exterior dels habitatges, que permeti la instal·lació posterior d'elements de mesura de l'energia tèrmica aportada a cada usuari. L'inspector haurà de comprovar que existeix aquest registre i que la configuració del circuit de derivació a l'habitatge permet la instal·lació d'un comptador energètic per mesurar l'energia solar subministrada a aquell habitatge en particular.

Si aquest requeriment no s'acompleix, es considera un defecte greu.

Requeriment 48. Sistema d'energia auxiliar individual instantani modulant per temperatura

L'aportació d'energia auxiliar s'ha de realitzar de manera que no interfereixi amb la instal·lació solar. En el cas de la utilització de sistemes auxiliars instantanis (escalfadors o calderes murals), l'equip ha de ser modulant, és a dir, capaç de regular la seva potència de forma que s'obtingui la temperatura de disseny de manera permanent amb independència de quina sigui la temperatura de l'aigua d'entrada a l'equip. A més, la potència del sistema auxiliar ha de ser suficient per garantir la totalitat del servei d'aigua calenta sanitària i només ha d'entrar en funcionament quan sigui estrictament necessari i de manera que s'aprofiti el màxim de l'energia extreta del camp de captació.

L'inspector ha de comprovar aquests aspectes mitjançant la documentació de l'equip d'energia auxiliar, l'esquema hidràulic de la instal·lació i amb l'ajuda del director tècnic, si escau. Si alguna d'aquestes condicions no es dóna, es considera un defecte greu.

Requeriment 49. Gruix dels aïllaments interiors

L'inspector ha de comprovar que el circuit de distribució d'aigua calenta es troba aïllat. En ocasions, alguns trams del circuit de distribució es troben amagats per muntants o falsos sostres. En aquest cas, l'inspector ha de comprovar aquells trams que queden a la vista, com els espais accessibles esmentats al requeriment 47 d'aquest mateix apartat. L'inspector ha de comprovar (per exemple, amb l'ajut d'un peu de rei) el diàmetre exterior de la canonada i el gruix de l'aïllament. Per a canonades de diàmetre igual o menor a 35 mm, el gruix de l'aïllament ha de ser, com a mínim, de 25 mm. Per a canonades de diàmetre comprès entre 35 i 60 mm, el gruix mínim de l'aïllament ha de ser de 30 mm.

Per tal d'acomplir aquest requeriment també s'ha de comprovar visualment que les canonades del circuit no tenen ponts tèrmics.

Es considera un defecte lleu si aquest requeriment s'incompleix de manera puntual, i un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada.

3.3.2.- Requeriments particulars

Els següents requeriments són aplicables a les tipologies d'instal·lacions en edificis plurifamiliars a) Acumulació centralitzada d'ACS i c) Acumulació distribuïda:

Requeriment aplicable només a instal·lacions de tipus a) Acumulació centralitzada d'ACS

Requeriment 50. Elements de mesurament del consum individual d'ACS

Aquest requeriment només és aplicable per a instal·lacions del tipus (a) que disposen d'acumulació centralitzada, des de la qual es distribueix l'aigua calenta als diversos veïns. En aquest cas és necessari que la instal·lació disposi d'un sistema de mesura de l'aigua calenta consumida a cada habitatge, per tal de permetre un eventual repartiment del cost de la factura d'aigua comunitària entre els veïns, en funció del consum individual.

L'inspector ha de comprovar l'existència d'aquests comptadors, la lectura dels quals es pot dur a terme de manera individual o a través d'un sistema de control centralitzat. L'absència de comptadors suposa un defecte greu.

Requeriments aplicables només a instal·lacions de tipus c) Acumulació distribuïda

Els quatre requeriments que s'indiquen a continuació són aplicables per a la tipologia d'instal·lacions (c) en edificis plurifamiliars que disposen d'acumuladors solars individuals per a habitatges.

Requeriment 51. Característiques dels acumuladors individuals

L'inspector ha de dur a terme les comprovacions següents referents a les característiques dels acumuladors individuals:

- El volum d'acumulació de cada habitatge (segons la placa de característiques de l'acumulador) es correspon amb el que s'expressa al certificat final i al projecte de la instal·lació.
- No existeix aportació d'energia auxiliar als acumuladors solars. En particular, en el cas que l'aportació d'energia es faci mitjançant una resistència elèctrica, aquesta ha d'estar situada a un acumulador addicional, independent de l'acumulador solar.
- Els dipòsits són verticals i estan ubicats a l'interior i en llocs adequats que en permetin la substitució per envelliment o avaria.

