



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Climatització d'un habitatge mitjançant energia geotèrmica

Document: N^o5: Pressupost

Alumne: Jesús Hernández Rodríguez

Director/Tutor: Lino Montoro Moreno

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica de fluids - Màquines i motors tèrmics

Convocatòria (mes/any): 06/2013

1. CAPTACIÓ GEOTÈRMICA	1
PCG001 Transport i retirada d'equip complet per a sondeig geotèrmic.	1
PCG002 Arqueta prefabricada amb col·lector.	1
PCG003 Sonda geotèrmica vertical	2
PCG004 Canonada per a circuit de distribució d'aigua.	3
PCG005 Solució anticongelant.	3
PCG006 Grup d'impulsió amb centraleta, per a refrigeració passiva (free-cooling).	4
PCG007 Bomba de calor geotèrmica	5
2. CLIMATITZACIÓ RADIANT	6
PCR101 Col·lector per a calefacció i refrigeració per sòl radiant.	6
PCR102 Sistema de calefacció per sòl radiant, amb capa de morter.....	7
PCR103 Equip de regulació i control per a col·lector, mitjançant capçals electrotèrmics.....	8
PCR104 Regulació d'un circuit de calefacció per terra radiant.	9
PCR105 Sistema de calefacció i refrigeració per sostre radiant.....	10
3. RESUM DEL PRESSUPOST	11

1. CAPTACIÓ GEOTÈRMICA

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCG001 Transport i retirada d'equip complet per a sondeig geotèrmic.	1.159,28 €	1	1.159,28 €

Desplaçament, muntatge, desmuntatge i retirada de l'obra d'equip complet per a la perforació, injecció i col·locació de sondes geotèrmiques format per: equip de perforació, compressor, bomba d'aigua (llocs), equip d'injecció, equip per a moviment de material en obra, barnillatge, entubament recuperable, mànegues, eines de perforació i d'introducció de les sondes, i altres equips auxiliars.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Transport, posada en obra i retirada d'equip mecànic per a la perforació del terreny, col·locació de les sondes geotèrmiques i posterior injecció de morter.	1	1103,44	1103,44
%	Mitjans auxiliars	2	1103,44	22,07
%	Costos indirectes	3	1125,51	33,77
			Total:	1159,28€

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCG002 Arqueta prefabricada amb col·lector.	299,14 €	1	299,14 €

Arqueta per a la connexió de sondes geotèrmiques, prefabricada, de polietilè (PE), dimensions exteriors 660x460x500 mm, amb tapa, connexions de 63 mm de diàmetre i 5,8 mm de gruix amb la bomba de calor geotèrmica i de 32 mm de diàmetre i 2,9 mm de gruix amb les sondes geotèrmiques, per a 4 circuits.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
m ³	Formigó HM-20/B/20/l, fabricat en central.	0,137	64,13	8,79
Ut	Arqueta per a la connexió de sondes geotèrmiques, prefabricada, de polietilè (PE), dimensions exteriors 660x460x500 mm, amb tapa, connexions de 63 mm de diàmetre i 5,8 mm de gruix amb la bomba de calor geotèrmica i de 32 mm de diàmetre i 2,9 mm de gruix amb les sondes geotèrmiques, per a 4 circuits, de 19,4 kg, amb col·lector format per mòdul d'impulsió i mòdul de retorn, de 40 mm de diàmetre, amb cabalímetre per a cada circuit, clau de tall en cada mòdul i purgador d'aire.	1,000	232,80	232,80
h	Oficial 1ª construcció.	0,989	23,02	22,77
h	Peó ordinari construcció.	0,692	19,25	13,32
h	Oficial 1ª lampista.	0,297	23,78	7,06
%	Mitjans auxiliars	2,000	284,74	5,69
%	Costos indirectes	3,000	290,43	8,71
			Total:	299,14

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCG003 Sonda geotèrmica vertical	2.676,13 €	4	10.704,5 €

