

Titulació:

Enginyeria Industrial

Alumne:

Òscar Gely Casabosca

Títol PFC:

A partir de la solució constructiva del estadi de futbol de l'Agrupació Esportiva i Cultural Manlleu és realitzarà una enginyeria de detall d'una instal·lació solar tèrmica per a la cobertura de les necessitats de ACS per el funcionament de les seves instal·lacions.

Director del PFC:

Daniel Garcia Almiñana

Convocatòria de lliurament del PFC

Gener 2010

Contingut d'aquest volum:- **MEMÒRIA, PRESSUPOST I PLEC CONDICIONS** -

ÍNDEX

1.- OBJECTE DEL PROJECTE	3
2.- JUSTIFICACIÓ	3
3.- ABAST DEL PROJECTE	4
4.- ESPECIFICACIONS BÀSIQUES	4
5.- DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI	6
6.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA.....	8
6.1.- ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	8
6.2.- TIPOLOGIES DE CONNEXIÓ ENTRE COL·LECTORS.....	17
6.3.- CONFIGURACIONS BÀSIQUES	19
6.4.- MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	20
7.- INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA.....	23
7.1.- OBJECTE	23
7.2.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ D'AIGUA FREDA SANITÀRIA.....	23
7.3.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ DE L'AIGUA CALENTA SANITÀRIA	25
8.- INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA	27
8.1.- OBJECTE	27
8.2.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ DE PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA MITJANÇANT ENERGIA SOLAR TÈRMICA	27
9.- IMPACTE AMBIENTAL.....	32
9.1.- EMISSIÓ DE GASOS CONTAMINANTS	32
9.2.- AIGÜES RESIDUALS	32
9.3.- ESTALVI ENERGÈTIC	33
9.4.- VISUAL.....	33
10.- PLANIFICACIÓ.....	34
10.1.- EXECUCIÓ DE LA PLANTA	34
10.2.- DIAGRAMA DE GANTT DE L'EXECUCIÓ DE LA PLANTA	35
11.- ESTUDI ECONÒMIC	36
11.1. RESUM ESTUDI ECONÒMIC	36
11.2. VIABILITAT ECONÒMICA	37
12.- DESCRIPCIÓ GLOBAL DE LES INSTAL·LACIONS PROJECTADES.....	39
13.- CONCLUSIONS	40
14.- AGRAÏMENTS.....	41
14.- BIBLIOGRAFIA.....	42
14.1.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	42
14.2.- PÀGINES WEB D'INTERES I ALTRES	42
PRESSUPOST	44
1. ESTAT D'AMIDAMENTS	45
2. QUADRE PREUS UNITARIS.....	52
3. PRESSUPOST	59

4. RESUM PRESSUPOST.....	71
PLEC DE CONDICIONS.....	73

1.- OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és el de definir l'instal·lació solar tèrmica al camp de futbol de l'Agrupació Esportiva i Cultural Manlleu al Passeig del Ter, Manlleu.

L'edifici es destina a ús d'oficines i de vestidors.

L'edifici està format per una planta baixa on hi romanen tots els vestidors, magatzem i sala de màquines. I la primera planta és reservada a zona d'oficines.

2.- JUSTIFICACIÓ

A partir de la solució constructiva es vol implementar una instal·lació solar tèrmica per tal de modernitzar una instal·lació que s'està quedant obsoleta i al mateix temps afavorir al ús de les energies renovables.

Existeix la necessitat d'incorporar al edifici la instal·lació solar tèrmica, perquè es fa un ús diari i regular de l'instal·lació esportiva que és utilitzada per una gran quantitat d'esportistes durant tota la setmana incloent-hi els caps de setmana, per tant el que es fa és adaptar l'edifici a les noves tecnologies relacionades principalment amb les energies renovables, aprofitant seu l'emplaçament i la seva estructura.

Un aspecte a tenir present a és com pot afectar al medi ambient, actualment durant el seu funcionament provoca una major emissió de gasos contaminants a l'atmosfera, amb la solució que s'aporta és redueix l'emissió de gasos que contaminen, sense causar un important impacte visual per l'incorporació del nou sistema.

Un inconvenient que presenta la instal·lació, és que per desenvolupar la seva tasca, que no és altra que escalfar l'aigua a través de l'energia solar, es depèn de la climatologia de la zona, principalment al hivern per l'existència de boira densa en determinats dies.

Alhora de dur a terme el desenvolupament de la instal·lació, s'han de considerar varis aspectes com; congelament el líquid fluid que circula per el circuit primari

de la instal·lació a causa de la rigorositat del medi, la disposició dels col·lectors solars per tal de tenir una millor eficiència, disposició física del acumulador per afavorir a l'estratificació del líquid.

3.- ABAST DEL PROJECTE

L'abast del projecte inclou l'estudi i disseny de les següents instal·lacions:

1.- Instal·lació de Fontaneria

Degut a l'actuació que es pretén realitzar, nova instal·lació de producció d'aigua calenta mitjançant energia solar tèrmica, es planteja la reforma total de la instal·lació de fontaneria des de l'escomesa existent.

Aquesta instal·lació és divideix en dues parts; la d'aigua freda sanitària (AFS) i la d'aigua calenta sanitària (ACS). Partint de les necessitats pròpies, es dissenya una instal·lació totalment nova sense aprofitar l'existent, ja que es disposa d'un ventall molt més ampli i amb millor rendiment de materials per portar a terme la instal·lació.

2.- Instal·lació Solar Tèrmica

Forma part de l'abast el disseny i la corresponent justificació de la instal·lació solar tèrmica projectada, així com el sistema convencional de recolzament.

En aquest projecte també s'inclou l'afectació ambiental de la nova instal·lació.

No forma part de l'abast d'aquest projecte la definició dels elements estructurals i constructius de l'edifici. Es parteix de la solució projectada pels arquitectes i que compleix amb les exigències i normatives implicades.

4.- ESPECIFICACIONS BÀSIQUES

El present projecte ha de complir amb els següents punts:

- L'angle d'inclinació dels col·lectors solars ha de coincidir amb el de la coberta, amb una separació màxima de 20 cm. i sense superar el gàlib horitzontal del carener.

- Es subministrarà ACS únicament per les dutxes, i tots els altres serveis (rentamans, inodors, etc.) amb aigua freda sanitària.
- L'actuació de la reforma afectarà només a la planta baixa, on es localitzen les sales humides.
- Reducció d'emissions de gasos contaminants.
- la distribució de la xarxa interior anirà vista ja que no es disposa de fals sostre i l'alimentació als punts de consum, dintre la sala humida, anirà encastada.

5.- DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

L'edifici ubicat al Passeig del Ter està format per una planta baixa on s'hi troben vestidors, magatzem, lavabo, infermeria i la sala de màquines. També té planta superior on es destina a zona d'oficines.

Està construït entre el riu Ter i un canal que és una derivació del riu Ter per tal que el poble de Manlleu pugui utilitzar l'aigua captada del riu, prèviament es realitza un tractament acurat de l'aigua.

L'edifici estar orientat al sud i constarà de dues entrades. Una d'elles és la principal, on s'entra al recinte per un dels vèrtex del camp. L'altra és just per l'altre costat del camp, on dóna de ple amb l'edifici i és utilitzada exclusivament per personal de club.

L'estructura de l'edifici està formada per pilars de formigó armat, els forjats són reticulars de formigó armat i la coberta es a dues aigües simètriques.

Les façanes principals són d'obra vista. Mirar plànol nº 2.

L'edifici estarà format per distintes sales on es realitzarà l'activitat, a continuació es detallen les superfícies útils de cada una d'aquestes sales. Per una millor comprensió mirar el plànol nº 3.

ZONES D'ACTIVITAT DE EDIFICI		
Planta	Sales	Àrea (m ²)
Planta baixa	Vestidors	133,91
	Zona escales	4,11
	Infermeria	6,21
	Sala màquines	10,78
	Magatzem	17,84
	Lavabo	8,44
Planta primera	Vestíbul planta	24,73
	Zona oficines	59,71

Taula 5.1

Es disposa de cinc vestidors, i només són utilitzats per els jugadors/es i per els

entrenadors/es del club.

En el magatzem, s'hi guarda tot el material esportiu per a la pràctica del futbol, per exemple; pilotes de futbol, cons, balles, etc.

Hi ha 4 lavabos amb el seu rentamans i inodor, d'aquests dos només són utilitzats per el públic assistent a veure el futbol i la resta són d'ús per el personal del club, jugadors/es i entrenadors/es. Degut a que solament dos vestidors disposen d'un vestidor complet.

L'infermeria es una sala de consulta per els jugadors/es que s'hagin lesionat i així puguin ser tractats per tenir recuperació tant aviat com sigui possible.

En la primera planta està destinada a solament a oficines. Mirar plànols nº 3.

6.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA

Tota instal·lació solar tèrmica té un funcionament similar, les diferències que hi puguin existir són mínimes.

Per començar, en tota instal·lació solar tèrmica disposa d'un circuit primari i un secundari. El circuit primari consta; canonades, vàlvules, derivacions, bomba, captadors i bescanviador. Pel que fa al secundari; canonades, vàlvules, acumulador.

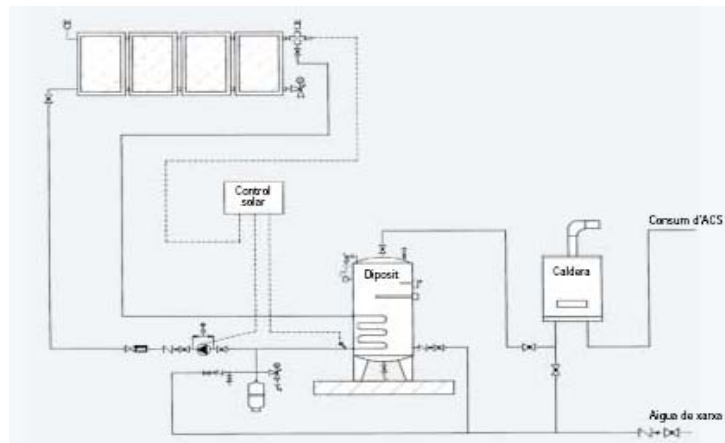


figura 6.1 esquema general d'una instal·lació solar tèrmica

6.1.- ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

Tot seguit es fa esment dels elements que integren la instal·lació:

- Captadors solars
- Bomba
- Acumulador
- Bescanviador de calor
- Vas d'expansió
- Purgador
- Termòstat diferencial
- Fluid termòfor
- Vàlvules

CAPTADORS SOLARS

És la peça angular sobre el qual és regeix la instal·lació, ja que sense aquest element és impossible aconseguir a partir de la radiació solar aprofitar-ne

l'escalfor en forma d'energia. Es pot distingir entre tres grups de col·lectors:

- Placa plana
- Tubs de buit
- Concentradors

Col·lector de placa plana:

Si el que es necessita o interessa és treballar a temperatures baixes, els col·lectors escollits són els plans.

Els elements que formen un captador pla són:

L'absorbidor, l'encarregat de retenir la radiació solar dins el captador. És important tenir un índex d'absorció elevat per aprofitar l'energia incident. Les pintures de colors foscos tenen un elevat índex d'absorció, però per contra presenta un factor elevat d'emissió i sobretot altes temperatures. El fet de tenir un elevat factor d'emissió suposa tenir pèrdues per radiació, per tant, interessa tenir un elevat índex d'absorció i un baix factor d'emissió.

