Instal·lacions de climatització i ventilació.

OBJECTIUS

- Agents que intervenen en la posta en marxa de les instal·lacions
- Documentació per la posada en marxa i manteniment
- Taules per programar el manteniment de la instal·lació
- Inspeccions periòdiques

ÀMBIT D’APLICACIÓ

- L'abast en l'aplicació del RITE són les instal·lacions fixes de
  - climatització (calefacció, refrigeració y ventilació)
  - Aigua calenta sanitària
- Destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic e higiene de les persones en els edificis

Normativa aplicable

- RD 1027/2007 i les seves posteriors modificacions
  - Real Decreto 1826/2009 que modifica el RD 1027/2007
  - Correciones errores RD 1826/2009
  - RD 238/2013 que modifica el RD 1027/2007
  - Nota aclaratoria RD 238/2013
  - Correciones errores RD 238/2013
  - Real Decreto 56/2016 modifica el RD 1027/2007
- HS3 CTE Qualitat aire interior
- HE4 CTE (Panells solars)

EMPRESES INSTAL·LADORES AUTORITZADES

ÅLes instal·lacions tèrmiques en edificis només poden ser executades per les empreses inscrites en l'àmbit corresponent del Registre d'Agents de la Seguretat Industrial de Catalunya (RASIC).

EMPRESES INSTAL·LADORES AUTORITZADES

- **Les empreses** que intervenen en la instal·lació, el manteniment, la reparació i l'operació d'instal·lacions i productes industrials han de presentar la declaració responsable corresponent per via telemàtica, i un cop fetes les comprovacions necessàries, s'inscriuran d'ofici en els àmbits corresponents del **Registre d'Agents de la Seguretat Industrial de Catalunya (RASIC).**
- Les empreses instal·ladores i els seus professionals han de complir diversos requisits i acreditar certa formació per a poder exercir la seva activitat professional amb totes les garanties legals i de qualitat del servei.

EMPRESES Instal·lacions tèrmiques en edificis

- REQUISITS QUE HAN DE COMPLIR LES EMPRESES INSTAL·LADORES I MANTENIDORES D'INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES EN EDIFICIS
  - Assegurança de responsabilitat civil
  - Personal qualificat
    - Certificat d'alta a la Seguretat social.
    - 1 contracte laboral.
    - 1 carnet professional d' ITE
    - Certificat acreditatiu de la competència per a la manipulació de refrigerants fluorats

PROFESSIONALS Instal·lacions tèrmiques en edificis

- Els professionals que instal·len i revisen els equips de calefacció, climatització i frigorífics han d'obtenir el **certificat oficial corresponent ITE**.
- El carnet es el document mitjançant el qual l'administració reconeix la capacitat tècnica per desenvolupar les activitats d'instal·lació i manteniment de les instal·lacions tèrmiques d'edificis
- Aquest carnet no capacita, per si sol, sinó que l'activitat s'ha d'exercir en el sí d'una empresa habilitada

Tipus de competència professional	Titulació mínima exigida	Accés directe a la competència professional	Accés directe a examen	Duració curs (hores)
Instal·lador/a-mantenidor/a d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (ITE)	Per comprovar titulacions de FP i certificats de professionalitat (formació ocupacional)veure: http://infonorma.gencat.cat/agen_insta.html	No	No	
	Sense cap titulació de les indicades			450
	Acreditació experiència laboral, almenys 2000 hores treballades en total com a tècnic d'empreses instal·ladores o mantenidores d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, durant els darrers deu anys.	No	Si	
	Titulacions que l'Administració de l'Estat amb competències declari com a equivalents a les esmentades, així com les titulacions equivalents que es determinin per aplicació de la legislació comunitària o d'altres acords internacionals amb països tercers, ratificats per l'Estat.			
	Enginyer Industrial	Si		
	Enginyer Tècnic Industrial			

Classificació de les instal·lacions

- En funció de la seva importància, es classifiquen:
  - **Projecte**, quant la potencia tèrmica nominal a instal·lar amb **generació de calor o fred sigui superior a 70 kW**,
    - Signat per un tècnic titulat competent
  - **Memòria tècnica**, quant la potencia tèrmica nominal a instal·lar amb generació de calor o fred sigui **major o igual que 5 kW y menor o igual que 70 kW**
    - Signat per un instal·lador habilitat o per un tècnic titulat competent

