

RESUM

Descripció de la instal·lació

Aquesta instal·lació solar tèrmica s'ha dissenyat per cobrir part de les necessitats energètiques d'un edifici que consta de 10 habitatges de protecció oficial construïts en 2 plantes a la localitat de Quart.

L'objectiu d'aquest projecte és arribar a una cobertura solar aproximada del 50% de les necessitats d'aigua calenta sanitària (ACS) i climatització.

Per l'elaboració del projecte s'ha dividit tota la instal·lació en tres circuits diferenciats:

- La instal·lació solar o circuit primari
- La instal·lació de climatització
- La instal·lació d'ACS.

Aquests circuits estan connectats entre ells i permeten que l'aprofitament de l'energia solar sigui màxim quan la climatologia ho permet.

La instal·lació solar tèrmica aprofita l'energia del sol per a produir ACS durant tot l'any, i donar un recolzament important a la instal·lació de climatització en forma de calefacció durant els mesos freds. Durant els mesos d'estiu, part de l'energia produïda es destina a l'alimentació d'una màquina d'absorció, encarregada de produir el fred necessari per climatitzar en forma d'aire condicionat els diferents habitatges.

En totes les instal·lacions d'energia solar tèrmica és necessària una instal·lació convencional, ja que la instal·lació solar no pot cobrir tota la demanda energètica quan el sol no apareix.

Descripció de la instal·lació solar

Dins de les diferents opcions que hi ha en quant al tipus d'instal·lació es refereix, s'ha optat per realitzar una instal·lació centralitzada per tot l'edifici. Amb aquesta configuració s'intenta reduir els costos deguts a elements tals com acumuladors i calderes a cada habitatge, al mateix temps que es dona senzillesa al muntatge.

L'element principal d'una instal·lació solar tèrmica és el col·lector solar. El col·lector representa la "força motriu" de la instal·lació. Al seu interior s'escalfa el fluid de treball gràcies a l'energia de la radiació solar, transferint el calor generat a un acumulador solar, i segons es vagi necessitant, el calor passa des de l'acumulador al circuit de consum.

La instal·lació constarà d' una superfície captadora de 42 m², formada per 16 col·lectors plans de 2,6 m² de superfície col·lectora cada un. Aquests es disposaran en 4 grups de 4 col·lectors connectats en sèrie, al mateix temps es connectaran els 4 grups en paral·lel. Tota la connexió tindrà un sistema de retorn invertit per equilibrar la instal·lació hidràulicament. Els col·lectors estaran suportats per una estructura de recolzament proporcionada pel mateix fabricant i es col·locaran sobre bancades de formigó a la coberta. Un altre element de la instal·lació solar són els acumuladors. Els acumuladors fan la funció "bateria", i permeten independitzar el subministrament de calor solar del consum, donat que l'horari d'entrada d'energia no acostuma a ser el mateix que el de consum.

Al circuit primari hi hauran dos acumuladors per emmagatzemar energia. Un per emmagatzemar aigua calenta sanitària (ACS) i un altre per emmagatzemar aigua de calefacció, d'aquesta manera el circuit primari tindrà dos ramals independents.

L'acumulador d'ACS disposarà d' una capacitat total de 600 litres, i al seu interior es realitzarà l'intercanvi de calor mitjançant un serpentí inferior, i disposarà d'un altre serpentí superior per on circularà aigua calenta procedent de la caldera per acabar d'escalfar l'aigua quan no es pugui arribar a la temperatura de demanda. La temperatura d'acumulació serà de 60° C per evitar la proliferació de la legionel·la.

L'altre acumulador, el d'aigua de calefacció, té una capacitat de 800 litres, i funciona d'una manera similar al d'ACS, però només disposarà d'un serpentí d'intercanvi i serà la pròpia aigua de calefacció la que passarà per la caldera per acabar d'escalfar-se en cas de necessitar-ho.

Les canonades del circuit primari seran de coure i hi circularà un fluid portador de calor que estarà format per una barreja d' aigua i anticongelant (propilenglicol). Per fer circular aquest fluid s'utilitzaran dues bombes de circulació, una pel circuit primari de l'acumulador d' ACS i l'altre pel circuit primari que escalfa l' acumulador d'aigua de calefacció.

El sistema de regulació i control realitzarà una regulació diferencial entre la temperatura dels col·lectors i la temperatura de la part inferior de l' acumulador. Quan la temperatura dels col·lectors és superior a la temperatura de l' acumulador en una quantitat prefixada, el sistema de control posarà en funcionament la bomba del circuit primari i es produirà l'escalfament de l' acumulador. Al mateix temps, quan la diferència de temperatura sigui inferior a la prefixada es posarà en marxa la caldera.

La instal·lació solar també comptarà amb elements de seguretat com un vas d' expansió i una vàlvula de seguretat, a més de un purgador automàtic, vàlvules de retenció i manuals,

així com manòmetres i termòmetres per a conèixer les propietats del fluid en diferents punts del circuit.

Com ja s'ha comentat, el sistema auxiliar emprat és una caldera . En aquesta instal·lació es tracta d'una caldera atmosfèrica de baixa temperatura, amb una potència tèrmica de 144kW. Aquesta caldera serà l' encarregada d'escalfar l' acumulador d' aigua calenta sanitària i el de calefacció en el cas que el sistema solar no pugui aconseguir una temperatura preestablerta.

