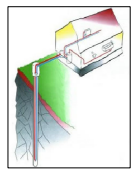
CRITERIS GENERALS

GEOTÈRMIA SOLAR



Una part important de l'energia que prové del Sol i arriba a la Terra, és absorbida per l'escorça terrestre en forma de calor. La gran massa de la Terra fa que la temperatura del subsòl, a partir d'uns 2 metres de profunditat, es mantingui pràcticament constant durant tot l'any; aquesta temperatura varia segons les característiques del terreny i la radiació solar pròpia de la regió. A Espanya, un país amb una gran radiació solar, la temperatura del terra a profunditats de més de 2 metres és relativament alta (al voltant de 15 graus).

Podem considerar el subsòl a petites profunditats com a font de calor (energia), totalment renovable i inesgotable. Mitjançant un sistema de captació adequat i una bomba de calor geotèrmica, s'aconseguiex transferir calor d'aquesta font de 15 graus (subsòl) a un altre de 50 graus (acumulador ACS o circuit d'aigua), per ser utilitzada en la calefacció.

La mateixa bomba de calor pot absorbir calor de l'ambient a 40 graus i transferir-lo al subsòl amb el mateix sistema de captació, això implica que el sistema pot solucionar la **calefacció** i la **refrigeració**. És a dir, l'equipament té una sola instal·lació per la seva **climatització total**.

El rendiment energètic d'un sistema de climatització, utilitzant com a font de calor el subsòl a 15 graus, és de com a mínim del 450% escalfant i del 600% refredant. Això és possible ja que no es genera tota la calor, sinó que la major part només es transfereix d'una font a una altra.

L'eficiència del sistema representa en el procés de calefacció un estalvi de més del 75% dels kW consumits als kW aportats. En el procés de refrigeració representa un estalvi del 83% dels kW consumits als kW aportats. Aquesta eficiència és un 50% més gran que els sistemes tradicionals de refrigeració amb bombes de calor.

La geotermia solar presenta grans AVANTATGES tant des de una perspectiva mediambiental com des de una perspectiva econòmica:

1- Des de una perspectiva mediambiental, la geotermia solar és un sistema de climatització altament ***ecològic*** *ja que no hi ha cap combustió i* ***no produeix emisions de CO^2****.*

2- Pel que fa a aspectes sanitaris, hem de destacar la no existència de les torres de refrigeració, evitant d'aquesta forma qualsevol contaminació.

3- Des de la vessant estètica, la no existència de torres de refrigeració, ni condensadors d'aire fa que l'edifici quedi ***exempt d'elements visuals no desitjats*** *.*

4- Ja que la instal·lació només necessita una lleugera aportació d'energia, l'equipament té la consideració d'unitat de ***contaminació "zero"*** *.*

5- La bomba de calor geotèrmica al intercanviar calor amb el terra, té un rendiment molt alt no depenent de la temperatura exterior, això fa que el sistema sigui molt ***eficient tècnicament*** *.*

6- Arquitectònicament la bomba de calor ***no necessita xemeneies d'evacuació de fums*** *.*

7- Donat que la temperatura de treball de la instal·lació no supera els 50º C, el ***grau de confort es pot considerar molt alt*** *.*

8- La geotèrmia solar és la solució més ***eficient*** *des d'una perspectiva econòmica.*

9- El sistema de climatització per geotèrmia solar, presenta un gran avantatge, ja que no precisa grans acumuladors per a compensar les hores de falta de radiació solar. La gran acumuladora és la ***pròpia massa de la Terra*** *que fa que disposem d'una font d'energia a* ***temperatura constant*** *, la qual en l'àmbit d'aquesta aplicació es comporta com a infinita.*

Aquest sistema d'aprofitament de l'energia solar absorbida per la superfície de la Terra es basa en tres elements principals:

A) Geopanel® (Sistema utilitzat per la circuit d'intercanvi geotèrmic amb la Terra)

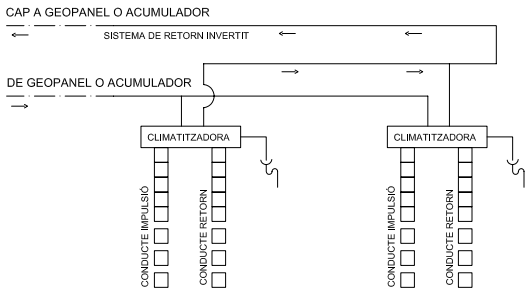
El Geopanel Piton caracteritza perquè el bescanviador de captació ve determinat per un col·lector prefabricat. Aquest està composat per diferents circuits que garanteixen un grau de conductivitat molt alta. La composició d'aquest bescanviador fa que pugui ser enterrat amb una rasa (de diferents llargades i a diferents nivells de profunditat segons les necessitats i requeriments).