Posta en marxa

- **Les proves** de la instal·lació s'efectuaran per **l'empresa instal·ladora**
- Un cop finalitzades les proves de forma satisfactòria de posta en marxa l'instal.lador o el director tècnic de la instal.lació emetran un certificat de la instal.lació segons el model (el trobarem a canal empresa)
  - a) identificació i dades referents a les seves principals característiques tècniques de la instal·lació realment executada;
  - b) Identificació de l'empresa instal·ladora, instal·lador habilitat amb carnet professional i del director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva.
  - c) els resultats de les proves de posada en servei realitzades.
  - d) declaració expressa que la instal·lació ha estat executada d'acord amb el projecte o memòria tècnica i que compleix amb els requisits exigits pel RITE.

Posta en marxa

- El titular ha de disposar de:
  - el **projecte** o memòria de la instal·lació realitzada,
  - el **certificat de fi d'obra** i proves realitzades que acrediti que la instal·lació reuneix les condicions tècniques requerides pel Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis
  - i els corresponents **certificats CE de la maquinaria instal·lada, manuals i garanties**
  - També han signar un **contracte de manteniment** de la instal·lació si la potència útil nominal o la potència tèrmica nominal **és superior a 70kW tèrmics**.
  - Certificat de la inspecció prèvia inicial quant sigui preceptiu
- Amb la documentació anterior en poder del titular de la instal·lació o el seu representant legal s'ha d'efectuar la **declaració responsable** per via telemàtica.

Posta en marxa

- En el cas que la instal·lació tingui una potència:
  - igual o superior a 20 kW en calor,
  - o superior a 12 kW en fred,
  - o sigui d'energia solar
- el titular o el seu representant legal ha d’efectuar el tràmit de declaració responsable de la instal·lació per tal d'inscriure-la al RITSIC

Certificat instal.lació

Åhttps://canalempresa.gencat.cat/ca/tramits-i-formularis/formularis/construccio-i-instal-lacions/calefaccio/

Inspeccions inicials

- Les instal·lacions s'inspeccionaran per el personal dels organismes de control habilitats
  - >150 kW sempre
  - < 150 kW aleatori
- Les inspeccions es realitzaran sobre la base de les exigències de benestar e higiene, eficiència energètica y seguretat que estableix el RITE
- Com a resultat de la inspecció, s'emetrà un certificat d'inspecció, en que s'indicarà si el projecte o memòria tècnica i la instal·lació executada compleix amb el RITE, indicant la possible relació de defectes, amb la seva classificació i la qualificació de la instal·lació.

Organismes de control

- Les funcions dels organismes de control són les següents:
  - **Rebre la documentació que estableix la normativa aplicable** per a posar en funcionament les instal·lacions noves, o les modificacions de les instal·lacions ja existents, i també **emetre el document que habilita els titulars de les dites instal·lacions a posar-les en funcionament**.
  - Revisar la documentació relativa a les instal·lacions noves, o les modificacions d'instal·lacions ja existents, i també **fer la inspecció de les dites instal·lacions** en els casos que pertoqui.
  - **Fer, a sol·licitud dels titulars, les inspeccions obligatòries que requereixen els reglaments tècnics de seguretat industrial i la resta de normes aplicables**.
  - **Tramitar, a sol·licitud dels titulars, la inscripció obligatòria i l'anotació del resultat de les inspeccions periòdiques obligatòries** de les instal·lacions i els aparells industrials en els registres establerts pels reglaments tècnics de seguretat industrial aplicables.
  - **Ordenar d'interrompre el funcionament de les instal·lacions, com a mesura cautelar, en el cas que aquest comporti un perill imminent.**
  - Controlar les activitats dels tècnics competents autors dels projectes i els directors de l'execució dels projectes, i també la dels professionals i les empreses que intervenen en la instal·lació, el manteniment, la reparació i l'operació d'instal·lacions i de productes industrials.