Sonda geotèrmica doble, per a instal·lació vertical, de 70 m de longitud i 96 mm de diàmetre, formada per tub de polietilè d'alta densitat (PE 100) de 32 mm de diàmetre i 2,9 mm de gruix, SDR11, amb tub d'injecció, llastos, conjunt de dues peces en Y, distanciadors per a tubs i morter preparat de bentonita i ciment.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Sonda geotèrmica per a instal·lació vertical, de 70 m de longitud i 96 mm de diàmetre, formada per dues sondes, estant formada cada sonda per un tub de polietilè d'alta densitat (PE 100) de 32 mm de diàmetre i 2,9 mm de gruix, SDR11, i un peu amb forma de V, al que es solden els tubs, pes de la sonda 346,5 kg, temperatura de treball entre -20°C i 30°C, subministrada en rotllos.	1,00	676,00	676,00
m	Tub d'injecció, de polietilè d'alta densitat (PEAD), de 25 mm de diàmetre exterior i 2,3 mm de gruix, per a reomplert de sonda geotèrmica vertical.	72,00	1,24	89,28
Ut	Llast, d'acer, de 12,5 kg, 80 mm de diàmetre i 340 mm de longitud., inclús elements de fixació a peu de sonda geotèrmica vertical i connexió inferior per a ampliació de llastos.	6,000	114,91	689,46
Ut	Conjunt de dues peces en Y, de polietilè d'alta densitat (PE 100), de 40 mm de diàmetre d'entrada i 32 mm de diàmetre en les derivacions, per a unió de la sonda geotèrmica vertical doble al col·lector.	1,000	50,91	50,91
Ut	Distanciador per a tubs, 4x32 mm, amb orifici central de 45 mm de diàmetre per guiat del tub d'injecció, per a sonda geotèrmica vertical.	10,00	6,40	64,00
kg	Morter preparat de bentonita i ciment, de conductivitat tèrmica mínima 2,35 W/(mK), baixa permeabilitat a l'aigua, resistent a gelades, densitat 1800 kg/m ³ , resistència mecànica a compressió 10 N/mm ² , per a injecció i reomplert de sonda geotèrmica vertical.	1.260	0,70	882,00
h	Oficial 1ª calefactor.	2,163	23,78	51,44
h	AjU.ant calefactor.	2,163	20,41	44,15
%	Mitjans auxiliars	2,000	2.547,24	50,94
%	Costos indirectes	3,000	2.598,18	77,95
			Total:	2.676,13

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCG004 Canonada per a circuit de distribució d'aigua.	26,44 €	30	793,20 €

Canonada per a circuit de connexió de bomba de calor amb col·lector, soterrada, formada per tub de polietilè PE 100, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, SDR11, PN=16 atm.

<i>U.</i>	<i>Descripció</i>	<i>Quan.</i>	<i>Preu (€)</i>	<i>Total (€)</i>
m	Tub de polietilè PE 100, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, SDR11, PN=16 atm, segons UNE-EN 12201-2, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	4,40	4,40
h	Oficial 1ª calefactor.	0,470	23,78	11,18
h	AjU.ant calefactor.	0,470	20,41	9,59
%	Mitjans auxiliars	2,000	25,17	0,50
%	Costos indirectes	3,000	25,67	0,77
			Total:	26,44

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCG005 Solució anticongelant.	4,20 €	30	126,00 €

<i>U.</i>	<i>Descripció</i>	<i>Quan.</i>	<i>Preu (€)</i>	<i>Total (€)</i>
l	Solució anticongelant aigua-monopropilenglicol, concentració d'anticongelant pur del 25%, per a reomplert de circuit d'instal·lació de geotèrmia.	1,000	4,00	4,00
%	Mitjans auxiliars	2,000	4,00	0,08
%	Costos indirectes	3,000	4,08	0,12
			Total:	4,20

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCG006 Grup d'impulsió amb centraleta, per a refrigeració passiva (free-cooling).	3.843,12 €	1	3.843,12 €