Requeriment 52. Superfície de bescanvi dels acumuladors individuals

L'inspector anotarà la superfície dels bescanviadors interns dels acumuladors (indicada a la placa de característiques de l'acumulador o la fitxa tècnica) i verificarà que la relació entre la suma de superfícies de bescanvi dels acumuladors distribuïts, i la superfície total de captació, segons s'indica al certificat final, no és inferior a 0,15.

No cal dur a terme les comprovacions a tots els habitatges de l'edifici. És suficient verificar les diverses tipologies d'habitatges o, si tots són similars, un percentatge al voltant del 20%. No acomplir aquests requeriments suposa un defecte greu.

Requeriment 53. Sistema de control individual

Aquest requeriment només és aplicable a les instal·lacions amb un control del tipus diferencial individual a cada habitatge. Amb l'ajuda del director de la instal·lació, l'inspector ha de comprovar els paràmetres del sistema de control individual.

S'ha de comprovar que el control diferencial està ajustat de manera que la instal·lació no cedeixi energia a l'acumulador individual quan la diferència de temperatures entre el circuit solar i l'acumulació individual sigui inferior a 2 °C, i sí que en cedeixi quan aquesta diferència sigui superior a 7 °C. Si aquests paràmetres no són correctes, el tècnic responsable de la instal·lació els podrà modificar in situ (si la centraleta programable ho permet) per tal de pal·liar el defecte.

No cal inspeccionar tots els habitatges; un percentatge al voltant del 20% és suficient.

No acomplir aquest requeriment es considera un defecte greu si es produeix de manera generalitzada, i lleu si es produeix de manera puntual.

Requeriment 54. Limitació de la temperatura màxima de distribució d'ACS

No es permet la distribució de l'aigua de consum per sobre els 60 °C atès que podria produir escaldament en els punts de consum. L'inspector ha de comprovar quina és la temperatura màxima a què poden arribar els dipòsits acumuladors d'ACS individuals, que pot estar delimitada pels paràmetres del sistema de control. En cas que els dipòsits acumuladors individuals d'ACS puguin arribar a temperatures per sobre dels 60 °C, l'inspector ha de comprovar visualment que el servei de distribució d'ACS disposa sempre d'un element que limita la temperatura de distribució als punts de consum per sota de 60 °C. El fet de no complir aquest requeriment suposa un defecte greu.

3.4 – Proves de funcionament de la instal·lació

Un cop s'ha comprovat que la instal·lació disposa de tota la documentació necessària, que s'ajusta al disseny aprovat per l'Agència d'Energia de Barcelona expressat en el recull de dades tècniques del certificat final i que l'execució és correcta, es comprova que la instal·lació es comporta d'acord amb els paràmetres de funcionament desitjats i que els sistemes de protecció actuen correctament.

Tot i que l'inspector està familiaritzat amb el conjunt de la instal·lació, cal la col·laboració del director de la instal·lació a l'hora de manipular els diversos elements i el sistema de control. En definitiva, el director de la instal·lació ha de demostrar i convèncer l'inspector que la instal·lació funciona correctament.

Si qualsevol de les proves de funcionament descrites no dóna el resultat esperat, es considera un defecte greu. A la fitxa d'inspecció hi ha espai perquè l'inspector hi anoti les observacions que trobi escaients per a cadascuna de les proves. En particular:

- a) Si es considera que la prova de funcionament no és correcta, l'inspector ha d'especificar-ne els motius.
- b) Si es considera que la prova de funcionament ha estat satisfactòria, l'inspector ha d'anotar els paràmetres de funcionament durant la prova, com temperatures del sistema de captació, temperatures del dipòsit acumulador, etcètera.

Per dur a terme les proves de funcionament, cal que l'inspector disposi d'un element de mesurament de la temperatura (un termòmetre de contacte, per exemple).

En l'apartat "3.2.8.- Comprovació dels paràmetres del sistema de control" ja s'ha comprovat que els paràmetres de consigna del sistema de control són correctes. Als requeriments 19 i 37 s'ha comprovat l'existència de les sondes de temperatura (o de radiació) pel control solar.

És imprescindible comprendre i interpretar les variables del sistema de control i com aquest sistema comanda els diferents actuadors en funció d'aquestes lectures per poder comprovar el funcionament de la instal·lació. A la fitxa d'inspecció s'han d'anotar les temperatures de les sondes i comprovar que el sistema de control i els elements que comanden es troben activats o desactivats de manera correcta per a aquelles lectures de temperatura concretes.