Els avantatges del sistema són:

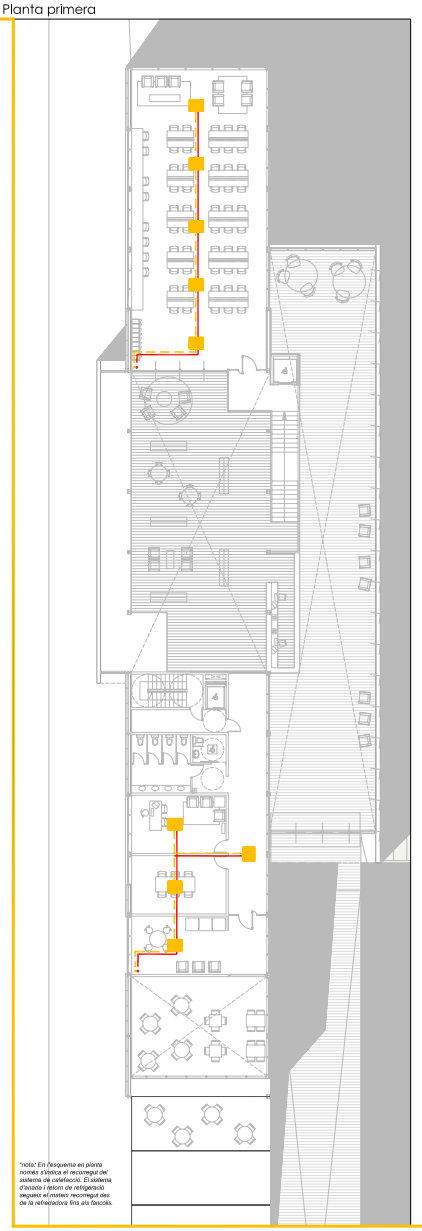
FACILITAT D' INSTAL.LACIÓ . Es necessita poca superfície de terreny per fer l'intercanvi geotèrmic, el seu rendiment ens ve determinat per les pròpies condicions del Geopanel Piton .

ES EL SISTEMA DE BESCANVI MÉS ECONÒMIC . Té el millor cost de tots els sistemes d'unitats d'intercanvi ja que por ser d'un 20-30% més econòmic millorant els períodes de retorn de l'inversió .

Esquema unifilar climatització amb sistema terra-aigua-aire a base de climatitzadores