La coberta transparent, té la missió de protegir el captador de les inclemències del temps, de produir l'efecte hivernacle en l'interior del col·lector, assegurar l'estanqueïtat i tenir una baixa conductivitat tèrmica per tal que les pèrdues siguin les més baixes possibles.

Aïllament, la seva finalitat és privar de que hi hagin fuges de calor a l'interior del captador.

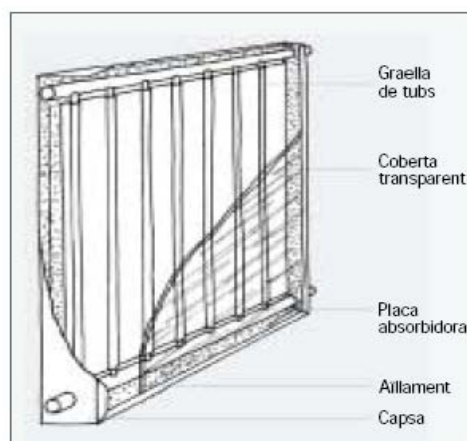


Figura 6.1.1 Esquema d'un col·lector solar pla

Col·lector de tub buit:

Els col·lectors de tub buit estan destinats a sistemes de mitja temperatura, com puguin ser processos industrials. A més a més, afavoreix a la reducció de pèrdues i els danys sobre el material ocasionats per la climatologia, això directament provoca un vida útil del producte més llarga. Aquesta tecnologia té un aspecte important a tenir present, que no és altre que aquests col·lectors tenen un cost elevat.

Col·lectors concentradors:

En quan els captadors concentradors, es caracteritzen per treballar a altes temperatures, a més de 100 °C. Tenen un inconvenient important, sempre han de seguir la direcció del sol, sinó el seu rendiment es veu afectat negativament. Són utilitzats per processos industrials i generació d'electricitat. A part d'això, també s'ha d'esmentar que el cost d'aquest grup de captadors és molt més elevat que no pas els col·lectors plans.

En el present projecte s'escull un col·lector de placa plana, perquè es necessita treballar a unes temperatures baixes i aquest és l'únic que compleix amb aquests requisit. A més a més, els altres la seva temperatura de treball és més elevada. El cost d'aquest tipus de pannel solar és més assequible que els altres dos esmentats.

Per contra els col·lectors de placa plana en comparació amb els altres dos, presenten més pèrdues per radiació. Això es pot mitigar utilitzant un bon aïllant tèrmic, com també que el pannel solar tingui un alt índex d'absorció i un baix factor d'emissió.

BOMBA

La bomba de circulació és l'encarregat de fer moure el fluid en el circuit primari. Es col·loca a la línia de retorn del bescanviador als captadors, per tal d'evitar l'excessiu escalfament del fluid a la sortida dels captadors. Ha de complir la condició tècnica:

- Temperatura màxima de treball 110°C
- Pressió màxima del circuit 10 kg/cm²

Alhora d'escollir el circulador, es té present la pèrdua de càrrega que ofereix el circuit complet i el cabal de disseny.

Això porta associat un concepte que és coneix com la circulació forçada, en totes les instal·lacions on l'acumulador es troba per sota del nivell de col·lectors solars és dóna. El problema és que l'aigua que circula entre el conjunt de col·lectors solars i l'acumulador no hi ha cap manera que l'aigua calenta arribi a l'acumulador i viceversa.

Per aquest motiu es necessita la força de la bomba perquè el fluid estigui en continu moviment. Aquesta està situada a la part baixa del acumulador on es troba l'aigua freda, aquesta bomba ha de superar les pèrdues de càrrega del circuit primari.

La bomba només es posarà en funcionament quan hi hagi guany tèrmic i es desactivarà quan el guany tèrmic no sigui suficient, el control per engegar o parar la bomba es fa a través del termostat diferencial, que s'encarrega de comparar les temperatures de sortida del camp de col·lectors i de la part inferior del acumulador.

S'ha d'equipar l'instal·lació amb un manòmetre per tal de que es pugui controlar en tot moment la pressió de treball del circuit.

En cas de que hi hagi un incorrecte funcionament, per tal de realitzar una reparació o canvi de la bomba sense necessitat de buidar tot el circuit primari, caldrà col·locar dues vàlvules de tall a les connexions hidràuliques de l'aparell.

ACUMULADOR

És l'element de la instal·lació amb la missió d'emmagatzemar tota l'energia tèrmica procedent del col·lectors solars, en forma d'aigua calenta i a més disponible al llarg del dia.

Alhora de fer una primera selecció de quin acumulador pot interessar, es pot fer sota diversos criteris, de quin material estan fets, de si porten incorporat el bescanviador de calor. Aquests són els principals criteris.

En primer lloc el que es farà és classificar l'acumulador en funció de la seva posició fixa, o sigui, vertical o horitzontal.

Els acumuladors verticals, solen ser els més emprats degut a que afavoreixen a l'estratificació de l'aigua, mantenint l'aigua calenta a la part alta del acumulador i la freda a la part inferior. L'estratificació afavoreix a un consum immediat sense que tot l'element estigui a la mateixa temperatura.

Els volums d'aquests acumuladors van des de els 100 litres a 500 litres per habitatges, fins als que engloben l'interval de volum de 1000 litres a 7000 litres per recintes esportius, hospitals, etc.

Aquest element és pot caracteritzar per portar incorporat el serpentí a dins seu o que sigui exterior. Això és depenent del model escollit, que va regulat en funció del volum del dipòsit, en el pròxim element queda tot explicat referent si és intern o extern.

L'acumulador és un element fabricat d'acer al carboni o acer inoxidable, equipat amb preses laterals per incorporar-hi les canonades, termòmetres, termòstats, etc. Van equipats amb un folre d'aïllament tèrmic per tal d'evitar el màxim del que sigui possible les pèrdues calor cap a l'exterior.

Depenent del material de que estigui fet l'acumulador tindrem unes característiques determinades que ens serviran per fer l'elecció del model.

- Acer al carboni

Existeixen diferents tipus de revestiments per tal d'evitar la corrosió; galvanitzat en calent per immersió, vitrificat de simple o doble cara, resines epoxy.

El més emprat, econòmic i sobretot per a grans volums és el galvanitzat en calent per immersió.

En canvi el vitrificat, és el que dóna millors resultats en el marge de temperatures entre els 55 °C i 65 °C, al mateix temps és molt elaborat i difícil fer el vitrificat, a més a més, és per volums que no superin el 700 litres.

Per últim el revestiment de resina epoxy és el d'última generació, és una continuació millorada dels vitrificats amb l'al·licient que poden emmagatzemar volums més grans.

- Acer galvanitzat

Els que estan fets amb aquest material, generalment són els més freqüents per usos d'aigua calenta sanitària.

Una de les seves característiques importants i que alhora d'escollir, és l'elevat cost.

En quant a la seva ubicació, aquests es troben en una zona protegida de l'exterior. Si es troben a la sala de màquines, s'ha de tenir el suficient espai per

poder manipular l'acumulador en cas d'avaria o neteja.

BESCANVIADOR DE CALOR

El bescanviador de calor té la missió de transferir l'energia solar procedent dels col·lectors solars a l'aigua que es troba en l'acumulador. Tenint en compte que no es mescli el fluid procedent del circuit primari, que és aigua amb glicol, amb el del secundari.

Alhora de fer classificacions de bescanviadors, una d'elles és a través del líquid de treball; líquid-líquid, líquid-gas o gas-gas. El més emprat per instal·lacions d'energia solar tèrmica és el líquid-líquid. En el circuit primari, el líquid termòfor és aigua més additius que fan la funció que sigui un líquid anticongelant. En canvi en el secundari és aigua.

En l'element anterior s'ha fet una breu pinzellada d'on va col·locat el bescanviador en funció del seu volum. Els podem classificar en dues categories:

- Bescanviadors incorporats al acumulador

És recomanable en instal·lacions petites utilitzar bescanviadors incorporats al acumulador pel fet de que és més econòmic. Aquests són emprats fins a volums del acumulador que oscil·lin entre els 500 litres i 1500 litres.

- Bescanviadors no incorporats al acumulador

En instal·lacions on el volum del acumulador superi els 1500 litres, s'utilitzen bescanviadors externs.

Els bescanviadors externs es classifiquen en dos tipus:

- Feix de tubs
- Plaques

Els de feix de tubs van ser els primers que van sorgir i en l'actualitat han quedat obsolets i s'han substituït en la seva totalitat per el de plaques.

Característiques referents al bescanviador de plaques:

- Superfície gran d'intercanvi amb dimensions reduïdes

- Pèrdues de càrrega grans
- Alt rendiment
- Requereix dues bombes pel seu funcionament

Pel que fa a les característiques tècniques dels bescanviadors, és molt diferent el disseny per una instal·lació convencional a una d'energia solar tèrmica.

En una instal·lació solar tèrmica, els salts tèrmics seran més baixos com les temperatures de funcionament del circuit primari. Les dades del circuit primari depenen del camp de col·lectors solars i del salt tèrmic per tal de garantir un rendiment òptim.

Per tant, alhora de definir un bescanviador s'haurà de tenir present:

- Pressió màxima que pot suportar
- Cabal i pèrdua de càrrega del circuit primari i secundari
- Potència a bescanviar
- Salt tèrmic del primari i secundari

VAS D'EXPANSIÓ

És un element clau per el correcte funcionament de la instal·lació, ja que la seva funció és contrarestar les variacions de volum i pressió que es produeixen en un circuit tancat quan el fluid augmenta o disminueix de temperatura.

Quan la temperatura del fluid es dilata i augmenta de volum i s'omple el vas d'expansió. En canvi quan la temperatura del fluid disminueix el fluid es contrau sortint del vas d'expansió retornant al circuit.

Es poden classificar els vasos d'expansió segons si:

- Vas expansió obert

Presenten uns certs inconvenients com ara; importants pèrdues de calor, pèrdues de fluid.

Per normativa, l'utilització d'aquests elements està limitada a instal·lacions amb potència tèrmica inferior als 70kW.

Alhora de la seva col·locació, es situa en el punt més elevat de tot el circuit.

- Vas expansió tancat

És un dipòsit de dimensions reduïdes. En el seu interior disposa d'una membrana que es divideix en dues parts. Una que està connectada hidràulicament al circuit tancat i l'altre part conté gas, sol ser nitrogen. Això fa que es puguin produir dilatacions, fent que la membrana tingui un moviment comprimint el gas i permetent que es mantingui constant la pressió dins al circuit. Quan el fluid es refreda, el gas retorna al volum inicial empenyent el fluid fora del vas per tornar a ocupar les canonades.

La seva ubicació ha de ser en un lloc que sigui de fàcil accés.

PURGADOR

Element de l'instal·lació on es col·loca a la part més alta. La seva finalitat és evacuar l'aire existent en les canonades del circuit tancat. Si no és realitza una correcte evacuació del aire pot provocar un tap a la canonada i evitar la circulació del fluid i aleshores no transmetre la calor.

TERMÒSTAT DIFERENCIAL

Element de control que té la bomba de circulació perquè l'hi doni l'ordre de posada en marxa quan hi hagi radiació suficient als captadors per poder emmagatzemar al acumulador i parar el funcionament quan no hi hagi suficient radiació solar.

El funcionament es basa en comparar dues temperatures a través de dues sondes, una situada a la sortida dels col·lectors solars i l'altre a la part inferior del acumulador, aleshores es compara la diferència de temperatures i si el salt tèrmic és superior al imposat, aleshores es posa el sistema en marxa i si és inferior no es posa en marxa.