Periodicitat de les inspeccions

- Els sistemes han de ser inspeccionats periodicament, segons el tipus d'equip i la seva potencia

Sistemas	Calefacción y ACS	Sólo ACS	Aire acondicionado
Potencia nominal	P ≥ 20 KW	P ≥ 70 KW	P ≥ 12 KW

- La periodicitat de les inspeccions és

Sistema	Potencia térmica nominal [kW]	Tipo de combustible	Períodos de inspección
Calefacción y ACS	20 ≤ P ≤ 70	Cualquier energía	Cada 5 años
	P > 70	Gases y renovables	Cada 4 años
		Otras	Cada 2 años
Aire acondicionado	P ≥ 12	No especifica	Cada 5 años

Registre de les instal.lacions existents

- les instal·lacions tèrmiques, anteriors al Gener del 2008
- **La instrucció 1/2015 facilita la legalització d'aquestes instal·lacions establint un procediment** per la inscripció de les instal·lacions existents al RITSIC
- **Els titulars necessitaran** :
  - **Documentació justificativa de la data de posada en servei de la instal·lació**.
  - **Una memòria tècnica simplificada, amb els esquemes de la instal·lació, signats per tècnic titulat competent**. La memòria haurà de justificar el compliment de la reglamentació d'aplicació, és a dir de les exigències que existien en el moment de posada en funcionament de la instal·lació.
- Amb aquesta documentació, caldrà **sol·licitar una inspecció a un Organisme de Control**. La inspecció comprovarà l'acompliment de les especificacions tècniques dels reglaments que li eren d'aplicació i que es descriuen a la memòria.
- **Un cop superada la inspecció, l'organisme de control emetrà una acta favorable que servirà per inscriure la instal·lació al registre RITSIC i per tant, que quedi legalitzada**

REGISTRE DE LES INSTAL·LACIONS

- el titular o el seu representant legal ha d’efectuar el tràmit de declaració responsable de la instal·lació per tal d'inscriure-la al RITSIC
  - http://canalempresa.gencat.cat/ca/integraciodepartamentaltramit/tramit/PerTemes/Presentacio-de-la-declaracio-responsable-per-a-installacions-termiques-en-edificis?category=752b34b8-a82c-11e3-a972-000c29052e2c

MANTENIMENT

Condicions per l’ús i manteniment de la instal.lació

- **El titular o usuari de les instal·lacions tèrmiques és responsable del compliment del RITE des del moment en què es realitza la seva recepció**
- Les instal·lacions tèrmiques s'utilitzaran adequadament, de conformitat amb les instruccions d'ús contingudes en el «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació tèrmica, NO se'n pot fer un ús incompatible amb el previst.
- Es posarà en coneixement del responsable de manteniment qualsevol anomalia que s'observi en el funcionament normal de les instal·lacions tèrmiques.
- **Les reformes han de ser efectuades per empreses habilitades**
- El titular de la instal·lació és responsable que es realitzin les següents accions:
  - a) El manteniment de la instal·lació tèrmica per una empresa mantenidora habilitada.
  - b) Les inspeccions obligatòries.
  - c) La conservació de la documentació de totes les actuacions, ja siguin de manteniment, reparació, reforma o inspeccions realitzades a la instal·lació tèrmica o els seus equips, consignant en el Llibre de l'Edifici, quan el mateix existeixi.

Manteniment de les instal·lacions

- Å Les operacions de manteniment de les instal·lacions subjectes al RITE es realitzaran **per empreses mantenidores habilitades**.
- Å En fer-se càrrec del manteniment, **el titular de la instal·lació ha de lliurar al representant de l'empresa mantenidora una còpia del «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació tèrmica, contingut en el Llibre de l'Edifici.**
- Å L'empresa mantenidora és responsable que el manteniment de la instal·lació tèrmica sigui realitzat correctament d'acord amb les instruccions del «Manual d'ús i Manteniment »i amb les exigències d'aquest RITE.
- Å El «Manual d'ús i manteniment» de la instal·lació tèrmica ha de contenir les instruccions de seguretat i de maneig i maniobra de la instal·lació, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica.
- Å **Serà obligació del mantenidor** habilitat i del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, **l'actualització i adequació permanent de la documentació continguda en el "Manual d'ús i manteniment" a les característiques tècniques de la instal·lació**.

Manteniment de les instal·lacions

Instal·lacions tèrmiques amb potència tèrmica nominal total instal·lada en generació de calor o fred

a) ≥ 5 kW ≤70 kW.

- es mantindran **per una empresa mantenidora**, que ha de realitzar el seu manteniment d'acord amb les instruccions contingudes en el «Manual d'ús i Manteniment ».

b) **> 70 kW**.