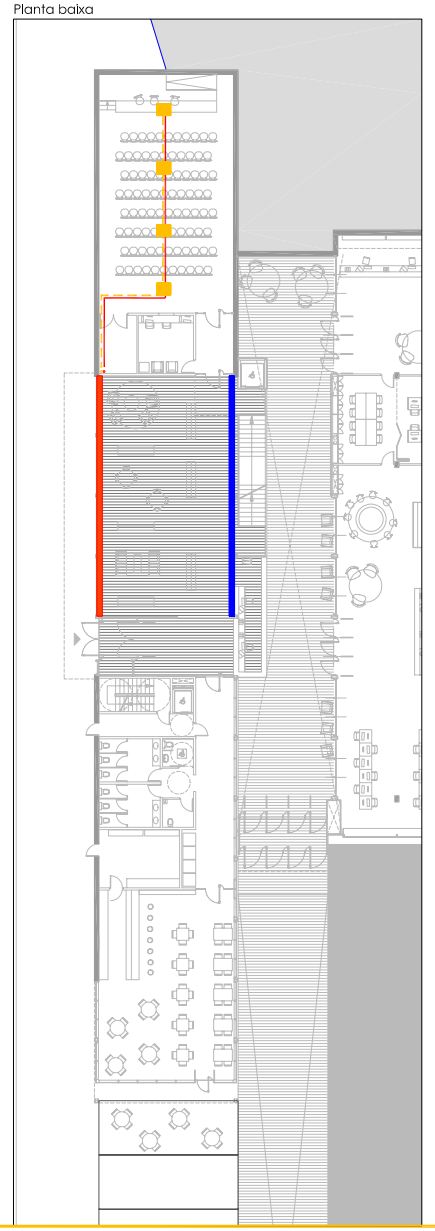


Planta primera

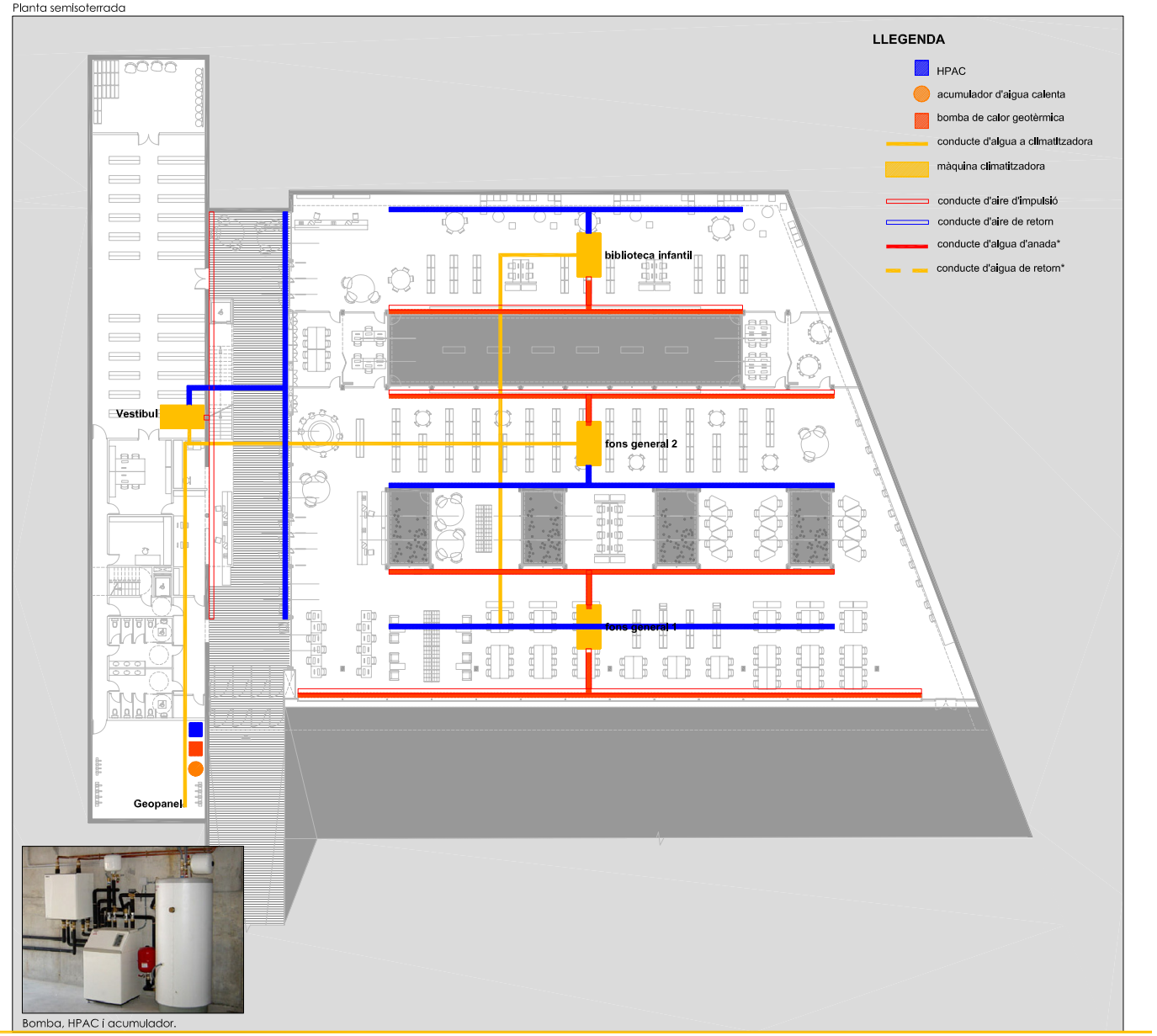


"nota: En l'esquema en planta només s'indica el recorregut del sistema de calefacció. El sistema d'aixada i detorn de refrigeració seguiràs el mateix recorregut des de la refrigeradora fins als fancoils.

Planta baixa



Planta semisoterrada



Bomba, HPAC i acumulador.

B) La bomba de calor geotèrmica

La bomba de calor és una màquina que basant-se en el Cicle de Carnot, realitzat per un gas, absorbeix calor d'una font per lliurar-la a una altra que està a una temperatura superior. Les bombes son reversibles i poden donar calor o fred.