FLUID TERMOFOR

El fluid termòfor és aquell que circula per dins els col·lectors solars per tal de transferir l'energia solar al sistema concretament al acumulador.

Quan el sistema és obert, l'aigua que circula pels col·lectors solars és la mateixa que a la dels punts de consum. Tot i així, aquests sistemes s'utilitzen molt poc. Quan el sistema és tancat, l'aigua que circula pels col·lectors solars és una barreja que actua com a anticongelant. I la utilitzada en els punts de consum és aigua natural.

Hi ha diferents tipus de fluid:

- Aigua natural

El fluid que circula per els col·lectors solars és el mateix que per els punts de consum. S'ha d'assegurar que tots els conductes suportin l'efecte corrosiu de l'aigua escalfada.

- Aigua amb anticongelant

És aigua més glicol, s'utilitza per a circuits tancats. L'aigua més additius fan variar les propietats físiques i químiques. Aconseguint la funció d'un líquid anticongelant, l'aigua es podria congelar degut a la climatologia adversa i quan l'aigua es congela augmenta de volum, per el que la pressió augmenta i podria trencar els tubs de coure dels panells i aquests quedar inservibles.

Pot condicionar al sistema fent augmentar les pèrdues de càrrega del circuit i per tant modificar les condicions de funcionament.

S'ha de tenir present:

Toxicitat, no barrejar amb aigua de consum

Viscositat, si augmenta viscositat augmenta les pèrdues de càrrega del circuit

Dilatació, es soluciona fent un bon dimensionat del vas d'expansió

Calor específica, augmenta la temperatura i per tant afavoreix en èpoques de radiació alta i poc consum. El seu valor és inferior al de l'aigua i per tant s'ha de tenir present alhora de dimensionar conductes.

- Derivats de petroli o líquids orgànics

Són combustibles inflamables i per tant risc d'incendi

- Olis de silicona

Fluid de gran qualitat i estable, no és tòxic n'hi inflamable. Amb cost molt elevat.

VÀLVULES

En tota l'instal·lació ja un conjunt important de vàlvules on cada una té una funció determinada.

La de regulació, es col·loquen a la canonada d'impulsió en cas de que no hi hagi igual cabal.

La de retenció, evita que líquid calor portador pugui circular en sentit invers.

La de tall, serveix per aïllar una zona, en definitiva que no hi arribi aigua en un determinat lloc.

La de seguretat, es col·loca prop del manòmetre i permet evitar que la pressió interior del circuit primari superi la pressió indicada pels fabricants.

6.2.- TIPOLOGIES DE CONNEXIÓ ENTRE COL·LECTORS

SÈRIE

La connexió dels col·lectors solars és la següent, la sortida d'un col·lector es connecta amb l'entrada del següent col·lector, això provoca que la temperatura del fluid es vagi escalfant i el rendiment dels col·lectors no sigui el mateix per tots i per conseqüent que els captadors no estan treballant amb la mateixa solvència. La forma de connectar els col·lectors molt poc utilitzada, a més a més, com a molt es poden connectar 3 col·lectors seguits segons la normativa.

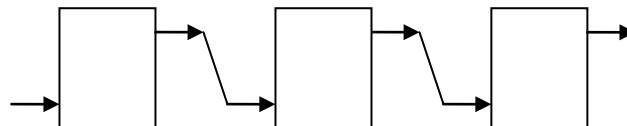


figura 6.2.1

PARAL·LEL

És un sistema més eficient ja que la temperatura d'entrada per tots els captadors solars és igual, al mateix passa amb la temperatura de sortida. Per tant, és com si és treballés amb un únic col·lector i per tant és molt més eficaç que la exposada anteriorment.

Si s'aplica aquesta forma de connectar els col·lectors, s'ha de tenir molt present el retorn invertit, per tal d'assegurar que el cabal que circula és uniforme per tots els col·lectors solars. El significat del retorn invertit, és que el pannel solar més a prop de la canonada d'impulsió sigui el més llunyà per la canonada de retorn.

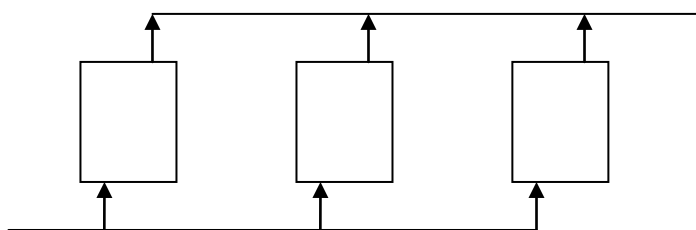


figura 6.2.2

MIXTA

Aquest sistema és emprat per quan el que es vol és aconseguir temperatures de treball elevades. Existeixen dues formes diferents de col·locar-los, que va per normativa el RITE.

- Connexió en paral·lel de bateries formades per un màxim de 3 captadors en sèrie.

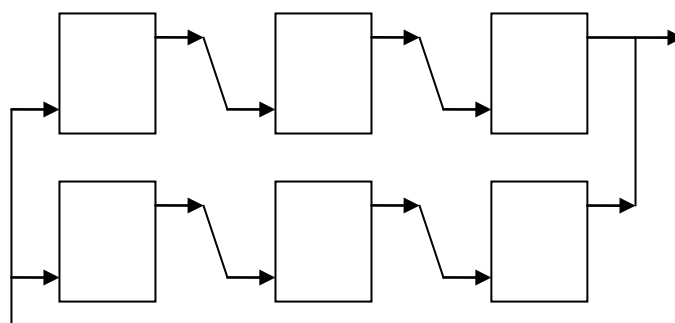


figura 6.2.3

- Connexió de 3 bateries en sèrie formades per col·lectors en paral·lel.

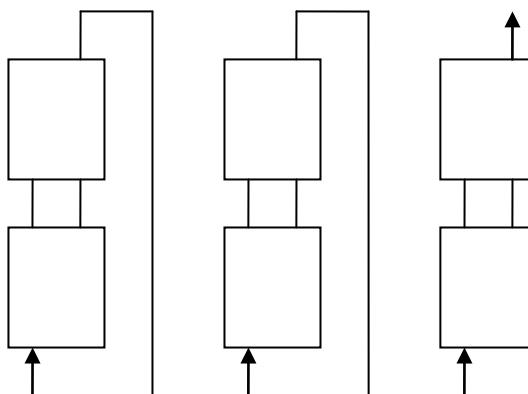


figura 6.2.4

6.3.- CONFIGURACIONS BÀSIQUES

Segui quina sigui l'opció escollida s'ha de tenir ben present una sèrie de condicions, com ara:

- Canonades amb longituds petites per tal d'evitar pèrdues de càrrega, com de calor
- Una bona ubicació del camp de col·lectors solars de cara al seu manteniment o substitució
- El correcte dimensionat de les canonades per tal d'aconseguir una pèrdua de càrrega equilibrada.
- En trams horitzontals les canonades han de tenir un pendent de 1%.

Un altre aspecte, és el sistema de suport convencional en cas de que no es disposi de suficient energia procedent del sol o que hi hagi una climatologia desfavorable. Al mateix temps s'haurà de tenir en comte la disposició dels panells solars, ja que depenen de la seva ubicació; sèrie, paral·lel o mixta, s'ha de saber que el que en alguna tipologia li pugui ser vàlid a l'altre potser no l'hi sigui.

SÈRIE

Aporten l'energia que resta a la sortida del acumulador, el seu funcionament dependrà de la insolació que hi hagi i del consum.

Important dimensionar la caldera per una cobertura total de la instal·lació, ja que es pot donar amb més d'una ocasió que no es puguin utilitzar l'energia tèrmica procedent del camp de col·lectors degut a les inclemències del clima.

PARAL·LEL

Aportació energètica en el mateix punt que ho fa el sistema solar, és a dir a l'acumulador. Escalfa la part superior del acumulador.

És recomana no fer servir aquesta tipologia quan l'acumulador tingui una ubicació horitzontal, ja que no afavoreix a l'estratificació, al mateix temps no utilitzar en volums superiors als 1000 litres.

6.4.- MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Quan es fa l'implementació d'una instal·lació d'aquest tipus, a part d'obtenir uns bons resultats, el que es vol és que tingui una vida útil el més llarga possible, ja que es fa una inversió considerable i és la única forma d'amortitzar-la.

Per tant el que s'ha de fer és evitar; que en l'instal·lació s'escurci la seva vida útil i les pèrdues de rendiment fan que el temps d'amortització augmentin.

En funció de la magnitud de la instal·lació i de la seva complexitat serà necessari un manteniment més o menys freqüent. Per tant hi hauran característiques comuns tant si es gran o petita la instal·lació, que s'hauran de tenir present.

Hi hauran les mesures preventives i les correctives. Les correctives són aquelles que s'aplicaran quan es doni un mal funcionament, i les preventives seran aquelles que s'aplicaran de cara a no haver de fer servir les correctives.

Segons *CTE / Ahorro energía*, alhora de procedir el manteniment d'aquestes instal·lacions, s'ha de contemplar el pla de vigilància i el pla de manteniment preventiu.

En quan al pla de vigilància, a continuació es mostra una taula extreta del CTE on ens diu les observacions principals a fer per un correcte funcionament.

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	Diaría	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} IV: inspección visual

taula 6.4.1

En quan al pla de manteniment, són operacions d'inspecció visual que han de permetre que la instal·lació tingui un bon funcionament. És obligat que aquestes inspeccions estiguin fetes per personal tècnic competent que estigui familiaritzat amb el tema.

Si l'àrea de captació és inferior als 20 m², la revisió es farà anual i si és superior, es fa cada 6 mesos.

A continuació es mostra de forma detallada en diferents taules extrems del CTE, amb les operacions a seguir per un bon pla de manteniment.

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original. IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	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 2.1.

⁽¹⁾ IV: inspección visual

taula 6.4.2

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

taula 6.4.3

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

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

taula 6.4.4

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

⁽¹⁾ IV: inspección visual

⁽²⁾ CF: control de funcionamiento

taula 6.4.5

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

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

taula 6.4.6

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

⁽¹⁾ CF: control de funcionamiento

taula 6.4.7

7.- INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA

7.1.- OBJECTE

L'objecte del següent projecte és el d'especificar les parts que componen la instal·lació de fontaneria, així com exposar les condicions tècniques de càlcul que justifiquin les solucions adoptades d'acord amb la Normativa vigent de subministrament d'aigua en edificis.

7.2.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ D'AIGUA FREDA SANITÀRIA

Per la descripció i els càlculs dels elements que la conformen es troben:

- Per aigua freda sanitària, punt 7.2 i Annex I: Instal·lació AFS.
- Per aigua calenta sanitària, punt 7.3 i Annex II: Instal·lació ACS.

ESCOMESA

El subministra d'aigua del conjunt es realitzarà directament a través de la xarxa general de l'empresa subministradora. Es manté l'escomesa existent i l'armari de comptadors ubicat a límit de parcel·la. La canonanada d'alimentació anirà enterrada fins al dipòsit, tal com s'indica en plànol nº 8. Aquesta canonada es preveu de polietilè d'alta densitat (pead) de 40 mm de diàmetre.

L'escomesa prové de la xarxa municipal d'aigües fins a la clau de registre, situada abans de l'aixeta de pas a la via pública i únicament manipulable pel personal de la companyia subministradora o personal autoritzat. Es troba just a l'entrada al recinte esportiu, queda perfectament senyalitzada en el plànol nº 6 i 7. Estarà degudament senyalitzada per permetre el correcte manteniment o intervenció dels serveis de manteniment.