Grup d'impulsió amb centraleta, per a refrigeració passiva (free-cooling), en instal·lació de geotèrmia, amb kit de control termostàtic, termòstat de control via ràdio i sonda d'humitat amb connexió sense fil.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Grup d'impulsió, per a refrigeració passiva (free-cooling), en instal·lació de geotèrmia, format per bomba de circulació Grundfos Alpha 2L 25-60, centraleta per a regulació de la temperatura d'impulsió, vàlvula de 3 vies amb servomotor, intercanviador de plaques, connexions de 1 1/4" de diàmetre amb el circuit primari, vàlvules de tall de 1" de diàmetre amb termòmetres en les connexions amb el circuit secundari, sonda de temperatura d'impulsió i sonda de temperatura exterior.	1,000	2.714,33	2.714,33
Ut	Kit de control termostàtic, format per unitat base de control termostàtic per a un màxim de 12 termòstats sense fil i 14 capçals electrotèrmics a 24 V, unitat de comandament amb funcions de gestió dinàmica de l'energia (autoequilibrat dels circuits), inspecció d'habitacions, ajust de sòl actiu, diagnòstic del subministrament i mòdul d'accés remot, amb cable de connexió a la unitat base i antena per a la unitat base.	1,000	602,18	602,18
Ut	Termòstat de control via ràdio.	1,000	161,51	161,51
m	Tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color negre, de 16 mm de diàmetre nominal, per a canalització fixa en superfície. Resistència a la compressió 1250 N, resistència al impacte 2 joules, temperatura de treball -5°C fins 60°C, amb grau de protecció IP 547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Fins i tot p/p d'abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles).	3,000	0,85	2,55
m	Cable unipolar H07V-K amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V), sent la seva tensió assignada de 450/750 V. Segons UNE 21031-3.	9,000	0,27	2,43
h	Oficial 1ª calefactor.	0,618	23,78	14,70
h	AjU.ant calefactor.	0,618	20,41	12,61
%	Mitjans auxiliars	2,000	3.658,02	73,16
%	Costos indirectes	3,000	3.731,18	111,94
Total:				3.843,12

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
---------	-------------	---------	-------

PCG007 Bomba de calor geotèrmica**9.455,40 €****1****9.455,40 €**

Bomba de calor geoTHERM EXCLUSIV VWS 83/2 amb acumulador d'aigua calenta de 175 litres

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Bomba de calor geoTHERM EXCLUSIV VWS 83/2 amb acumulador d'aigua calenta de 175 litres fabricat en acer inoxidable, intercanviador de calor, vàlvula de commutació i vàlvula mescladora per a una refrigeració natural, regulador d'equilibri energètic en funció de les condicions atmosfèriques amb indicació de l'energia mediambiental i comptador de calories integrat de sèrie per obtenir la capacitat volumètrica acord amb MAP, vàlvula de commutació del motor de aigua calenta, mànegues de pressió flexibles, calefacció addicional elèctrica 4 kW, sonda de temperatura exterior, d'anada i de l'acumulador d'aigua calenta, dipòsit de compensació per solució salina amb vàlvula de seguretat en el volum de subministrament integrat.	1	9.000	9.000
%	Mitjans auxiliars	2	9.000	180
%	Costos indirectes	3	9.180	275,4
			Total:	9.455

2. CLIMATITZACIÓ RADIANT

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCR101 Col·lector per a calefacció i refrigeració per sòl radiant.	929,96 €	3	2.789,88 €

Col·lector modular plàstic de 1" de diàmetre, per a 10 circuits, amb adaptadors per a connexió de tubs de distribució a col·lector, curvatubs de plàstic i armari de 80x850x630 mm amb porta.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Armari de 80x850x630 mm, per a col·lector de 8 a 10 sortides.	1,000	95,90	95,90
Ut	Porta per a armari de 850x630 mm, acabat blanc, amb pany amb clau.	1,000	79,72	79,72
Ut	Col·lector modular plàstic de 1" de diàmetre, per a 9 circuits, compost de 2 vàlvules de pas d'1", 2 termòmetre, 2 purgadors automàtics, clau d'omplert, clau de buidatge, 2 taps terminals i suports.	1,000	523,64	523,64
Ut	Adaptador per a connexió de tub de 16 mm de diàmetre i 1,8 mm de gruix a col·lector modular plàstic.	20,000	4,63	92,60
Ut	Curvatubs de plàstic, per a canonada de 16 i 17 mm de diàmetre exterior.	20,000	1,95	39,00
h	Oficial 1ª calefactor.	1,229	23,78	29,23
h	AjU.ant calefactor.	1,229	20,41	25,08
%	Mitjans auxiliars	2,000	885,17	17,70
%	Costos indirectes	3,000	902,87	27,09
			Total:	929,96

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCR102 Sistema de calefacció per sòl radiant, amb capa de morter	74,12 €	130	9.635,60 €

