ANNEXES

ÍNDEX:

1. Dades utilitzades com a base de càlcul a l'hora de preveure els consums de les vivendes i de la comunitat de veïns.
2. Resum informació extreta de la Xarxa d'Estacions Meteorològiques automàtiques del servei meteorològic de Catalunya anys 2010 i 2011.
3. Resum de la relació de superfícies per a la captació d'aigües pluvials.
4. Estudi dimensionat per a determinar la secció dels canals i col·lectors de recollida d'aigües pluvials.
5. Hipòtesi de captació per a la previsió de la capacitat d'emmagatzematge de l'aigua de pluja en un any tipus.
6. Amidaments i pressupostos de les Opcions 1 i 2 per a la captació d'aigües pluvials.
7. Estudi cost amortització sistema recollida aigües pluvials en Opció 1 i 2.
8. Càlculs estimats dels valors mitjos de consums en kwh i emissions kgCO_2 actuals.
9. Catàleg comercial dels emissors existents en les vivendes de la comunitat i kcal·h instal·lats en una vivenda tipus.
10. Valors de càlcul utilitzats extrets del "manual práctico de calefacción domèstica"de la casa Roca.
11. Equivalències calorífiques utilitzades per al dimensionat de les canonades en el sistema de distribució LEAKO i derivació individual.
12. Document compliment CTE sistema convencional amb suport de panells solar.
13. Característiques tècniques dels aparells de producció d'ACS i calefacció.
14. Amidaments i pressupostos sistema convencional amb suport de panells solars centralitzat (CE Sol).
15. Evolució cost/amortització sistema convencional amb suport de panells solars centralitzat (CE Sol).
16. Amidaments i pressuposts sistema sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració centralitzat (CHP).
17. Evolució cost/amortització sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració centralitzat (CHP).
18. Amidaments i pressuposts sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració individual (CHP ind).
19. Evolució cost/amortització sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració individual (CHP ind).

ANNEX 1: Dades utilitzades com a base de càlcul a l'hora de preveure els consums de les vivendes i de la comunitat de veïns:

Carrer Garrotxa

	C1			C6			C8		
	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat(Kw/h)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat	Gas (Kwh)	Aigua (m3)
Gen		6100			3000			4000	
Feb	1198			1250			1254		
Mar		5200	51		2800	45		3700	29
Abr	985			1050			1385		
Mai		3000			400			1200	
Jun	870		49	800		40	987		36
Jul		900			50			600	
Ago	854			250			843		
Set		400	40		400	60		600	42
Oct	455			1100			891		
Nov		1100			380			1300	
Des	996		45	750		47	1011		31
Consum anual	**5358**	**16700**	**185**	**5200**	**7030**	**192**	**6371**	**11400**	**138**

Carrer Garraf

	C27			C28			C30		
	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)
Gen		2100			4900			4500	
Feb	900			556			804		
Mar		1900	29		4300	32		4100	34
Abr	1212			654			795		
Mai		400			1700			2400	
Jun	832		30	487		35	754		45
Jul		300			400			500	
Ago	453			496			688		
Set		100	17		300	40		300	37
Oct	1003			512			701		
Nov		1100			1900			1700	
Des	1324		25	632		31	985		29
Consum anual	**5724**	**5900**	**101**	**3337**	**13500**	**138**	**4727**	**13500**	**145**

Carrer Alt Empodrà

	C9			C12			C15		
	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)
Gen		5600			5400			3200	
Feb	1276			521			552		
Mar		4900	55		4100	28		1400	25
Abr	995			603			519		
Mai		2200			1900			900	
Jun	866		61	622		30	461		27
Jul		700			500			800	
Ago	838			568			568		
Set		600	75		550	40		500	30
Oct	986			712			549		
Nov		2000			2200			1400	
Des	909		63	599		32	613		23
Consum anual	**5870**	**16000**	**254**	**3625**	**14650**	**130**	**3262**	**8200**	**105**

Carrer Barcelonès

	C16			C20			C26		
	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)	Electricitat (Kwh)	Gas (Kwh)	Aigua (m3)
Gen		4100			4100			6100	
Feb	1348			596			1388		
Mar		3600	29		4000	43		5200	51
Abr	1321			525			890		
Mai		1000			1000			3000	
Jun	877		36	517		32	908		49
Jul		500			300			500	
Ago	983			511			1275		
Set		400	38		75	60		300	54
Oct	891			666			1304		
Nov		1600			1200			1100	
Des	1011		29	614		27	1109		45
Consum anual	**6431**	**11200**	**132**	**3429**	**10675**	**162**	**6874**	**16200**	**199**

	Comunitat de veïns	
	Electricitat (Kwh)	Aigua (m3)
Gen		
Feb	859	
Mar		42
Abr	1127	
Mai		
Jun	1213	253
Jul		
Ago	1704	
Set		408
Oct	1536	
Nov		
Des	1039	312
Consum anual	**7478**	**1015**

ANNEX 2: Resum informació extreta de la Xarxa d'Estacions Meteorològiques automàtiques del servei meteorològic de Catalunya anys 2010 i 2011:

Precipitació mensual - (l/m2)

Any	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
2010	70,00	43,20	59,50	6,70	69,40	48,70	6,10	103,10	72,00	87,50	7,00	21,10	297,50
2011	63,80	7,20	130,10	58,50	69,90	37,60	31,10	1,20	32,90	64,60	147,50	0,00	367,10