- es mantindran per una empresa mantenidora amb la qual el titular de la instal·lació tèrmica ha de subscriure un **contracte de manteniment**, realitzant el seu manteniment d'acord amb les instruccions contingudes en el «Manual d'ús i Manteniment ».

c) >**5.000 kW en calor i / o 1.000 kW en fred**, així com les instal·lacions de calefacció o refrigeració solar la potència tèrmica sigui superior a 400 kW.

- Aquestes instal·lacions es mantindran per una empresa mantenidora amb la qual el titular ha de subscriure un **contracte de manteniment**.
- El manteniment s'ha de fer sota la **direcció d'un tècnic titulat** competent **amb funcions de director de manteniment**, ja pertanyi a la propietat de l'edifici o la plantilla de l'empresa mantenidora.

Manteniment de les instal·lacions

ÅEl titular de la instal·lació pot realitzar **amb personal de la seva plantilla** el manteniment de les seves pròpies instal·lacions tèrmiques, sempre que, estigui donat d'alta al RASIC

Manteniment i ús de les instal.lacions tèrmiques

ÅPrograma de **manteniment preventiu**

ÅPrograma de **gestió energètica**

ÅInstruccions de seguretat

ÅManeig i maniobra

ÅPrograma de funcionament

Programa de manteniment preventiu instal·lacions ≤ 70 kW

Ànrevisions al menys:

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.		
Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas Pn ≤ 24,4 kW	5 años	2 años
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas 24,4 kW < Pn ≤ 70 kW	2 años	anual
Calderas murales a gas Pn ≤ 70 kW	2 años	anual
Resto instalaciones calefacción 70 kW ≤ Pn	anual	anual
Aire acondicionado Pn ≤ 12 kW	4 años	2 años
Aire acondicionado 12 kW < Pn ≤ 70 kW	2 años	anual
Instalaciones de potencia superior a 70 kW	mensual	mensual

Programa de manteniment preventiu

Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria

1. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de ACS: Pn = 24,4 kW.
2. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de ACS: 24,4 kW < Pn = 70 kW.
3. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas.
4. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea.
5. Limpieza, si procede, del quemador de la caldera.
6. Revisión del vaso de expansión.
7. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.
8. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera.
9. Comprobación de niveles de agua en circuitos.
10. Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
11. Revisión y limpieza de filtros de agua.
12. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria.
13. Revisión del estado del aislamiento térmico.
14. Revisión del sistema de control automático.

Programa de manteniment preventiu

Instalación de climatización

1. Limpieza de los evaporadores. Limpieza de los condensadores.
2. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración.
3. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
4. Revisión y limpieza de filtros de aire.
5. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.
6. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.
7. Revisión de unidades terminales agua-aire.
8. Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
9. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
10. Revisión de equipos autónomos.

Programa de manteniment preventiu instal.lacions **>** 70 kW

ÅL’empresa mantenidora contractada elaborarà un “manual d’ús i manteniment” si no existeix que entregarà al titular de la instal·lació:

Programa de manteniment preventiu instal.lacions **>** 70 kW

Operación	Periodicidad
1. Limpieza de los evaporadores	t
2. Limpieza de los condensadores	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	2 t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	2 t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	m
8. Revisión del vaso de expansión	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
10. Comprobación de material refractario	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	m
12. Revisión general de calderas de gas	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t

Programa de manteniment preventiu instal·lacions **>** 70 kW

Operación	Periodicidad
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
26. Revisión de equipos autónomos	2 t

Programa de manteniment preventiu instal.lacions **>** 70 kW

Operación	Periodicidad
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t
30. Revisión del sistema de control automático	2 t
31. Instalación de energía solar térmcia	*
32. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s*
33. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t
34. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m
35. Control visual de la caldera de biomasa	s*
36. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	m
37. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m
38. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012	t
39. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330	t

Programa de manteniment preventiu instal.lacions **>** 70 kW

ÅS: una vegada cada setmana.

ÅS *: Aquestes operacions podran realitzar-se pel propi usuari, amb l'assessorament previ del mantenidor

Åm: un cop al mes; la primera a l'inici de la temporada.

Å t: una vegada per temporada (any).

Å2 t: dues vegades per temporada (any); una a l'inici de la mateixa i una altra a la meitat del període d'ús, sempre que hi hagi una diferència mínima de dos mesos entre totes dues.