Donat que l'edifici es destinarà a ús exclusiu a jugadors i jugadores dels diferents equips de l'entitat del club, amb l'excepció de l'utilització dels banys per part del personal de club com tota persona que vagi a gaudir del futbol, es manté l'armari de comptadors únic, ubicat al límit de la parcel·la, anirà equipat d'un filtre per retenir impureses, el comptador, una vàlvula de retenció per protegir la xarxa del retorn, i de dues vàlvules de tall, una a l'entrada i l'altra a la sortida.

DISTRIBUCIÓ

Es disposa d'un dipòsit soterrat amb by-pass per assegurar el subministrament d'aigua. Aquest dipòsit es troba a sota de la sala de màquines i és de fàcil accés.

Degut als llargs trams de canonada fins arribar els punts de consum, és necessari l'ús de grups de bombeig per garantir que l'aigua arribi als punts de servei amb una pressió determinada. El grup de bombeig anirà a un espai tècnic ubicat a planta baixa, concretament a la sala de màquines i donarà servei a tots els consums.

La distribució es realitzarà amb canonades de coure (Cu). Les canonades d'aigua freda aniran folrades amb un aïllament, la funda serà de 25 mm d'espessor per canalitzacions interiors a l'edifici i els conductes exteriors a l'edifici tindran una espessor de 55 mm.

Les canonades d'aigua freda que es torbin encastades en les parets es col·locaran en l'interior de tub corrugat de PVC per evitar agressions químiques del morter i del guix i per absorbir les dilatacions i les vibracions degudes al pas del fluid.

En totes les zones humides s'hi col·locaran claus de pas, tal i com s'indica a la normativa.

Tota la instal·lació serà provada a 20 kg/cm² de pressió durant mitja hora amb la finalitat de garantir la seva total estanqueïtat.

En els plànols n^o 6 i 7 queden definides les dimensions, situació i distribució de la instal·lació de fontaneria.

GRUP DE BOMBEIG

Per a poder satisfer el subministrament de tot l'edifici es necessitarà d'un grup de pressió. El grup de bombeig anirà a un espai tècnic ubicat a planta baixa i donarà servei a tots els consums.

Aquest grup disposarà de dues bombes simples 1+1, de manera que una d'elles és de reserva.

El grup de pressió disposarà d'un quadre elèctric propi per l'alimentació i control de les bombes.

Seguidament es detallen les característiques del grup de bombeig, i per tant aquest ha de complir:

- Potència 0,37 CV
- Cabal necessari 1,513 l/s
- Pèrdua de càrrega a vèncer 14,82 m.c.a.

7.3.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ DE L'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

Com s'ha esmentat en el punt anterior, on a partir d'una única escomesa independent per l'edifici amb un col·lector soterrat fins arribar a la sala de màquines del edifici. És a partir d'aquest punt on es divideix la instal·lació de fontaneria amb dues parts; aigua freda sanitària i l'aigua calenta sanitària.

DISTRIBUCIÓ

Degut als llargs trams de canonada fins arribar els punts de consum és necessari l'ús de grups de bombeig per garantir que l'aigua arribi als punts de servei amb una pressió determinada. El grup de bombeig anirà a un espai tècnic ubicat a planta baixa, concretament a la sala de màquines i donarà servei a tots els consums.

La distribució es realitzarà amb canonades de coure (Cu), es disposa de canonada de retorn d'aigua calenta. Les canonades d'aigua calenta sanitària estaran folrades amb funda aïllant tèrmica de 30 mm d'espessor.

Les canonades d'aigua calenta que es torbin encastades en les parets es col·locaran en l'interior de tub corrugat de PVC per evitar agressions químiques del morter i del guix i per absorbir les dilatacions i les vibracions degudes al pas del fluid.

En totes les zones humides s'hi col·locaran claus de pas, tal i com s'indica a la normativa.

Tota la instal·lació serà provada a 20 kg/cm² de pressió durant mitja hora amb la finalitat de garantir la seva total estanqueïtat.

En els plànols nº 6 i 7 queden definides les dimensions, situació i distribució de la instal·lació de fontaneria.

GRUP DE BOMBEIG

Per a poder satisfer el subministrament de tot l'edifici es necessitarà d'un grup de pressió. El grup de bombeig anirà a un espai tècnic ubicat a planta baixa i donarà servei a tots els consums.

Aquest grup disposarà de dues bombes simples 1+1, de manera que una d'elles és de reserva.

El grup de pressió disposarà d'un quadre elèctric propi per l'alimentació i control de les bombes.

Seguidament es detallen les característiques del grup de bombeig, i per tant aquest ha de complir:

- Potència 0,0822 CV
- Cabal necessari 0,850 l/s
- Pèrdua de càrrega a vèncer 5,804 m.c.a.

CALDERA

La seva funció no és altra que recolzament de l'instal·lació solar tèrmica quan no s'arribi a la temperatura necessària per a la distribució d'aigua calenta sanitària.

La seva posada en marxa es produeix degut a falta d'energia solar tèrmica o simplement perquè la climatologia no permet l'utilització del sistema solar tèrmic.

S'ha escollit un model que pugui satisfer totalment les necessitats del complex esportiu, aquesta ha de garantir una potència de 33,5 kW.

8.- INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA

8.1.- OBJECTE

L'objecte del següent projecte és el d'especificar les parts que componen la instal·lació solar tèrmica, així com exposar les condicions tècniques de càlcul que justifiquin les solucions adoptades d'acord amb la Normativa vigent.

8.2.- DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ DE PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA MITJANÇANT ENERGIA SOLAR TÈRMICA

Per la descripció i els càlculs dels elements que la conformen es troben:

- Annex III: Instal·lació ST , Annex IV: Col·lectors utilitzats i Annex V: Consum diari.

Per la producció de l'aigua calenta sanitària utilitzada als vestidors s'utilitzarà una instal·lació de captadors solars tèrmics, recolzats per una caldera en cas de que a partir dels captadors solars no s'arribi a la temperatura necessària per a la distribució de ACS.

CAPTADORS SOLARS

Per a la integració dels panells a l'arquitectura de l'edifici, per minimitzar l'impacte visual i segons l'ordenança municipal de Manlleu s'ha optat per la col·locació de panells solars plans, que permeten la col·locació plana sobre la coberta.

Segons els càlculs seran necessaris 10 captadors solar plans amb les següents característiques o equivalents:

η_0	0,823
k_1 W/m.K ²	3,020
k_2 W/m.K ²	0,0125
Superfície m ²	2,735
Temp. Mitja col·lector °C	45

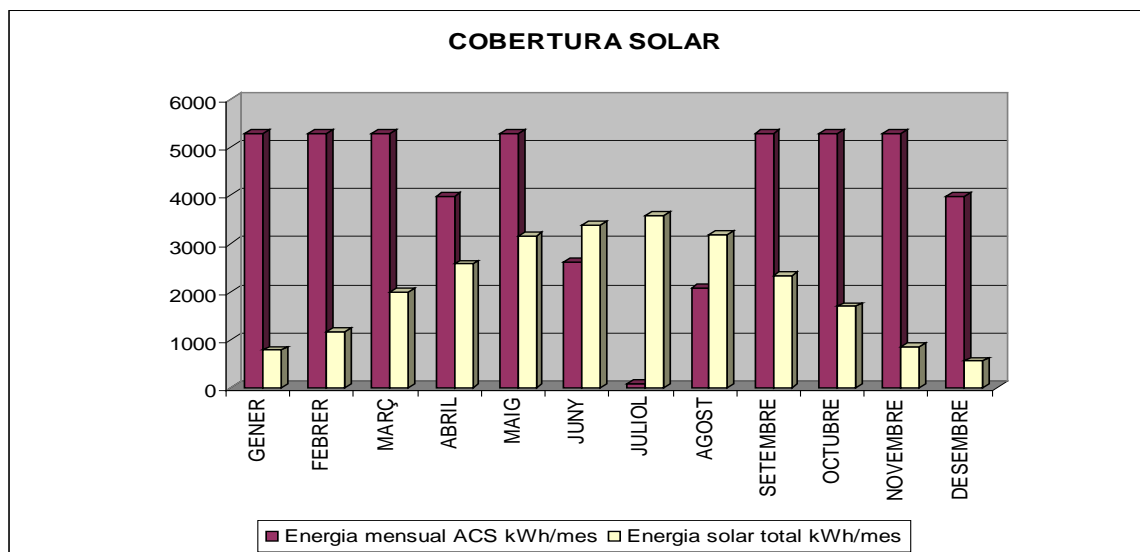
Taula 8.2.1

Escollint un col·lector solar amb les característiques descrites anteriorment, s'aconsegueixen els següents valors d'energia. En la següent taula es poden apreciar els resultats obtinguts.

	Unitat	Gen	Feb	Mç	Abril	Mg	Ju	Jul	Ag	Set	Nov	Oct	Des	Anual
Demanda ACS	l/mes	91080	91080	91080	68310	91080	44940	1650	35820	91080	91080	91080	68310	856590
Energia mensual ACS	kWh/mes	5295	5295	5295	3972	5295	2613	96	2083	5295	5295	5295	3972	49801
Energia solar total	kWh/mes	784	1175	1991	2574	3157	3388	3577	3184	2339	1694	858	553	25275
Cobertura ACS	%	15	22	38	65	60	100	100	100	44	32	16	14	50

Taula 8.2.1

A partir d'aquests resultats, es pot apreciar en el següent gràfic la dinàmica que segueix l'instal·lació al llarg de l'any.



Gràfic 8.2.1

Aquests estan connectats en paral·lel ja que és la disposició òptima per tenir un molt bon rendiment del conjunt de col·lectors solars.

Els captadors escalfaran el fluid del circuit tancat que s'utilitzarà per escalfar l'aigua del dipòsit d'acumulació solar de 1500 litres mitjançant un bescanviador de calor extern. Des d'aquest acumulador d'aigua escalfada pel sistema solar, s'escalfarà l'aigua calenta de consum, acumulada en un dipòsit de 1.500 litres. com a sistema de recolzament convencional es disposa d'una caldera, aquesta entrarà en funcionament en cas de no disposar de suficient temperatura, tant per la distribució de ACS com pel tractament tèrmic antilegionel·la.

El fluid del circuit primari, el que passa pels col·lectors, serà aigua amb glicol, amb una concentració del 33,3% per tal d'evitar problemes de gelades.

El circuit primari estarà impulsat per un grup hidràulic format per dues bombes de rotor humit circuladors de cabal constant, una en servei preferent i l'altre de reserva en cas d'avaria.

Seguidament es detallen les característiques del grup de bombeig, i per tant aquest ha de complir:

- Potència 0,183 CV
- Cabal necessari 0,33 l/s
- Pèrdua de càrrega a vèncer 33,28 m.c.a.

La posta en marxa d'aquesta bomba es controla mitjançant les sondes de temperatura que hi ha en les sortides dels col·lectors com en l'acumulador i quan hi ha el guany tèrmic de 10 °C, es posa en marxa i quan no hi sigui es para. El temporitzador que porta incorporat el grup de bombeig per evitar cicles marxa/aturada massa curts, pressostat de mínima per evitar funcionament sense fluid, i termòstat doble de seguretat per establir circulació mínima anti-gelades.

L'acumulador o dipòsit de consum abastarà a tots els punts de consum, en el cas de que no es pugui satisfer les necessitats de ACS, el que es fa és posar en marxa la caldera que tenim connectada en sèrie al acumulador, per satisfer les necessitats.