Sistema de calefacció per terra radiant "UPONOR IBERIA", compost per banda d'escuma de polietilè (PE), de 150x10 mm, panell aïllant modelat, de galets, plastificat, de 1217x817 mm i 30 mm d'espessor, de poliestirè expandit (EPS), tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen (EVOH), de 16 mm de diàmetre exterior i 1,8 mm de gruix, sèrie 5, EvalPEX, i capa de morter autoanivellant de 5 cm d'espessor.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
m	Banda d'escuma de polietilè (PE), de 150x10 mm, "UPONOR IBERIA".	0,600	1,98	1,19
m ²	Panell aïllant modelat, de galets, plastificat, de 1217x817 mm i 30 mm d'espessor, de poliestirè expandit (EPS), "UPONOR IBERIA", de 30 kg/m ³ de densitat, coeficient de conductivitat tèrmica 0,031 W/(mK).	1,000	15,24	15,24
m	Tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen (EVOH), de 16 mm de diàmetre exterior i 1,8 mm de gruix, sèrie 5, EvalPEX, "UPONOR IBERIA", segons UNE-EN ISO 15875-2.	5,000	2,09	10,45
m ²	Capa de 5 cm d'espessor de morter autoanivellant compost de ciments i terres de granulometria seleccionada, aigua i additius especials. Inclús subministrament fins a l'obra des del camió formigonera, descàrrega a màquina de bombeig, transport fins a la zona de treball i abocament.	1,000	7,30	7,30
h	Oficial 1ª calefactor.	0,823	23,78	19,57
h	AjU.ant calefactor.	0,823	20,41	16,80
%	Mitjans auxiliars	2,000	70,55	1,41
%	Costos indirectes	3,000	71,96	2,16
			Total:	74,12

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCR103 Equip de regulació i control per a col·lector, mitjançant capçals electrotèrmics.	486,99 €	3	1.460,97 €

Sistema de regulació de la temperatura "UPONOR IBERIA", compost d'unitat base de control termostàtic, per a un màxim de 6 termòstats de control per cable i 8 capçals electrotèrmics a 24 V, model C33, termòstats digitals, per cable, model T36 i capçals electrotèrmics, per un voltatge de 24 V.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Unitat base de control termostàtic, per a un màxim de 6 termòstats de control per cable i 8 capçals electrotèrmics a 24 V, model C33, "UPONOR IBERIA".	1,000	114,52	114,52
Ut	Termòstat digital, per cable, model T36, "UPONOR IBERIA", dimensions 85x83x25 mm.	2,000	63,35	126,70
Ut	Capçal electrotèrmic, per un voltatge de 24 V, "UPONOR IBERIA".	4,000	45,27	181,08
m	Tub corbale de PVC, corrugat, de color negre, de 16 mm de diàmetre nominal, per a canalització encastada en obra de fàbrica (parets i sostres). Resistència a la compressió 320 N, resistència al impacte 1 joule, temperatura de treball -5°C fins 60°C, amb grau de protecció IP 545 segons UNE 20324, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22.	3,000	0,26	0,78
m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la flama, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1), sent la seva tensió assignada de 450/750 V. Segons UNE 211025.	6,000	0,41	2,46
h	Oficial 1ª calefactor.	0,860	23,78	20,45
h	AjU.ant calefactor.	0,860	20,41	17,55
%	Mitjans auxiliars	2,000	463,54	9,27
%	Costos indirectes	3,000	472,81	14,18
			Total:	486,99

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCR104 Regulació d'un circuit de calefacció per terra radiant.	195,05 €	3	585,15 €

Vàlvula de limitació de la temperatura de retorn per a un circuit de calefacció, amb kit de 2 ràcords de coure niquelat amb sortida roscada eurocon femella, 16 mm x 3/4" i kit de 2 ràcords de coure niquelat amb sortida roscada eurocon mascle, 16 mm x 3/4".