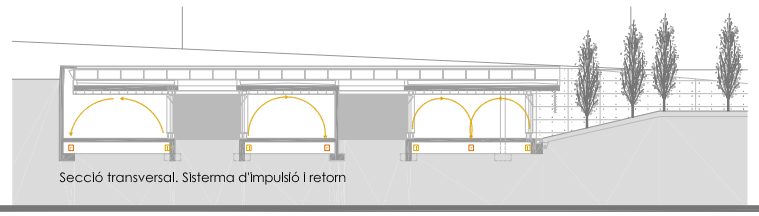
Una bomba de calor geotèrmica és la més eficient ara per ara: aporta aproximadament 4 KW d'energia (en calefacció o fred) per 1 KW d'electricitat consumida

La bomba de calor FIGHTER 1320, és una bomba de calor específica per grans superfícies. La bomba de calor FIGHTER 1320 es fabrica en quatre versions, de 23, 29, 34 o 40 kW de potencia.

Juntament amb la bomba és col·loca l'HPAC. Aquest és l'accessori que permet utilitzar les bombes de calor NIBE com a aparells que generen calor i fred. Durant els mesos d'hivern s'extreu el calor de la terra per introduir-lo dintre de l'edifici, i a l'estiu, l'HPAC permet invertir el cicle i extreure el calor de la casa per tornar-lo a la terra. Obtinguent així una climatització per tot l'any.

C) Circuit d'intercanvi amb l'edifici: Intercanvi directe de la bomba de calor

Aquest sistema, per realitzar l'intercanvi de calor, fa circular l'aire per la superfície de l'habitatge, distribuint aire fred / calent per tot l'habitatge, mitjançant canalitzacions aïllades tèrmicament. S'utilitzaran conductes fins a les reixetes d'emissió, que distribuiran la calor o el fred a l'edifici.



Secció transversal. Sisterma d'impulsió i retorn

ELS FANCOILS

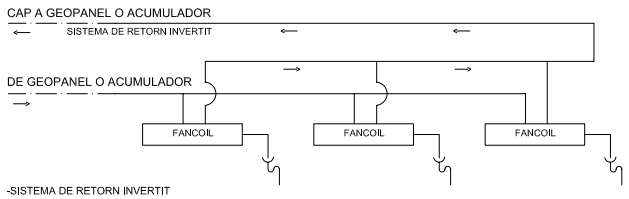
Col·locarem fancoils en les estances de la planta +1, ja que asseguren una **ràpida posta a règim** de la instal·lació combinant **rapidesa i confort**. Dissenyats amb un baix nivell sonor, **reduït consum d'energia i alt rendiment** . Repartiment homogeni de l'aire i eliminació de "zones mortes".

Els fancoils són aparells dissenyats especialment per col·locar-se encabits a qualsevol parament. Són petites **unitats de tractament de l'aire**, destinades a filtrar i refredar o escalfar les condicions ambientals, facilitant la recirculació de l'aire tractat.

La instal·lació de fancoils està formada per:

-Un **equip productor d'aigua freda o calenta** , segons es desitgi refrigerar o escalfar.
-**Ventiloconvectors** (fancoils), situats en les estances que se desitgen climatitzar.
-Una xarxa de **canonades d'algua**, encarregada de conduir l'algua des de l'equip de producció fins als fancoils.

Esquema unifilar climatització amb sistema terra-aigua-aire a base de fancoils



-SISTEMA DE RETORN INVERTIT
-SISTEMA REVERSIBLE: FRED - CALOR
-TOTS ELS FANCOILS TENEN DESGUÀS DE L'AIGUA DE CONDENSACIÓ
-TOTS ELS FANCOILS VENTILEN DIRECTAMENT A L'EXTERIOR

CONSIDERACIONS DE L'AIRE D'IMPULSIÓ

Impulsió de baix a dalt:
-l'aire calent impulsat flueix directament cap a dalt, ja que és més lleuger que el del local; per sobre de la zona de permanència, es barreja amb l'aire fred i aquest torna a baixar i reinicia el cicle.
-l'aire fred impulsat tendeix a posar-se al terra però amb l'aire que penetra en el local s'eleva i es reparteix pel local.

PREDIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

CRITERIS GENERALS

Determinació de les variables climàtiques a controlar: A l'hivern s'han de mantenir en un interval de 18 a 22ºC, mesurades a 1,5 m. del terra i en el centre de l'habitació. A l'estiu sempre seran superior als 23ºC, però considerarem millor una temperatura interior referent a la temperatura exterior, que només podrà baixar 8ºC perquè sigui suficient i límit.