Å(*) El manteniment d'aquestes instal·lacions s'ha de fer d'acord amb el que estableix la secció HE4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària del Codi Tècnic de l'Edificació

Manteniment i ús de les instal.lacions tèrmiques

Segons la potencia tèrmica nominal de la instal·lació, es seguirà els següents criteris de manteniment:

ÅPrograma de **manteniment preventiu**

Å**Programa de gestió energètica**

ÅInstruccions de seguretat

ÅManeig i maniobra

ÅPrograma de funcionament

Gestió energètica de les instal·lacions

- **Anàlisis i avaluació dels equips generadors de calor i fred**
  - Mesurant i registrant els valors dels generadors
- **L'empresa mantenidora assessorarà al titular**, recomant-li:
  - millores o modificacions de la instal·lació,
  - ús i funcionament que redueixin el consum i generin una major eficiència energètica.
- En potències > 70 kW, l'empresa mantenidora realitzarà:
  - un seguiment de la evolució del consum d'energia y de aigua de la instal·lació tèrmica periòdicament, amb la finalitat de poder detectar possibles desviacions i prendre mesures correctores oportunes.
  - Aquesta informació es conservarà per un plaç de al menys, 5 anys

Gestió energètica de les instal·lacions

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad.			
Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20kW < P ≤ 70kW	70kW < P < 1000kW	P > 1000kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y C02 en los productos de combustión	2a	3m	m
5. índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: un cop al mes; la primera a l'inici de la temporada; 3m: cada tres mesos; la primera a l'inici de la temporada

Gestió energètica de les instal·lacions

Tabla 3.3.- Medidas de generadores de frío y su periodicidad.		
Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70kW < P≤1.000kW	P>1.000kW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

Gestió energètica de les instal·lacions

INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

Åa) pla de vigilància;
Åb) pla de manteniment preventiu.

Gestió energètica de les instal·lacions

INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

- **El pla de vigilància** es refereix bàsicament a les operacions que permeten assegurar que els valors operacionals de la instal·lació siguin correctes

Tabla 5.1 Plan de vigilancia

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas
	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

IV: inspección visual

- Addicionalment, durant tot l'any es vigilarà la instal·lació amb l'objecte de prevenir els possibles danys ocasionats pels possibles **sobreescalfaments**.

Gestió energètica de les instal·lacions

INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

ÅPla de manteniment

- ÅEl manteniment implicarà, com a mínim, una **revisió anual** de la instal·lació per a instal·lacions amb superfície de captació inferior a 20 m2 i
- Åuna revisió **cada sis mesos** per instal·lacions amb superfície de captació superior a 20 m2

Gestió energètica de les instal·lacions
INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

Tabla 5.2 Plan de mantenimiento. Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original
Cristales	6	IV diferencias entre *captadores*
Juntas	6	IV condensaciones y suciedad
Absorbedor	6	IV agrietamientos, deformaciones
Carcasa	6	IV corrosión, deformaciones
Conexiones	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Estructura	6	IV aparición de fugas
Captadores*	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de *captadores*
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de *captadores*
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de *captadores*
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de *captadores*

* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.2.2 párrafo 2.

IV: inspección visual

Gestió energètica de les instal·lacions

INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

Tabla 5.3 Plan de mantenimiento. Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación de desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

IV: inspección visual

Gestió energètica de les instal·lacions
INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

Tabla 5.4 Plan de mantenimiento. Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

CF: control de funcionamiento

Gestió energètica de les instal·lacions

INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

Tabla 5.5 Plan de mantenimiento. Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

IV: inspección visual

CF: control de funcionamiento

Gestió energètica de les instal·lacions
INSTAL.LACIONS SOLARS TÈRMIQUES (CTE DB HE4)

Tabla 5.6 Plan de mantenimiento. Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

CF: control de funcionamiento

Tabla 5.7 Plan de mantenimiento. Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

CF: control de funcionamiento

Gestió energètica de les instal·lacions

- Per Raons d‘estalvi energètic és limitaran les condicions de temperatura al interior dels establiments, tant nous com existents com a mínim als següents usos:
  - a) Administratiu.
  - b) Comercial: Botigues, Supermercats, Grans Magatzems, centres comercials i similars.
  - c) pública concurrència: · Culturals: teatres, cinemes, auditoris, centres d'congressos, sals de exposicions i similars. · Establiments d'espectacles Públics i activitats Recreatives. ·
  - Restauració: bars, restaurants i cafeteries. ·
  - Transport de persones: estacions i Aeroports.