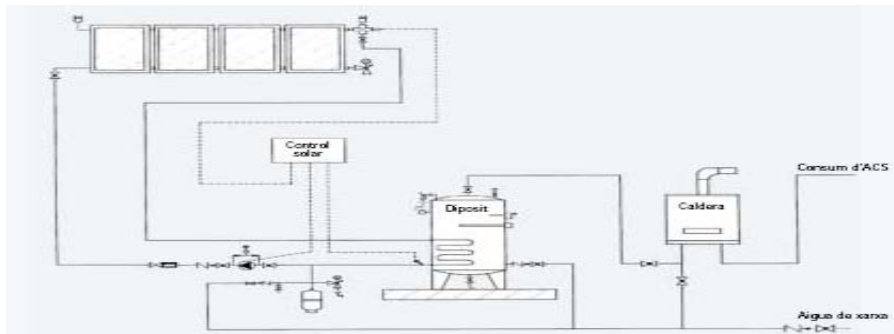


figura 8.2.1 esquema hidràulic de la connexió en sèrie d'un escalfador com a suport convencional d'energia

Respecte a la figura anterior el funcionament de la instal·lació és el mateix amb la diferència que la instal·lació projectada disposa de dos dipòsits, un solar i l'altre de consum, i l'intercanviador de calor del circuit primari solar és exterior.

Les canonades del sistema solar (segons diàmetres recollits en el plànol nº 8) s'aïllaran amb una camisa d'escuma elastomèrica, d'espessors mínims de 25 mm (trams interiors) i 35 mm (trams exteriors), amb una conductivitat tèrmica no superior a 0,04 W/m °C.

BESCANVIADOR DE CALOR

És l'element clau en la instal·lació ja que sense ell és impossible fer la transferència de calor del circuit primari al secundari. S'utilitza un bescanviador de plaques, amb les característiques següents o equivalents:

- Potència 13675 W
- Salt tèrmic 15 °C
- Cabal del primari 0,33 l/s
- Cabal secundari 0,85 l/s

ACUMULADOR O DIPÒSIT

Aquest és l'encarregat d'emmagatzemar tota l'energia captada procedent del sistema solar per posteriorment ser emprada. Es disposa de dos unitats de 1500 litres, un per l'acumulació d'aigua calenta produïda pel sistema d'energia solar i l'altre d'acumulació d'aigua de 60 °C. Aquests acumuladors han de presentar les característiques següents o equivalents:

- Volum del dipòsit 1500 l.

VAS D'EXPANSIÓ

És un element clau per el correcte funcionament de la instal·lació, ja que la seva funció és contrarestar les variacions de volum i pressió que es produeixen en un circuit tancat quan el fluid augmenta o disminueix de temperatura.

Partint de les necessitats que requereix la instal·lació s'ha d'escollir un vas d'expansió amb les característiques següents o equivalents:

- Volum del vas d'expansió 50 l.

9.- IMPACTE AMBIENTAL

Les implicacions ambientals es tenen presents durant la realització del projecte, cal prevenir i reduir les emissions contaminants en l'aire, l'aigua i mirar per la salut de les persones que produeixen les activitats corresponents i que són susceptibles d'afectar el medi ambient.

S'han seguit criteris de sostenibilitat, ecoeficiència i estalvi energètic, a continuació es detallen els punts més importants.

9.1.- EMISSIÓ DE GASOS CONTAMINANTS

La solució proposada en l'instal·lació de fontaneria i la solar tèrmica fa que l'emissió de gasos contaminants a l'atmosfera es redueixi.

A continuació es mostra una taula amb la reducció dels gasos contaminants, provocats per la caldera; que són el CO₂, SO₂ i el NO_x. A partir dels seus respectius factors d'emissió.

A l'annex IV el de col·lectors utilitzats, on hi ha el càlcul de l'energia anual (kWh) sense instal·lació solar tèrmica (Quantitat inicial) i amb instal·lació solar tèrmica (Quantitat final)

Gas	Factor d'emissió (g/kWh)	Quantitat inicial emesa (kg)	Quantitat final emesa (kg)
CO ₂	204	10159	5003
SO ₂	0,004	0,20	0,10
NO _x	0,3	14,94	7,36

Taula 9.1.1

Tal i com mostra la taula, s'aprecia com l'emissió de gasos contaminants amb l'utilització de l'instal·lació solar tèrmica es redueix considerablement.

9.2.- AIGÜES RESIDUALS

Les aigües evacuades de l'edifici, tant les fecals com les pluvials, seran enviades directament a la xarxa de clavegueram públic pel seu posterior tractament. Recordar que el líquid anticongelant del circuit primari és aigua amb glicol, no és

tòxic, però s'ha d'evitar que aquesta es vessi a la xarxa pública.

9.3.- ESTALVI ENERGÈTIC

Per millorar l'eficiència energètica de l'edifici, aquest incorpora un sistema d'energia renovable solar per cobrir les necessitats d'aigua calenta sanitària, recolzat per un sistema convencional de suport d'energia en cas de que no es pugui fer front a les necessitats, mitjançant una caldera.

A continuació es mostra una taula amb la reducció de la demanda anual.

	Demanda anual (kWh)
Energia amb sistema convencional	49.801,74
Energia solar aprofitada amb sistema solar	25.275,28
Estalvi energètic o reducció demanda	24.526,46
Reducció demanda	49,25 %

Taula 9.3.1

9.4.- VISUAL

L'implementació de l'instal·lació solar tèrmica pot dur a un impacte visual important degut a com estiguin col·locats els panells solars. Segons l'ordenança municipal de Manlleu, aquesta obliga que a cobertes inclinades aquests siguin solidaris a ella, d'aquesta manera l'impacte que és produït és menor.

10.- PLANIFICACIÓ

10.1.- EXECUCIÓ DE LA PLANTA

Alhora de veure físicament realitzat el disseny de l'instal·lació de fontaneria i la instal·lació solar tèrmica, el que es fa, és dividir l'execució en planta en diferents punts.

La primera tasca a realitzar és per part dels professionals, on el que han de fer és obrir a les parets dels edificis, concretament en els vestidors i lavabos, unes canaletes per tal de ubicar-hi els conductes tant d'aigua freda sanitària com d'aigua calenta sanitària. A més a més, la construcció d'obra massissa d'un dipòsit per emmagatzemar l'aigua provenint de la xarxa pública, que s'utilitzaria en cas de no poder agafar-ne de la xarxa pública. Aquesta tasca serà la de més durada aproximadament uns 20 dies.

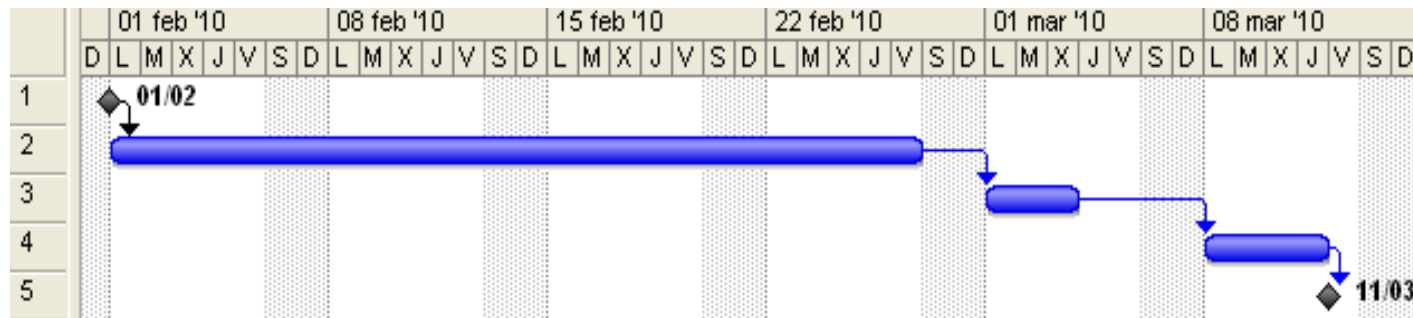
La següent tasca és la col·locació del sistema de col·lectors solars, d'això se'n fa responsable personal qualificat i la seva durada no serà superior als 3 dies.

Per últim, queda la col·locació de tots els elements que configuren l'instal·lació de fontaneria com els de la solar tèrmica, per exemple; grups de bombeig, bescanviador de calor, caldera, etc. per tal d'un correcte funcionament.

Tasca	Durada (dies)
1. Inici d'obra	0
2. Tirar canonades i dipòsit de seguretat	20
3. Col·locació pannells solars	3
4. Col·locació maquinària	4
5. Final d'obra	0

Taula 10.4.1

10.2.- DIAGRAMA DE GANNT DE L'EXECUCIÓ DE LA PLANTA



11.- ESTUDI ECONÒMIC

A causa de la dificultat per trobar els valors dels materials, es busquen productes amb característiques semblants. Els valors s'han extret del ITEC.

11.1. RESUM ESTUDI ECONÒMIC

Capítol	Import
1 Instal·lació AFS	7.411,41
2 Instal·lació ACS	5.833,55
3 Instal·lació Solar Tèrmica	18.154,21
	<hr/>
	31.399,17
Pressupost d'execució material	31.399,17
13% gastos generals	4.081,89
6% benefici industrial	1.880,35
10% Enginyeria de detall	3.736,14
Pressupost d'execució per contrata	41.097,55
Total pressupostat per contrata puja a la quantitat de	

QUARANTA UN MIL NORANTA SET EUROS AMB CINQUANTA CINC CÈNTIMS.

11.2. VIABILITAT ECONÒMICA

En primer lloc analitzarem l'inversió i el manteniment que requereix la instal·lació a més dels beneficis que reporta, reducció de gasos contaminants i del efecte hivernacle.

Per aquest estudi s'han tingut presents els costos d'instal·lació, de manteniment i de combustible estalviat entre altres.

Per determinar l'inversió solar s'ha tingut present la diferència entre l'inversió total solar i la que s'hagués utilitzat en cas d'una de convencional.

A continuació es detallen les condicions del cas que ens ocupa.

El combustible estalviat en gas degut a l'utilització de la caldera per generar ACS.

El consum energètic per el funcionament de l'instal·lació solar tèrmica, que compren la maquinària, s'ha estimat una mitjana de vuit hores diàries amb un consum de 75 W

TAULA DE RENDIBILITAT ECONÒMICA		
Inversió solar	41.097,55	€
Energia demandada	49.801,74	kWh/any
Energia solar aprofitada	25.275,28	kWh/any
Energia consumida pel sistema solar	219,00	kWh/any
Energia total estalviada	24.526,46	kWh/any
Rendiment de la caldera	105	%
Preu de l'energia (impostos inclosos)	0,054	€/kWh
Estalvi anual	1.261,36	€
Manteniment anual	120,00	€
Rendibilitat interna sense subvenció	-5,047	%
Rendibilitat interna amb subvenció al 50% de l'inversió	1,023	%
Temps de retorn	20	anys

Taula 11.2.1

De la taula anterior es desprèn una rendibilitat econòmica de l'instal·lació amb un termini de 20 anys, tenint en comte que els tipus del interès i la inflació estan properes o s'aproximen al 1%.

En el cas de no obtenir cap tipus de subvenció o ajuts per part de les administracions, la rendibilitat de l'instal·lació és a molt llarg termini i per tant desaconsellable. En canvi, amb una subvenció d'un 50 % de l'inversió, aleshores sí que es considera oportuna.

En tot cas, sempre cal tenir en comte de que a més de la rendibilitat econòmica existeixen els beneficis mediambientals de menys emissió de gasos contaminants, com al mateix temps la reducció de combustible per el funcionament de la caldera.