S'ha de comprovar tant el funcionament general de la instal·lació com les funcions de seguretat contra glaçades i sobreescalfament, en el cas que aquestes es facin a través del sistema control. Bàsicament es tracta de comprovar que els elements arrenquen i s'aturen segons s'indica al projecte del sistema en el

seu apartat de descripció del funcionament. Si les condicions climatològiques són acceptables i l'estat en què es troba la instal·lació ho permet, aquesta comprovació pot ser relativament fàcil. Per exemple, en un dia de sol, si la temperatura dels acumuladors és inferior a la temperatura dels captadors, s'ha de comprovar que les bombes estan en funcionament, escalfant el dipòsit.

En cas que les lectures dels paràmetres que rep el sistema de control no permetin validar el funcionament del sistema, cal simular-les fins als rangs de consigna, actuant sobre les sondes de temperatura i comprovant que el sistema de control activa i desactiva els diversos elements que comanda de manera adient. Aquesta operació s'ha de repetir per a totes les modalitats de funcionament que comandi el sistema de control.

Unes comprovacions ràpides i mínimes que es poden dur a terme són:

- a) Si el sistema de bombeig del circuit primari està comandat mitjançant un termòstat diferencial s'han de prendre mesures de temperatures en alguns ràncords de la part superior dels captadors i en la part baixa i alta de l'acumulació. Si la mitjana dels valors agafats del camp de captació és superior en 7 °C a la temperatura a la part baixa de l'acumulació i la temperatura d'acumulació no ha arribat al seu valor màxim, les bombes han d'estar en funcionament. En cas contrari, el sistema de bombeig ha d'estar aturat.
- b) Si el sistema de bombeig del circuit primari està comandat mitjançant una sonda de radiació es comprovarà que si la radiació és suficient [uns 350 W/m²], les bombes han d'estar en funcionament. En cas contrari, el sistema de bombeig haurà d'estar aturat.

Com s'ha indicat anteriorment, la col·laboració del director de la instal·lació és important per comprovar que el sistema funciona de manera correcta en les diverses modalitats.

Si els paràmetres del sistema no permeten demostrar el bon funcionament del sistema, l'inspector pot demanar al director de la instal·lació que variï els paràmetres de consigna directament des del sistema de control, activant i desactivant els diferents elements de la instal·lació.

4.- Finalització del procediment d'inspecció

Una vegada realitzades totes les comprovacions, l'inspector ha de realitzar un recompte dels requeriments no complerts, és a dir, dels defectes de la instal·lació.

L'inspector donarà conformitat a la instal·lació amb un màxim de 3 defectes lleus. Un defecte greu implica la no-conformitat de la instal·lació.

4.1.- Procediment si la instal·lació obté un màxim de tres defectes lleus i cap defecte greu

En aquest cas, la instal·lació obté la conformitat en la inspecció. L'EIC posarà el seu segell en l'espai destinat a aquest efecte en el certificat final.

El segell de l'EIC només implica que la instal·lació ha estat inspeccionada segons el procediment d'inspecció descrit i que es correspon amb el projecte entregat a l'AEB. No implica, però, cap responsabilitat de l'inspector ni de l'EIC en el disseny de la instal·lació ni sobre la realització de les proves preceptives segons el RITE.

L'inspector lliurarà el certificat final i una còpia de la fitxa de control degudament emplenats al responsable de la instal·lació. L'inspector notificarà a l'AEB l'obtenció de la conformitat en la inspecció de la instal·lació avaluada.

Un cop l'AEB rebi la notificació per part de l'EIC amb la següent documentació, es durà a terme la tramitació final de l'expedient:

- certificat final segellat degudament per l'EIC i signat pel director de la instal·lació,
- check-list de validació degudament signat i segellat per l'EIC
- acta d'inspecció degudament signada i segellada per l'EIC

4.2.- Procediment si la instal·lació obté més de tres defectes lleus o algun defecte greu

En aquest cas, es considera que la instal·lació no supera la inspecció i, per tant l'EIC no podrà segellar el certificat final.

L'inspector entregarà una còpia de la fitxa d'inspecció al responsable de la instal·lació, i restarà a l'espera de la següent visita d'inspecció.

En aquest cas, el responsable de la instal·lació ha de solucionar els defectes marcats a la fitxa d'inspecció abans de tornar a sol·licitar la inspecció a l'EIC. En la visita següent, l'inspector ha de comprovar que s'han solucionat els defectes marcats en la darrera fitxa d'inspecció i qualsevol element del sistema que s'hagi pogut veure afectat per aquests defectes, emplenant una nova fitxa de control.

Aquest procés es repetirà fins que s'obtingui la conformitat de la instal·lació per part de l'EIC.