La velocitat de l'aire no supera els 0,25m/seg. i la quantitat mínima d'aire exterior que s'aporta per renovar l'aire viciat, és de $8m^3/h$, variable segons el tipus d'espai.

a) **sistema de producció**: calor i fred a través d'energia geotèrmica
b) **sistema de distribució**: terra-algua-aire
c) **sistema d'emissió**: 1) conductes d'aire amb impulsió i retorn a través de reixetes (grans espais) 2) fancoils (espais reduïts)

e) **potència frigorífica** (Pf)
Pf = tassa de refrigeració · superfície condicionada
Pf = [Frigories/(m2 hora)] m2 = frigories/hora

1) Unitats d'emissió: Conductes
Biblioteca: Pf = 145 · 1440 = 208.800 frigories/hora
Hall: Pf = 200 · 400 = 80.000 frigories/hora
Total= 208.800 + 80.000 = 288.800 frigories/hora= 336 Kw

2) unitats d'emissió: Fancoils (bomba independitzada del sistema general)
Sala d'actes: Pf = 145 · 140 = 20.300 frigories/hora (4 unitats)
Sala d'estudi: Pf = 145 · 175 = 25.375 frigories/hora (5 unitats)
Oficines i despatxos:Pf = 120 · 140 = 16.800 frigories/hora (4 unitats)
Total= 20.300 + 25.375 + 16.800 = 62.475 frigories/hora= 72,5 Kw

f) **Potencia calorífica** (Pc)
Pc = tassa de calefacció · volum condicionat
Pc = [Entre 25 i 50kcal/(m3 hora)] m3 = kcal/hora

1) Unitats d'emissió: Conductes
Biblioteca: (5.330 m3): Pc = 266.400 kcal/hora
Hall: (4.000 m3): Pc = 195.750 kcal/hora
Total= 266.400 + 195.750**= 462.150 kcal/hora = 537,5 kW.**

2) unitats d'emissió: Fancoils
Sala d'actes: (400 m3): Pc = 20.000 kcal/hora (4 unitats)
Sala d'estudi (500 m3): Pc = 25.000 kcal/hora (5 unitats)
Oficines i despatxos (400 m3): Pc = 20.000 kcal/hora (4 unitats)
Total= 20.000 + 25.000 + 20.000 = **65.000 kcal/hora = 75,6 kW.**

g) **cabal d'aire a impulsar**

1) de refrigeració (Qpf) :
Qpf= Pf /1,2Kg/m3 · (0,24kcal/kg ºC) · ΔT + (0,6 kcal/g) ·Δg
10ºC<ΔT<12ºC
1gr/kg<Δg<2gr/kg
6<Qpf<12 moviments/hora
Biblioteca: 208.800/4,656 = 44.845 m3/hora
Qpf/volum=moviments/hora = 8,41 moviments/hora>5moviments/hora
Hall: 80.800/4,656 = 17.182,13 m3/hora
Qpf/volum=moviments/hora = 5,29 moviments/hora>5moviments/hora
Sala actes: 20.300/4,656 = 4360,13 m3/hora
Qpf/volum=moviments/hora = 10,89 moviments/hora>5moviments/hora
Sala estudi: 25375/4,656 = 5450 m3/hora
Qpf/volum=moviments/hora = 10,89 moviments/hora>5moviments/hora
Oficines:16800/4,656 = 3608 m3/hora
Qpf/volum=moviments/hora = 9,02 moviments/hora>5moviments/hora

2) de calefacció (Qpc) :
Qpc= Pc /1,2Kg/m3 · (0,24kcal/kg ºC) · ΔT
15ºC<ΔT<18ºC
3<Qpc<10 moviments/hora
Biblioteca: 266.400 /5,184 = 51388,90 m3/hora
Qpc/volum=9,64 moviments/hora<10moviments/hora
Hall: 195750 /5,184 = 37760,41 m3/hora
Qpc/volum = 9,44 moviments/hora<10moviments/hora
Sala actes: 20000 /5,184 = 3858,02 m3/hora
Qpc/volum = 9,64 moviments/hora<10moviments/hora
Sala estudi: 25000 /5,184 = 4822,53 m3/hora
Qpc/volum= 9,64 moviments/hora<10movments/hora
Oficines= 20000 /5,184 = 3858,02 m3/hora
Qpc/volum= 9,64 moviments/hora<10moviments/hora

RENOVACIONS D'AIRE
Biblioteca: (5.330 m3): De 8 a 12 renovacions d'aire →30 a 50 m3/hora
Hall: (4.000 m3): De 8 a 12 renovacions d'aire →30 a 50 m3/hora
Sala d'actes: (400 m3): De 3 a 10 renovacions d'aire
Sala d'estudi (500 m3): De 3 a 10 renovacions d'aire
Oficines i despatxos (400 m3): De 3 a 10 renovacions d'aire