En la majoria de casos, l'obtenció de subvencions o ajuts, anirà de la mà dels beneficis medi ambientals que aquesta reporti.

12.- DESCRIPCIÓ GLOBAL DE LES INSTAL·LACIONS PROJECTADES

Referent a l'instal·lació de fontaneria, la canonada de l'escomesa, es troba situat a l'accés principal del camp de futbol dins d'un armari. A partir del comptador, l'aigua mitjançant les canonades de polietilè d'alta densitat (PEAD) arriba a la sala de màquines on es diposita per gravetat en un dipòsit amb capacitat per 22 m³, connectat a un grup de pressió, pensat per poder subministrar aigua en el punt de consum més desfavorable.

La distribució interior de AFS amb canonades de coure es realitza amb recorreguts horitzontals per el sostre i els ramals d'enllaç cap als punts de consum són ramals encastats.

La generació de ACS s'aconsegueix a partir de dues fonts; a partir del col·lectors solars o sinó per falta d'energia solar, entra en funcionament la caldera que està connectada en sèrie. Les canonades són de coure i es distribueixen de la mateixa forma que les canonades de AFS, amb la peculiaritat, que es troben per 4 cm per sobre.

Els aïllaments de les canonades del edifici compliran amb els requeriments del RITE.

En quan a l'instal·lació solar tèrmica, els col·lectors solars tèrmics estan col·locats en paral·lel, per tenir una major eficiència. A més a més estan solidaris a la coberta per tal de complir amb l'ordenança municipal de Manlleu, ja que és més restrictiu que la normativa del codi tècnic de l'edificació, especifica que ha de tenir una inclinació igual a la latitud del lloc més o menys 10° en funció del tipus de la instal·lació.

13.- CONCLUSIONS

Pel disseny del conjunt d'instal·lacions precises tenir coneixement de les necessitats de l'edifici cal conèixer l'activitat que es desenvoluparà, l'entorn a que estarà sotmès i els diferents reglaments tècnics, normatives i legislacions vigents.

És facilitada una taula resum, amb les xifres més rellevants d'aquest projecte.

Metros quadrats de col·lectors solars	27,735 m ²
% reducció del combustible	50,44 %
Import total de l'instal·lació	41.097,55 €
TIR en 20 anys sense subvenció	-5,047 %
TIR en 20 anys amb subvenció del 50% de l'inversió	1,023 %

Taula 12.1

Gas	Factor d'emissió (g/kWh)	Quantitat inicial emesa (kg)	Quantitat final emesa (kg)
CO ₂	204	10159	5003
SO ₂	0,004	0,20	0,10
NO _x	0,3	14,94	7,36

Taula 12.2

14.- AGRAÏMENTS

En primer lloc voldria agrair de forma especial al director del present projecte, l'Enginyer Industrial Superior Daniel Garcia Almiñana, per haver acceptat i dut la tutorització d'aquest projecte final de carrera. Igualment li agraeixo el seu suport, paciència i predisposició en tot moment.

Finalment, voldria agrair el recolzament i la comprensió de la meva família, en especial els meus pares, pel suport, l'educació i la llibertat que m'han donat.

14.- BIBLIOGRAFIA

14.1.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Com a referències bibliogràfiques s'inclouen totes les Normatives i Reglaments citats en cada un dels apartats de les instal·lacions del present document.

Real Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

Real Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Real Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE).

Ordenances Municipals.

Normes UNE d'aplicació.

14.2.- PÀGINES WEB D'INTERES I ALTRES

WEB DE L'INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA. *Curs d'energia solar tèrmica*. <http://www.icaen.net> , setembre 2009.

WEB DE COL·LECTORS SOLARS. *Informació referent a tots els col·lectors estudiats*. <http://www.spf.ch> , setembre 2009

WEB DE LA BIBLIOTECA DE LA UPC. *Informació referent a l'energia solar tèrmica*. <http://bibliotecnica.upc.es> , octubre 2009

WEB DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA. *Departament de Medi Ambient – Legislació actual*. <http://www.gencat.net> , novembre 2009.

WEB DEL INSTITUT DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ A CATALUNYA. *Departament de base de dades de productes*. <http://www.itec.cat/default.asp>, desembre 2009.

Llibre:

Energia solar aplicaciones practicas. 2^o ed., Sevilla. PROGNEA (promotora General de Estudios, SA), 1996.

Marco Montoro, José, *Instalaciones solares térmicas de baja temperatura*, 1^o ed., Madrid. S.A.P.T. Publicaciones Técnicas, S.L., 2005

- Catàlegs dels fabricants: LAPESA, ITUR, SEDICAL, WILO, VIESSMANN, SAUNIER DUVAL.

PRESSUPOST

ÍNDEX

1. ESTAT D'AMIDAMENTS	46
2. QUADRE PREUS UNITARIS.....	53
3. PRESSUPOST	60
4. RESUM PRESSUPOST.....	72

1. ESTAT D'AMIDAMENTS

Codi	Nat	Ut	Resum	QuaPres
01	Capítol		Instal·lació AFS	1
0101	Partida		Canonades	1,00
010101	Material		Canonades de coure	1,000
01010101	Partida	m	DN 35	26,600
			Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
01010102	Partida	m	DN 28	25,910
			Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
01010103	Partida	m	DN 22	2,710
			Tub de coure R250 (semidur) de 22 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	
01010104	Partida	m	DN 18	21,760
			Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	
01010105	Partida	m	DN 15	5,380
			Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	
			010101	1,000
010102	Material		Canonades de polietilè d'alta densitat	1,000
			Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa	

01010201	Partida	m	DN 40	159,410
			010102	1,000
			0101	1,00
0102	Partida		Vàlvules	1,00
010201	Partida	u	Vàlvules d'esfera	1,000
01020101	Partida	u	DN 28	8,000
			Vàlvula d'esfera 1"½ mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X008 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI	
01020102	Partida	u	DN 22	2,000
			Vàlvula d'esfera 1" mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X007 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI	
01020103	Partida	u	DN 18	5,000
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
01020104	Partida	u	DN 15	17,000
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt, muntada en pericó de canalització encastada	
			010201	1,000
010202	Partida	u	Vàlvula antiretorn	1,000
			Vàlvula de soleta manual amb connexions soldades, de Polipropilè-copolímer PP-R, de diàmetre nominal 40 mm, amb eix oblic, amb dispositiu antiretorn, col·locada superficialment	
010203	Partida	u	Vàlvula reductora de pressió	2,000
			Vàlvula reductora de pressió amb rosca, de diàmetre nominal 1"½, de 25 bar de pressió màxima i amb un diferencial màxim regulable entre 19 i 24 bar, de llautó, preu mitjà i muntada superficialment	
			0102	1,00
0103	Partida		Grup de pressió	1,00
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 5 m³/h, com a màxim, pressió màxima de 3 bar i mínima de 2 bar amb motor monofàsic i muntat sobre bancada	

010301	Partida	u	Cabal 5 m3/h	1,000
			0103	1,00
0104	Partida		Aïllaments canonades	1,00
010401	Partida		Canonades de coure	1,000
01040101	Partida	m	DN 35 amb aïllament de 25 mm	26,600
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
01040102	Partida	m	DN 28 amb aïllament de 25 mm	25,910
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 28 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
01040103	Partida	m	DN 22 amb aïllament de 25 mm	2,710
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 22 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
01040104	Partida	m	DN 18 i DN 15 amb tub PVC DN 20	27,140
			Tub de PVC de 20 mm de diàmetre nominal exterior, de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
			010401	1,000
010402	Partida		Canonades de polietilè reticulat	1,000
			Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
01040201	Material	m	DN 40 PEAD amb aïllament a través de tub de PVC	147,030
			01	1

02	Capítol		Instal·lació ACS	1
0201	Partida		Canonades	1,00
020101	Partida		Canonades de coure	1,000
02010101	Partida	m	DN 35	58,930
			Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
02010102	Partida	m	DN 28	14,040
			Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
0202	Partida		Vàlvules	1,00
020201	Partida		Vàlvules d'esfera	1,000
02020101	Material		DN 35	1,000
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 1"1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt, muntada superficialment	
02020102	Material		DN 28	4,000
			Vàlvula d'esfera 1"1/4 mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X008 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI	
			020201	1,000
0203	Partida		Grup de pressió	1,00
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 3 m3/h, com a màxim, pressió màxima de 4 bar i mínima de 3 bar amb motor trifàsic i muntat sobre bancada	
020301	Partida	u	Cabal 3m3/h	1,000
0204	Partida		Caldera	1,00
			Caldera de gas natural ref. 02LC22NL de la sèrie ISOFAST de SAUNIER DICOSA amb cremador atmosfèric, de 35 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària per acumulació de 3 bar, mural	
020401	Partida	u	Caldera de 35 kW	1,000
0205	Partida		Aïllament canonades	1,00

020501	Partida	m	DN 35 amb tub de PVC DN 40	58,930
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 32 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
020502	Partida	m	DN 28 amb tub de PVC DN 32	14,040
			0205	1,00
0206	Partida		Dipòsit	1,00
			Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà, de 1500 l de capacitat de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 3 bar, i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat	
020601	Partida	u	Capacitat per 1500 litres	1,000
			02	1
03	Capítol		Instal·lació Solar Tèrmica	1
03001	Partida		Canonades	1,00
0300101	Partida	u	Canonades de coure	1,000
			Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment	
030010101	Partida	m	DN 18	75,190
03002	Partida		Vàlvules	1,00
0300201	Partida		Vàlvules d'esfera	1,000
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
030020101	Material	u	Diàmetre 3/4"	34,000
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
0300202	Partida		Vàlvules de retenció	1,000
			Vàlvula de retenció de clapeta amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt	

030020201	Material	u	DN 18	1,000
0300203				
	Partida		Vàlvules de seguretat	1,000
			Vàlvula de seguretat de recorregut curt amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
030020301	Partida	u	DN18	1,000
0300204				
	Partida		Vàlvules de regulació	1,000
			Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal 1", de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs	
030020401	Material	u	Vàlvula 3 vies	1,000
03003				
	Partida		Grup de pressió	1,00
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 3 m3/h, com a màxim, pressió màxima de 4 bar i mínima de 3 bar amb motor trifàsic i muntat sobre bancada	
0300301	Partida	u	Cabal 3m3/h	1,000
03004				
	Partida		Vas expansió	1,00
			Vas d'expansió de capacitat 50l amb disposició vertical, membrana recambiable, treballa a una pressió 10 bar i la seva temperatura de funcionament oscil·la entre els -10°C i els 100°C.	
0300401	Partida	u	Vas expansió amb una capacitat de 50l	1,000
03005				
	Partida		Aïllament canonades	1,00
0300501				
	Partida		Canonades de coure	1,000
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 50 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
030050101	Partida	m	DN 18	75,190
03006				
	Partida		Col·lectors Solars	1,00
			Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trepat, orientació vertical i/o horitzontal, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca, amb una superfície activa de 2,5 a 2,75 m2, un rendiment màxim de 78 % i un coeficient de pèrdues ≤ 4 W/m2°C	