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Vàlvula de limitació de la temperatura de retorn per a un circuit de calefacció, amb roda de termòstat per a regulació de la temperatura entre 20°C i 40°C, purgador d'aire, connexions eurocon de 3/4", instal·lada en caixa de 135x190x55 mm, encastable en paret, amb tapa lacada en blanc de 145x200 mm, i 2 curvatubs de plàstic.	1,000	156,39	156,39
Ut	Kit de 2 ràcords de coure niquelat amb sortida roscada eurocon femella, 16 mm x 3/4".	1,000	7,04	7,04
Ut	Kit de 2 ràcords de coure niquelat amb sortida roscada eurocon mascle, 16 mm x 3/4".	1,000	11,36	11,36
h	Oficial 1ª calefactor.	0,246	23,78	5,85
h	AjU.ant calefactor.	0,246	20,41	5,02
%	Mitjans auxiliars	2,000	185,66	3,71
%	Costos indirectes	3,000	189,37	5,68
			Total:	195,05

Partida	Preu Unitat	Unitats	Total
PCR105 Sistema de refrigeració per sostre radiant.	181,31 €	74,88	13.576,4 €

Sistema de refrigeració per sostre radiant, compost per panells capil·lars, refrigerants, de 500x1200 mm i 15 mm de gruix, amb circuits integrats de tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen, de 9,9 mm de diàmetre i 1,1 mm de gruix i canonada (des d'el col·lector fins a la te de distribució) formada per tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen i capa de protecció de polietilè (PE) modificat.

U.	Descripció	Quan.	Preu (€)	Total (€)
Ut	Panell de fals sostre continu de guix laminat, refrigerant, de 500x1200 mm i 15 mm de gruix, amb circuit integrat de tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen, de 9,9 mm de diàmetre i 1,1 mm de gruix, amb aïllament tèrmic de poliestirè expandit de 27 mm d'espessor, resistent al foc (resistència al foc B-s1,d0 segons UNE-EN 13501-1).	2,778	55,23	153,43
m	Tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen i capa de protecció de polietilè (PE) modificat, de 20 mm de diàmetre exterior i 1,9 mm de gruix, sèrie 5, segons UNE-EN ISO 15875-2.	0,100	2,57	0,26
Ut	Te de dues connexions de 20 mm de diàmetre i una connexió de 9,9 mm de diàmetre, sistema d'unió Quick and Easy, inclús anells.	1,000	5,85	5,85
h	Oficial 1ª calefactor.	0,295	23,78	7,02
h	AjU.ant calefactor.	0,295	20,41	6,02
%	Mitjans auxiliars	2,000	172,58	3,45
%	Costos indirectes	3,000	176,03	5,28
			Total:	181,31

3. RESUM DEL PRESSUPOST

<i>Unitat d'obra</i>	<i>Total</i>
PCG001 Transport i retirada d'equip complet per a sondeig geotèrmic.	1.159,28 €
PCG002 Arqueta prefabricada amb col·lector.	299,14 €
PCG003 Sonda geotèrmica vertical.	10.704,52 €
PCG004 Canonada per a circuit de distribució d'aigua.	793,20 €
PCG005 Solució anticongelant.	126,00 €
PCG006 Grup d'impulsió amb centraleta, per a refrigeració passiva	3.843,12 €
PCG007 Bomba de calor geotèrmica	9.455,40 €
PCR101 Col·lector per a calefacció i refrigeració per sòl radiant.	2.789,88 €
PCR102 Sistema de calefacció per sòl radiant, amb capa de morter	9.635,60 €
PCR103 Equip de regulació i control per a col·lector, mitjançant capçals electrotèrmics.	1.460,97 €
PCR104 Regulació d'un circuit de calefacció per terra radiant.	585,15 €
PCR105 Sistema de calefacció i refrigeració per sostre radiant.	13.576,49 €

SUBTOTAL54.428,75 €

21 % I.V.A.....11.430,04 €

TOTAL.....65.858,79 €

El pressupost total de l'actuació prevista puja a la expressada quantitat de **SEIXANTA-CINC MIL VUIT-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS** amb **SETANTA-NOU CÈNTIMS**.

ANNEX AL PRESSUPOST

Per la redacció i validació d'aquest projecte, correspon un import total pels treballs d'enginyeria de:

Cost d'enginyeria	4.247,36 €
21 % I.V.A.....	891,95 €
TOTAL.....	5.139,31 €

Ascendeix el pressupost per la redacció i validació d'aquest projecte, a la expressada quantitat de **CINC MIL CENT TRENTA-NOU EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS**

Girona a 3 de Juny de 2013

El Redactor

Jesús Hernández Rodríguez