Gestió energètica de les instal·lacions

- La temperatura de l'aire en els recintes calefactats no serà superior a 21 ºC
- La temperatura de l'aire en els recintes refrigerats no serà inferior a 26 ºC
- La humitat relativa compresa entre el 30% i el 70%

- Es visualitzaran mitjançant un dispositiu adequat, situat en un lloc visible i freqüentat per les persones que utilitzen el recinte, prioritàriament en els vestíbuls d'accés

Manteniment i ús de les instal.lacions tèrmiques

ÅPrograma de **manteniment preventiu**

ÅPrograma de **gestió energètica**

Å**Instruccions de seguretat**

ÅManeig i maniobra

ÅPrograma de funcionament

Instruccions de seguretat

- En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW
- han d'estar clarament visibles
  - **abans de l'accés** i
  - **a l'interior de sales de màquines**, **locals tècnics** i
  - **al costat d'aparells i equips**,
- amb absoluta prioritat sobre la resta d'instruccions
- han de fer referència, als següents aspectes de la instal·lació:
  - parada dels equips abans d'una intervenció;
  - desconnexió del corrent elèctric abans d'intervenir en un equip;
  - col·locació de advertències abans d'intervenir en un equip,
  - indicacions de seguretat per a diferents pressions, temperatures, intensitats elèctriques, etc .
  - tancament de vàlvules abans d'obrir un circuit hidràulic; etc.

Manteniment i ús de les instal.lacions tèrmiques

ÅPrograma de **manteniment preventiu**

ÅPrograma de **gestió energètica**

ÅInstruccions de seguretat

Å**Maneig i maniobra**

ÅPrograma de funcionament

Maneig i maniobra

- Les instruccions de maneig i maniobra, **han de servir per efectuar la posada en marxa i parada de la instal·lació**, de manera total o parcial, i per aconseguir qualsevol programa de funcionament i servei previst
- En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal **superior a 70 kW** aquestes instruccions han:
  - d'estar situades en un **lloc visible** de la sala de màquines i locals tècnics
  - fer referència, entre d'altres, als següents aspectes de la instal·lació:
    - seqüència d'arrencada de bombes de circulació;
    - limitació de puntes de potència elèctrica, evitant posar en marxa simultàniament diversos motors a plena càrrega;
    - **utilització del sistema de refredament gratuït en règim d'estiu i d' hivern**

Manteniment i ús de les instal.lacions tèrmiques

- Programa de **manteniment preventiu**
- Programa de **gestió energètica**
- Instruccions de seguretat
- Maneig i maniobra
- **Programa de funcionament**

Programa de funcionament

- La finalitat del programa de funcionament és donar el servei demanat amb el mínim consum.
- En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW comprendrà els següents aspectes:
  - a) horari de posada en marxa i parada de la instal·lació;
  - b) ordre de posada en marxa i parada dels equips;
  - c) programa de modificació del règim de funcionament;
  - d) programa de parades intermèdies del conjunt o de part d'equips;
  - e) programa i règim especial per als caps de setmana i per a condicions especials d'ús de l'edifici o de condicions exteriors excepcionals.

ETIQUETA

- L'empresa instal·ladora-mantenidora que realitzi el primer manteniment anual de la instal·lació tèrmica **col·locarà l'etiqueta ITE** en lloc visible de cada generador de calor o fred de la instal·lació
- l'emplenarà amb les dades corresponents.
- Posteriorment, les dades dels successius manteniments anuals seran emplenades per l'empresa instal·ladora-mantenidora que efectuï el manteniment,
- les dades de les successives inspeccions periòdiques per l'agent actuant en cada inspecció. Les dades contingudes a l'etiqueta hauran de ser escrites amb retolador permanent o similar, de manera que siguin inesborrables.

INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES EN ELS EDIFICIS
(etiqueta RITE - gener 2009)

Generalitat de Catalunya

Data d'instal·lació:

Rendiment màxim del generador (%):

Manteniment				IPE (Inspeccions periòdiques d'eficiència energètica del generador)		
Data	Núm. empresa	Data	Núm. empresa	Data	Agent	Rendiment (%)

IPIC (Inspecció periòdica de la instal·lació completa)	Data	EIC	Rendiment (%)

CERTIFICAT ANUAL DE MANTENIMENT

EMPRESA INSTAL·LADORA-MANTENIDORA

Nom: CIF/NIF

Adreça: Telf. Fax E-mail

Núm. de registre REITE/REIMITE: Especialitat (en cas de REIMITE):

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom o raó social del titular: DNI o NIF:

Adreça de la instal·lació:

Població: Telèfon: Fax: E-mail:

CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ:

Objecte: ☐ Climatització ☐ Calefacció ☐ Refrigeració ☐ ACS Any d'instal·lació: ☐

Potència tèrmica nominal total P (kW) : Calor ☐ Fred ☐ Solar *(1)* ☐

CENTRALS DE PRODUCCIÓ DE CALOR O FRED

Unitats	Tipus *(2)*	Marca i model	Potència tèrmica nominal (kW)		Font d'energia *(3)*	Refrigerant *(4)*
			Calor	Fred		

RADIACIÓ SOLAR

Superfície total de captació (m^2): ☐ Nombre de captadors ☐

CERTIFICACIÓ

En/Na (nom i cognoms)

(5) ☐ Instal·lador-mantenidor de l'empresa instal·ladora-mantenidora a dalt indicada, amb carnet (*marcar la casella que escaigui*)

☐ ITE ☐ IMCA ☐ IMCL NIF ☐

(5) (6) ☐ Tècnic titulat competent, director de manteniment de *(marcar la casella que escaigui)*

☐ l'empresa instal·ladora-mantenidora a dalt indicada ☐ de l'empresa titular de la instal·lació

CERTIFICA

a) Que la instal·lació referida ha estat mantinguda d'acord amb les indicacions del Manual d'ús i manteniment i que compleix amb els requisits de la Instrucció tècnica IT 3 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), aprovat pel RD 1027/2007, de 20 de juliol.

b) Que els resultats de les operacions realitzades d'acord amb la IT 3, amb la periodicitat allí establerta, s'indiquen en els fulls adjunts.

c) Que en l'etiqueta adhesiva normalitzada de manteniment i inspecció, col·locada en cada generador de calor o de fred de la instal·lació, s'hi ha anotat les dades corresponents.

OBSERVACIONS

, a d de

Signatura i segell de l'empresa instal·ladora-mantenidora

NOTES:

(1) Si hi ha energia solar, potència de l'equip d'energia de recolzament, o la potència equivalent de multiplicar per 0,7 kW/m^2 la superfície d'obertura de camp dels captadors solars instal·lats.

(2) Caldera, caldera mixta, bomba de calor, unitat autònoma compacta, unitat autònoma partida, planta refredadora, altres (indicar-ho).

(3) Electricitat, gas, gasoli, biocombustible, biomassa, altres (indicar-ho).

(4) Identificació i càrrega en kg

(5) Marcar el que escaigui

(6) En instal·lacions de P≥ 5000 kW en calor o P≥1000 kW en fred, i en instal·lacions d'energia solar de P>400kW, ha de certificar el tècnic titulat competent director de manteniment

PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU

Operació *(1)*	**Resultats**
1. Neteja dels evaporadors	
2. Neteja dels condensadors	
3. Drenatge, neteja i tractament del circuit de torres de refrigeració	
4. Comprovació de l'estanquitat i nivells de refrigerant i oli en equips frigorífics	
5. Comprovació i neteja, si escau, del circuit de fums de calderes	
6. Comprovació i neteja, si escau, de conductes de fums i xemeneies	
7. Neteja del cremador de la caldera	
8. Revisió del vas d'expansió	
9. Revisió dels sistemes de tractament d'aigua	
10. Comprovació de material refractari	
11. Comprovació d'estanquitat de tancament entre cremador i caldera	
12. Revisió general de calderes de gas	
13. Revisió general de calderes de gasoli	
14. Comprovació de nivells d'aigua en circuits	
15. Comprovació d'estanquitat de circuits de canonades	
16. Comprovació d'estanquitat de vàlvules d'interceptació	
17. Comprovació de taratge d'elements de seguretat	
18. Revisió i neteja de filtres d'aigua	
19. Revisió i neteja de filtres d'aire	
20. Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic	
21. Revisió d'aparells d'humectació i refredament evaporatiu	
22. Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor	
23. Revisió d'unitats terminals aigua-aire	
24. Revisió d'unitats terminals de distribució d'aire	
25. Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i retorn d'aire	
26. Revisió d'equips autònoms	
27. Revisió de bombes i ventiladors	
28. Revisió del sistema de preparació d'aigua calenta sanitària	
29. Revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic	
30. Revisió del sistema de control automàtic	
31. Revisió d'aparells exclusius per a la producció d'aigua calenta sanitària de potència tèrmica nominal ≤ 24,4 kW	