0300601	Partida	u	Col·lector solar de placa plana	10,000
03007				
	Partida		Suport Col·lectors solars	1,00
			Suport per a captador solar pla amb coberta de vidre, amb una superfície activa de 2,5 a 2,75 m2, horitzontal	
0300701	Partida	u	Estructura que subjecta el col·lector solar a la coberta	10,000
03008				
	Partida		Líquid anticongelant	1,00
			Líquid per a reblert de captador solar per a una temperatura de treball de -35 °C	
0300801	Material	l	Aigua més glicol amb una concentració del 33,3%	15,700
03009				
	Partida		Temòstat diferencial	1,00
			Temòstat diferencial amb 2 sondes de temperatura per a sistemes solars, una col·locada al camp de col·lectors solars i l'altre a la part baixa del acumulador, muntat superficialment	
0300901	Partida		Incorpora 2 sondes de temperatura	1,000
03010				
	Partida		Intercambiador de calor	1,00
			Intercambiador de plaques d'acer inoxidable AISI 316, sèrie Inoxidable Grandes Depósitos, 25 "SAUNIER DUVAL", superfície d'intercanvi 0,46 m², potència 14 kW, amb junta de nitril NBR, bastidor d'acer al carboni, connexions estàndard, pressió màxima de treball 6 bar i temperatura màxima de 100°C.	
0301001	Material	u	Potència 14 kW	1,000
03011				
	Partida		Purgador	1,00
			Purgador automàtic d'aire, de llautó, per flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 3/8" de diàmetre, roscat	
0301101	Partida	u	Purgador automàtic	12,000
03012				
	Partida		Dipòsit	1,00

			Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà, de 1500 l de capacitat de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 3 bar, i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat	
0301201	Partida	u	Capacitat per 1500 litres	1,000
			03	1
04	Capítol		Enginyeria de detall	1
0401	Partida		Honoraris del enginyer 10 % de l'inversió total	1,00

2. QUADRE PREUS UNITARIS

Codi	Nat	Ut	Resum	PrPres
01	Capítol		Instal·lació AFS	
0101	Partida		Canonades	
010101	Material		Canonades de coure	
01010101	Partida	m	DN 35	15,68
			Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
01010102	Partida	m	DN 28	13,05
			Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
01010103	Partida	m	DN 22	12,43
			Tub de coure R250 (semidur) de 22 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	
01010104	Partida	m	DN 18	11,15
			Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	
01010105	Partida	m	DN 15	9,22
			Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat	

010102	Material		Canonades de polietilè d'alta densitat	
			Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa	
01010201	Partida	m	DN 40	10,63
0102	Partida		Vàlvules	
010201	Partida	u	Vàlvules d'esfera	
01020101	Partida	u	DN 28	17,48
			Vàlvula d'esfera 1"¼ mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X008 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI	
01020102	Partida	u	DN 22	16,17
			Vàlvula d'esfera 1" mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X007 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI	
01020103	Partida	u	DN 18	12,87
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
01020104	Partida	u	DN 15	24,09
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt, muntada en pericó de canalització encastada	
010202	Partida	u	Vàlvula antiretorn	48,30
			Vàlvula de soleta manual amb connexions soldades, de Polipropilè-copolímer PP-R, de diàmetre nominal 40 mm, amb eix oblic, amb dispositiu antiretorn , col·locada superficialment	
010203	Partida	u	Vàlvula reductora de pressió	76,29
			Vàlvula reductora de pressió amb rosca, de diàmetre nominal 1"1/2, de 25 bar de pressió màxima i amb un diferencial màxim regulable entre 19 i 24 bar, de llautó, preu mitjà i muntada superficialment	
0103	Partida		Grup de pressió	
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 5 m ³ /h, com a màxim, pressió màxima de 3 bar i mínima de 2 bar amb motor monofàsic i	

			muntat sobre bancada	
010301	Partida	u	Cabal 5 m3/h	681,76
0104	Partida		Aïllaments canonades	
010401	Partida		Canonades de coure	
01040101	Partida	m	DN 35 amb aïllament de 25 mm	8,44
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
01040102	Partida	m	DN 28 amb aïllament de 25 mm	7,63
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 28 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
01040103	Partida	m	DN 22 amb aïllament de 25 mm	6,68
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 22 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
01040104	Partida	m	DN 18 i DN 15 amb tub PVC DN 20	6,00
			Tub de PVC de 20 mm de diàmetre nominal exterior, de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
010402	Partida		Canonades de polietilè reticulat	
			Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
01040201	Material	m	DN 40 PEAD amb aïllament a través de tub de PVC	17,03
02	Capítol		Instal·lació ACS	
0201	Partida		Canonades	

020101	Partida		Canonades de coure	
02010101	Partida	m	DN 35	15,68
			Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
02010102	Partida	m	DN 28	13,05
			Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
0202	Partida		Vàlvules	
020201	Partida		Vàlvules d'esfera	
02020101	Material		DN 35	48,38
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 1"1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt, muntada superficialment	
02020102	Material		DN 28	17,48
			Vàlvula d'esfera 1"¼ mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X008 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI	
0203	Partida		Grup de pressió	
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 3 m ³ /h, com a màxim, pressió màxima de 4 bar i mínima de 3 bar amb motor trifàsic i muntat sobre bancada	
020301	Partida	u	Cabal 3m ³ /h	458,03
0204	Partida		Caldera	
			Caldera de gas natural ref. 02LC22NL de la sèrie ISOFAST de SAUNIER DICOSA amb cremador atmosfèric, de 35 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària per acumulació de 3 bar, mural	
020401	Partida	u	Caldera de 35 kW	1.841,69
0205	Partida		Aïllament canonades	
020501	Partida	m	DN 35 amb tub de PVC DN 40	9,24
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 32 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	

020502	Partida	m	DN 28 amb tub de PVC DN 32	6,76
0206	Partida		Dipòsit	
			Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà, de 1500 l de capacitat de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 3 bar, i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat	
020601	Partida	u	Capacitat per 1500 litres	1.668,87
03	Capítol		Instal·lació Solar Tèrmica	
03001	Partida		Canonades	
0300101	Partida	u	Canonades de coure	
			Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment	
030010101	Partida	m	DN 18	8,25
03002	Partida		Vàlvules	
0300201	Partida		Vàlvules d'esfera	
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
030020101	Material	u	Diàmetre 3/4"	12,87
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
0300202	Partida		Vàlvules de retenció	
			Vàlvula de retenció de clapeta amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
030020201	Material	u	DN 18	15,36
0300203	Partida		Vàlvules de seguretat	
			Vàlvula de seguretat de recorregut curt amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt	
030020301	Partida	u	DN18	138,57
0300204	Partida		Vàlvules de regulació	

			Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal 1", de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs	
030020401	Material	u	Vàlvula 3 vies	247,34
03003	Partida		Grup de pressió	
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 3 m ³ /h, com a màxim, pressió màxima de 4 bar i mínima de 3 bar amb motor trifàsic i muntat sobre bancada	
0300301	Partida	u	Cabal 3m ³ /h	456,06
03004	Partida		Vas expansió	
			Vas d'expansió de capacitat 50l amb disposició vertical, membrana recambiable, treballa a una pressió 10 bar i la seva temperatura de funcionament oscil·la entre els -10°C i els 100°C.	
0300401	Partida	u	Vas expansió amb una capacitat de 50l	137,53
03005	Partida		Aïllament canonades	
0300501	Partida		Canonades de coure	
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 50 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà	
030050101	Partida	m	DN 18	15,72
03006	Partida		Col·lectors Solars	
			Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, orientació vertical i/o horitzontal, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca, amb una superfície activa de 2,5 a 2,75 m ² , un rendiment màxim de 78 % i un coeficient de pèrdues ≤ 4 W/m ² °C	
0300601	Partida	u	Col·lector solar de placa plana	1.019,16
03007	Partida		Suport Col·lectors solars	
			Suport per a captador solar pla amb coberta de vidre, amb una superfície activa de 2,5 a 2,75 m ² , horitzontal	
0300701	Partida	u	Estructura que subjecta el col·lector solar a la coberta	137,65
03008	Partida		Líquid anticongelant	
			Líquid per a reblert de captador solar per a una	

			temperatura de treball de -35 °C	
0300801	Material	l	Aigua més glicol amb una concentració del 33,3%	3,76
03009	Partida		Temòstat diferencial	
			Termòstat diferencial amb 2 sondes de temperatura per a sistemes solars, una col·locada al camp de col·lectors solars i l'altre a la part baixa del acumulador, muntat superficialment	
0300901	Partida		Incorpora 2 sondes de temperatura	102,81
03010	Partida		Intercambiador de calor	
			Intercambiador de plaques d'acer inoxidable AISI 316, sèrie Inoxidable Grandes Depósitos, 25 "SAUNIER DUVAL", superfície d'intercanvi 0,46 m², potència 14 kW, amb junta de nitril NBR, bastidor d'acer al carboni, connexions estàndard, pressió màxima de treball 6 bar i temperatura màxima de 100°C.	
0301001	Material	u	Potència 14 kW	1.332,84
03011	Partida		Purgador	
			Purgador automàtic d'aire, de llautó, per flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 3/8" de diàmetre, roscat	
0301101	Partida	u	Purgador automàtic	15,65
03012	Partida		Dipòsit	
			Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà, de 1500 l de capacitat de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 3 bar, i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat	
0301201	Partida	u	Capacitat per 1500 litres	1.668,87
04	Capítol		Enginyeria de detall	
	Partida		Honoraris del enginyer 10 % de l'inversió total	3.736,14

3. PRESSUPOST

Codi	Nat	Ut	Resum	QtPres	PrPres	ImpPres
01	Capítol		Instal·lació AFS	1	7.411,41	7.411,41
0101	Partida		Canonades	1,00	2.775,66	2.775,66
010101	Material		Canonades de coure	1,000	1.081,13	1.081,13
01010101	Partida	m	DN 35	26,600	15,68	417,09
			Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
01010102	Partida	m	DN 28	25,910	13,05	338,13
			Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
01010103	Partida	m	DN 22	2,710	12,43	33,69
			Tub de coure R250 (semidur) de 22 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat			
01010104	Partida	m	DN 18	21,760	11,15	242,62
			Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat			
01010105	Partida	m	DN 15	5,380	9,22	49,60

			Tub de coure R250 (semidur) de 15 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat encastat			
			010101	1,000	1.081,13	1.081,13
010102	Material		Canonades de polietilè d'alta densitat	1,000	1.694,53	1.694,53
			Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa			
01010201	Partida	m	DN 40	159,410	10,63	1.694,53
			010102	1,000	1.694,53	1.694,53
			0101	1,00	2.775,66	2.775,66
0102	Partida		Vàlvules	1,00	846,94	846,94
010201	Partida	u	Vàlvules d'esfera	1,000	646,06	646,06
01020101	Partida	u	DN 28	8,000	17,48	139,84
			Vàlvula d'esfera 1"¼ mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X008 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI			
01020102	Partida	u	DN 22	2,000	16,17	32,34
			Vàlvula d'esfera 1" mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X007 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI			
01020103	Partida	u	DN 18	5,000	12,87	64,35

			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt			
01020104	Partida	u	DN 15	17,000	24,09	409,53
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt, muntada en pericó de canalització encastada			
			010201	1,000	646,06	646,06
010202	Partida	u	Vàlvula antiretorn	1,000	48,30	48,30
			Vàlvula de soleta manual amb connexions soldades, de Polipropilè-copolímer PP-R, de diàmetre nominal 40 mm, amb eix oblic, amb dispositiu antiretorn, col·locada superficialment			
010203	Partida	u	Vàlvula reductora de pressió	2,000	76,29	152,58
			Vàlvula reductora de pressió amb rosca, de diàmetre nominal 1"1/2, de 25 bar de pressió màxima i amb un diferencial màxim regulable entre 19 i 24 bar, de llautó, preu mitjà i muntada superficialment			
			0102	1,00	846,94	846,94
0103	Partida		Grup de pressió	1,00	681,76	681,76
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 5 m3/h, com a màxim, pressió màxima de 3 bar i mínima de 2 bar amb motor monofàsic i muntat sobre bancada			
010301	Partida	u	Cabal 5 m3/h	1,000	681,76	681,76
			0103	1,00	681,76	681,76