Descripció de la instal·lació de climatització

L'objectiu de la instal·lació de climatització, és fer circular pels circuits interiors de climatització dels habitatges aigua calenta durant els mesos d'hivern i aigua freda durant els mesos d'estiu, de manera que es pugui escalfar o acondicionar l'ambient dels diferents espais.

S'ha de diferenciar en aquesta instal·lació dos circuits, un primer circuit és el que genera fred i l'altre el que genera calor.

Per dissenyar la instal·lació de refrigeració, és a dir, el circuit de fred, s'ha fet servir un sistema en el que es pugui aprofitar d'alguna manera l'energia solar generada i no tenir excedents d'energia. Aquest sistema es farà mitjançant una màquina d'absorció amb la qual es produirà aigua freda a partir d'aigua calenta generada pel camp de col·lectors.

L' element principal de la instal·lació de refrigeració és la màquina d' absorció, amb una potència frigorífica de 70 kW. La màquina d' absorció serà l' encarregada de produir l'aigua freda necessària per a refrigerar l'edifici.

El principi de funcionament d' aquesta màquina és simple i es basa en la temperatura d'evaporació de la mescla formada per aigua i bromur de liti. En aportar calor a la màquina, l' aigua, que té una temperatura d' evaporació inferior, s' evapora i tot seguit mitjançant una variació de la pressió, s' aconsegueix que aquesta aigua a baixa temperatura refredi l' aire d' un local.

La torre de refrigeració s' encarregarà de treure la calor que es produeix en el procés d' absorció de l' aigua per part del bromur de liti i, treure també, la calor produïda en la condensació de l' aigua.

L'aigua freda generada per la màquina d'absorció s'emmagatzema en un dipòsit d'inèrcia de 800 litres, i es distribueix cap als circuits interiors mitjançant 2 bombes d'impulsió.

Un sistema de regulació controlarà la bomba circuladora del tanc d'alimentació de la màquina d'absorció, la bomba del dipòsit d'inèrcia d'aigua freda i la de la torre de refrigeració, en funció de la temperatura detectada per la sonda col·locada a la part inferior del dipòsit d'aigua freda.

Per altra banda, el circuit de calor, distribueix l'aigua calenta de calefacció. Aquesta, tal com s'ha comentat anteriorment, s'emmagatzema també en un dipòsit de 800 litres, i es fa circular pels diferents circuits dels pisos mitjançant una altra bomba d'impulsió. Però aquest dipòsit té una doble funció, ja que durant els mesos d'estiu actuarà com un tanc d'alimentació de la màquina d'absorció, emmagatzemant l'aigua fins a uns 80-85°C.

Aquests dos circuits són independents, però la distribució cap als diferents pisos és comú, de manera que dos vàlvules de tres vies regularan el pas del fluid depenent de l'estació de l'any.

La instal·lació de climatització s'ha dividit en dues parts: una serà la instal·lació de distribució general, definida fins ara, i l'altra serà la que formen tots els circuits interiors amb totes les unitats emissores de fred i calor.

La instal·lació de distribució està composta per tots els elements necessaris des de la generació i l'emmagatzematge de l'aigua freda o calenta fins a l'entrada de cada circuit interior.

Formen part dels circuits interiors els fan-coils ubicats a l'interior de cada habitatge. Aquestes unitats terminals seran les encarregades de rebre l'aigua calenta o freda (segons època de l'any), i mitjançant un ventilador interior produir aire calent o fred per climatitzar els espais.

S'utilitzaran 7 fan-coils per cada habitatge, i se'n col·locarà un a cada habitació excepte passadís i rebedor.

Les canonades del circuit de distribució seran de coure, en canvi, pels circuits interiors es farà servir una canonada multicapa de polietilè i alumini.

El sistema de regulació controlarà el funcionament de les bombes d'impulsió tant del circuit de calefacció com el de refrigeració, accionant-les quan es detecti una temperatura inferior o superior a la preestablerta a la canonada de retorn.

Tota aquesta instal·lació també comptarà amb elements de seguretat com un vas d'expansió i una vàlvula de seguretat, a més de un purgador automàtic, vàlvules de retenció i manuals, així com manòmetres i termòmetres per a conèixer les propietats del fluid en diferents punts del circuit.

Instal·lació d'ACS

Aquesta instal·lació només comprèn la canonada distribuïdora que va des de l'acumulador fins als punts de consum, una vàlvula termostàtica per fixar aquesta aigua a una temperatura de consum de 60°C, una bomba recirculadora, i els comptadors d'aigua situats a l'interior de cada habitatge per tal de poder repartir els costos generats entre tots els veïns.

Estudis realitzats

Després de realitzar l' estudi energètic de la instal·lació s' ha vist que la demanda total anual d' energia és de 145322 MJ. D' aquesta demanda 15774 MJ corresponen a calefacció, 60705 MJ corresponen a aigua calenta sanitària i 83917 MJ corresponen a necessitats de refrigeració.

Segons l' estudi mediambiental realitzat es deixaran d' emetre cada any al voltant d'11 tones de CO₂, cosa que ajudarà a preservar el medi ambient i a reduir les emissions anuals d' aquesta substància tant nociva.

Finalment, segons l' estudi econòmic realitzat es conclou que la instal·lació queda amortitzada al cap de 21 anys. És un resultat una mica alt per aquest tipus d'instal·lació. Això és degut a que la instal·lació d'una màquina d'absorció té uns costos bastant elevats respecte a la producció d'ACS únicament, però per altra banda estem aprofitant una energia que segurament hauria de ser dissipada d'alguna manera durant els mesos d'estiu.