32. Instal·lació d'energia solar tèrmica *(2)*	
32.1 Sistema de captació: inspecció visual i neteja de captadors (cristalls, juntes, absorbidors, connexions i estructura) i prova, en el seu cas, dels sistemes contra sobreescalfament (tapat i destapat parcial, buidat i emplenat parcial)	
32.2 Sistema d'acumulació: comprovació de presència de fangs al fons del dipòsit, comprovació d'ànodes de sacrifici i de corrent imprès, i de l'aïllament	
32.3 Sistema d'intercanvi: control de funcionament, eficiència, prestacions i neteja d'intercanviadors de plaques i de serpentí	
32.4 Circuit hidràulic:	
Refrigerant: comprovació densitat i pH	
Estanquitat: realització de prova de pressió	
Aïllaments exterior i interior: inspecció visual (degradació, humitat)	
Purgadors automàtic i manual: control funcionament i neteja	
Bomba: comprovació estanquitat	
Vasos d'expansió tancat i obert: comprovació de pressió i de nivell, respectivament	
Sistema d'emplenat: control de funcionament	
Vàlvules de tall i de seguretat: control funcionament (obrir i tancar)	
32.5 Sistema elèctric i de control: quadre elèctric ben tancat, sense pols, i control de funcionament del control diferencial, del termòstat i del sistema de mesurament	
32.6 Sistema d'energia auxiliar: control de funcionament del sistema auxiliar (aplicant els punts propis d'aquesta taula que li corresponguin) i de les sondes de temperatura	

PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA

AVALUACIÓ PERIÒDICA DEL RENDIMENT DE GENERADORS	Resultats
Mesuraments de generadors de calor *(1)*	
1. Temperatura o pressió del fluid portador en entrada i sortida del generador	
2. Temperatura ambient del local o sala de màquines	
3. Temperatura dels gasos de combustió	
4. Contingut de CO i CO_2 en els productes de combustió	
5. Índex d'opacitat dels fums en combustibles sòlids o líquids i de contingut de partícules sòlides en combustibles líquids	
6. Tiratge a la caixa de fums de la caldera	
Avaluació del rendiment	
Mesuraments de generadors de fred *(2)*	
1. Temperatura del fluid exterior en entrada i sortida de l'evaporador	
2. Temperatura del fluid exterior en entrada i sortida del condensador	
3. Pèrdua de pressió a l'evaporador en plantes refredades per aigua	
4. Pèrdua de pressió al condensador en plantes refredades per aigua	
5. Temperatura i pressió d'evaporació	
6. Temperatura i pressió de condensació	
7. Potència elèctrica absorbida	
8. Potència tèrmica instantània del generador, com a percentatge de la càrrega màxima	
9. CEE o COP instantani	
10. Cabal d'aigua a l'evaporador	
11. Cabal d'aigua al condensador	
Avaluació del rendiment	
AVALUACIÓ PERIÒDICA D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA (de superfície de captació > 20 m^2) (3)	**Resultats**
1. Consum d'aigua calenta sanitària del període	
2. Contribució solar del període	

Notes: (1) valors mesurats amb les periodicitats indicades en la taula 3.2 de la IT 3.4.1
(2): valors mesurats amb les periodicitats indicades en la taula 3.3 de la IT.3.4.2
(3) valors mesurats d'acord amb l'apartat 4 de la Secció HE 4 del CTE

ASSESSORAMENT ENERGÈTIC	
Millores o modificacions recomanades en la instal·lació tèrmica	
Millores o modificacions recomanades en l'ús i funcionament de la instal·lació	
Evolució del consum d'energia i d'aigua i mesures correctores, si escau (instal·lacions de potència tèrmica nominal > 70 kW)	