0104	Partida		Aïllaments canonades	1,00	3.107,05	3.107,05
010401	Partida		Canonades de coure	1,000	603,13	603,13
01040101	Partida	m	DN 35 amb aïllament de 25 mm	26,600	8,44	224,50
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà			
01040102	Partida	m	DN 28 amb aïllament de 25 mm	25,910	7,63	197,69
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 28 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà			
01040103	Partida	m	DN 22 amb aïllament de 25 mm	2,710	6,68	18,10
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 22 mm, de 25 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà			

01040104	Partida	m	DN 18 i DN 15 amb tub PVC DN 20	27,140	6,00	162,84
			Tub de PVC de 20 mm de diàmetre nominal exterior, de 20 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
			010401	1,000	603,13	603,13
010402	Partida		Canonades de polietilè reticulat	1,000	2.503,92	2.503,92
			Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
01040201	Material	m	DN 40 PEAD amb aïllament a través de tub de PVC	147,030	17,03	2.503,92
			010402	1,000	2.503,92	2.503,92
			0104	1,00	3.107,05	3.107,05
			01	1	7.411,41	7.411,41
02	Capítol		Instal·lació ACS	1	5.833,55	5.833,55
0201	Partida		Canonades	1,00	1.107,24	1.107,24
020101	Partida		Canonades de coure	1,000	1.107,24	1.107,24
02010101	Partida	m	DN 35	58,930	15,68	924,02
			Tub de coure R250 (semidur) de 35 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
02010102	Partida	m	DN 28	14,040	13,05	183,22

			Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment			
			020101	1,000	1.107,24	1.107,24
			0201	1,00	1.107,24	1.107,24
0202	Partida		Vàlvules	1,00	118,30	118,30
020201	Partida		Vàlvules d'esfera	1,000	118,30	118,30
02020101	Material		DN 35	1,000	48,38	48,38
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 1"1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt, muntada superficialment			
02020102	Material		DN 28	4,000	17,48	69,92
			Vàlvula d'esfera 1"¼ mascle – femella amb enllaç i accionament mitjançant palometa, cromada. Pas estandar, ref. R259X008 de la sèrie Vàlvules d'esfera de GIACOMINI			
			020201	1,000	118,30	118,30
			0202	1,00	118,30	118,30
0203	Partida		Grup de pressió	1,00	458,03	458,03
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 3 m ³ /h, com a màxim, pressió màxima de 4 bar i mínima de 3 bar amb motor trifàsic i muntat sobre bancada			
020301	Partida	u	Cabal 3m ³ /h	1,000	458,03	458,03
			0203	1,00	458,03	458,03
0204	Partida		Caldera	1,00	1.841,69	1.841,69

			Caldera de gas natural ref. 02LC22NL de la sèrie ISOFAST de SAUNIER DICOSA amb cremador atmosfèric, de 35 kW de potència calorífica, de planxa d'acer per a calefacció i aigua calenta sanitària per acumulació de 3 bar, mural			
020401	Partida	u	Caldera de 35 kW	1,000	1.841,69	1.841,69
			0204	1,00	1.841,69	1.841,69
0205	Partida		Aïllament canonades	1,00	639,42	639,42
020501	Partida	m	DN 35 amb tub de PVC DN 40	58,930	9,24	544,51
			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 35 mm, de 32 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà			
020502	Partida	m	DN 28 amb tub de PVC DN 32	14,040	6,76	94,91
			0205	1,00	639,42	639,42
0206	Partida		Dipòsit	1,00	1.668,87	1.668,87
			Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà, de 1500 l de capacitat de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 3 bar, i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat			
020601	Partida	u	Capacitat per 1500 litres	1,000	1.668,87	1.668,87

			0206	1,00	1.668,87	1.668,87
			02	1	5.833,55	5.833,55
03	Capítol		Instal·lació Solar Tèrmica	1	18.154,20	18.154,2
03001	Partida		Canonades	1,00	620,32	620,32
0300101	Partida	u	Canonades de coure	1,000	620,32	620,32
			Tub de coure R250 (semidur) de 18 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment			
030010101	Partida	m	DN 18	75,190	8,25	620,32
			0300101	1,000	620,32	620,32
			03001	1,00	620,32	620,32
03002	Partida		Vàlvules	1,00	838,85	838,85
0300201	Partida		Vàlvules d'esfera	1,000	437,58	437,58
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt			
030020101	Material	u	Diàmetre 3/4"	34,000	12,87	437,58
			Vàlvula d'esfera manual amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", 10 bar de PN, de bronze, preu alt			
			0300201	1,000	437,58	437,58
0300202	Partida		Vàlvules de retenció	1,000	15,36	15,36
			Vàlvula de retenció de clapeta amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt			
030020201	Material	u	DN 18	1,000	15,36	15,36
			0300202	1,000	15,36	15,36
0300203	Partida		Vàlvules de seguretat	1,000	138,57	138,57

			Vàlvula de seguretat de recorregut curt amb rosca, de diàmetre nominal 3/4", de 10 bar de PN, de bronze, preu alt			
030020301	Partida	u	DN18	1,000	138,57	138,57
			0300203	1,000	138,57	138,57
0300204	Partida		Vàlvules de regulació	1,000	247,34	247,34
			Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal 1", de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs			
030020401	Material	u	Vàlvula 3 vies	1,000	247,34	247,34
			0300204	1,000	247,34	247,34
			03002	1,00	838,85	838,85
03003	Partida		Grup de pressió	1,00	456,06	456,06
			Grup de pressió d'aigua de membrana, per a un cabal de 3 m ³ /h, com a màxim, pressió màxima de 4 bar i mínima de 3 bar amb motor trifàsic i muntat sobre bancada			
0300301	Partida	u	Cabal 3m ³ /h	1,000	456,06	456,06
			03003	1,00	456,06	456,06
03004	Partida		Vas expansió	1,00	137,53	137,53
			Vas d'expansió de capacitat 50l amb disposició vertical, membrana recambiable, treballa a una pressió 10 bar i la seva temperatura de funcionament oscil·la entre els -10°C i els 100°C.			
0300401	Partida	u	Vas expansió amb una capacitat de 50l	1,000	137,53	137,53
			03004	1,00	137,53	137,53
03005	Partida		Aïllament canonades	1,00	1.181,99	1.181,99
0300501	Partida		Canonades de coure	1,000	1.181,99	1.181,99

			Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 50 mm de gruix, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua ≥ 7000 , col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà			
030050101	Partida	m	DN 18	75,190	15,72	1.181,99
			0300501	1,000	1.181,99	1.181,99
			03005	1,00	1.181,99	1.181,99
03006	Partida		Col·lectors Solars	1,00	10.191,60	10.191,60
			Captador solar pla de planxa de coure amb vidre trempat, orientació vertical i/o horitzontal, envoltant d'alumini anoditzat i aïllament de llana de roca, amb una superfície activa de 2,5 a 2,75 m ² , un rendiment màxim de 78 % i un coeficient de pèrdues ≤ 4 W/m ² °C			
0300601	Partida	u	Col·lector solar de placa plana	10,000	1.019,16	10.191,60
			03006	1,00	10.191,60	10.191,60
03007	Partida		Suport Col·lectors solars	1,00	1.376,50	1.376,50
			Suport per a captador solar pla amb coberta de vidre, amb una superfície activa de 2,25 a 2,55 m ² , horitzontal □□			
0300701	Partida	u	Estructura que subjecta el col·lector solar a la coberta	10,000	137,65	1.376,50
			03007	1,00	1.376,50	1.376,50
03008	Partida		Líquid anticongelant	1,00	59,03	59,03

			Líquid per a reblert de captador solar per a una temperatura de treball de -35 °C			
0300801	Material	l	Aigua més glicol amb una concentració del 33,3%	15,700	3,76	59,03
			03008	1,00	59,03	59,03
03009	Partida		Temòstat diferencial	1,00	102,81	102,81
			Temòstat diferencial amb 2 sondes de temperatura per a sistemes solars, una col·locada al camp de col·lectors solars i l'altre a la part baixa del acumulador, muntat superficialment			
0300901	Partida		Incorpora 2 sondes de temperatura	1,000	102,81	102,81
			03009	1,00	102,81	102,81
03010	Partida		Intercambiador de calor	1,00	1.332,84	1.332,84
			Intercambiador de plaques d'acer inoxidable AISI 316, sèrie Inoxidable Grandes Depósitos, 25 "SAUNIER DUVAL", superfície d'intercanvi 0,46 m², potència 14 kW, amb junta de nitril NBR, bastidor d'acer al carboni, connexions estàndard, pressió màxima de treball 6 bar i temperatura màxima de 100°C.			
0301001	Material	u	Potència 14 kW	1,000	1.332,84	1.332,84
			03010	1,00	1.332,84	1.332,84
03011	Partida		Purgador	1,00	187,80	187,80
			Purgador automàtic d'aire, de flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 3/8" de			

			diàmetre, roscat			
0301101	Partida	u	Purgador automàtic	12,000	15,65	187,80
			03011	1,00	187,80	187,80
03012	Partida		Dipòsit	1,00	1.668,87	1.668,87
			Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà, de 1500 l de capacitat de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 3 bar, i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat			
0301201	Partida	u	Capacitat per 1500 litres	1,000	1.668,87	1.668,87
			03012	1,00	1.668,87	1.668,87
			03	1	18.154,2	18.154,2
			TOTAL	1	31.399,17	31.399,17
04	Capítol		Enginyeria de detall	1	3.736,14	3.736,14
03001	Partida		Honoraris enginyer 10 % de l'inversió	1,00	3.736,14	3.736,14

4. RESUM PRESSUPOST

Capítol	Import
1. Instal·lació AFS	
1.1. Canonades.....	2.775,66
1.2. Vàlvules.....	846,94
1.3. Grup de pressió	681,76
1.4. Aïllament canonades.....	3.107,05
	7.411,41
2. Instal·lació ACS	
2.1. Canonades.....	1.107,24
2.2. Vàlvules.....	118,30
2.3. Grup de pressió	458,03
2.4. Caldera.....	1.841,69
2.5. Aïllament canonades.....	639,42
2.6. Dipòsit	1.668,87
	5.833,55
3. Instal·lació Solar Tèrmica	
3.1. Canonades.....	620,32
3.2. Vàlvules.....	838,85
3.3. Grup de pressió	456,06
3.4. Vas d'expansió	137,53
3.5. Aïllament canonades.....	1.181,99
3.6. Col·lectors solars.....	10.191,61
3.7. Suport col·lectors solars	1.376,5
3.8. Líquid anticongelant	59,03
3.9. Termòstat diferencial.....	102,81
3.10. Intercanviador de calor.....	1332,84
3.11. Purgador.....	187,80
3.12. Dipòsit	1668,87
	18.154,21

Pressupost d'execució material	31.399,17
13% gastos generals	4.081,89
6% benefici industrial	1.880,35
10% Enginyeria de detall	3.736,14
Pressupost d'execució per contrata	41.097,55

Total pressupostat per contrata puja a la quantitat de

QUARANTA UN MIL NORANTA SET EUROS AMB CINQUANTA CINC CÈNTIMS.

PLEC DE CONDICIONS