Precipitació màxima en 24h (l/m2)

Any	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	MAJOR
2010	12,30 (05)	11,60 (08)	18,10 (08)	2,80 (12)	53,80 (03)	35,10 (14)	4,40 (30)	60,30 (19)	25,30 (20)	29,20 (10)	4,1 (30)	6,7 (21)	60,30 (19/08)
2011	58,80 (28)	4,10 (17)	79,70 (12)	17,30 (23)	23,70 (07)	19,00 (10)	16,70 (19)	1,10 (13)	28,20 (05)	36,30 (27)	54,5 (04)	0	79,70 (12/03)

Precipitació màxima en 1h (l/m2)

Any	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	MAJOR
2010	2,90 (05)	2,70 (08)	3,50 (08)	2,20 (04)	5,70 (03)	30,60 (14)	4,40 (30)	35,40 (19)	17,70 (20)	27,40 (09)	1,40 (30)	3,20 (14)	35,40 (19/08)
2011	21,30 (28)	1,00 (17)	8,80 (12)	7,70 (24)	16,10 (07)	9,30 (10)	8,20 (19)	0,90 (13)	24,70 (05)	19,60 (27)	26,30 (15)	0	26,30 (15/11)

Nombre de dies de precipitació >1mm

Any	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
2010	14	12	8	7	14	7	3	8	7	8	5	10	62
2011	5	6	10	7	8	7	8	2	3	7	15	0	43

Nombre de dies de precipitació >2mm

Any	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
2010	12	11	7	3	7	6	3	6	6	6	4	5	46
2011	4	5	9	6	6	5	6	1	2	5	11	0	35

ANNEX 3: Resum de la relació de superfícies per a la captació d'aigües pluvials:

Estat actual:

Zones privades		
Vivenda	Zona	m2
C2	Cobertes	37,43
	Balcóns i terrasses	25,76
C3	Cobertes	40,00
	Balcóns i terrasses	25,52
C4	Cobertes	40,00
	Balcóns i terrasses	37,41
C6	Cobertes	37,43
	Balcóns i terrasses	36,60
C7	Cobertes	37,43
	Balcóns i terrasses	36,60
C8	Cobertes	41,38
	Balcóns i terrasses	37,00
C10	Cobertes	37,95
	Balcóns i terrasses	48,62
C11	Cobertes	37,95
	Balcóns i terrasses	48,62
C18	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C19	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C20	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C21	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C22	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C23	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C24	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C27	Cobertes	20,55
	Balcóns i terrasses	0,00
C28	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C29	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C30	Cobertes	57,10
	Balcóns i terrasses	0,00
total zones privades		1007,35

Zones comunes	
Espai	m2
Pas entre C1 i C30	15,00
Pas entre C8 i C9	18,35
Pas interior carrer Barcelonès	146,40
Pas interior carrer Garraf	139,50
total zones comunes	319,25

TOTAL ESTAT ACTUAL	1326,60

Augment de la captació en cobertes proposat:

Zones privades		
Vivenda	Zona	m2
C2	Cobertes	37,43
	Balcóns i terrasses	25,76
C3	Cobertes	40,00
	Balcóns i terrasses	25,52
C4	Cobertes	37,67
	Balcóns i terrasses	37,41
C5	Cobertes	35,55
	Balcóns i terrasses	0,00
C6	Cobertes	37,43
	Balcóns i terrasses	36,60
C7	Cobertes	37,43
	Balcóns i terrasses	36,60
C8	Cobertes	41,38
	Balcóns i terrasses	37,00
C10	Cobertes	37,95
	Balcóns i terrasses	48,62
C11	Cobertes	37,95
	Balcóns i terrasses	48,62
C12	Cobertes	36,55
	Balcóns i terrasses	0,00
C13	Cobertes	36,62
	Balcóns i terrasses	0,00
C14	Cobertes	36,62
	Balcóns i terrasses	0,00
C15	Cobertes	57,10
	Balcóns i terrasses	0,00
C18	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C19	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C20	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C21	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C22	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C23	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00

Zones privades		
Vivenda	Zona	m2
C24	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C27	Cobertes	57,10
	Balcóns i terrasses	0,00
C28	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C29	Cobertes	36,00
	Balcóns i terrasses	0,00
C30	Cobertes	57,10
	Balcóns i terrasses	0,00
total zones privades		1244,01

Zones comunes	
Espai	m2
Pas entre C1 i C30	15,00
Pas entre C8 i C9	18,35
Pas interior carrer Barcelonès	146,40
Pas interior carrer Garraf	139,50
total zones comunes	319,25

TOTAL AMB AMPLIACIÓ	1563,26

ANNEX 4: Estudi dimensionat per a determinar la secció dels canals i col·lectors de recollida d'aigües pluvials:

Les taules que s'han utilitzat per a determinar les seccions que s'utilitzaran en funció de la superfície de recollida d'aigües es troben a l'apartat 4.2 "Dimensionat de la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials" del Document Bàsic HS de Salubritat apartat 5.

En primer lloc hem buscat el factor "f", per equiparar les superfícies del nostre estudi amb les de la taula, essent aquest f=1,35, on f= i / 100 resultant de la següent taula:

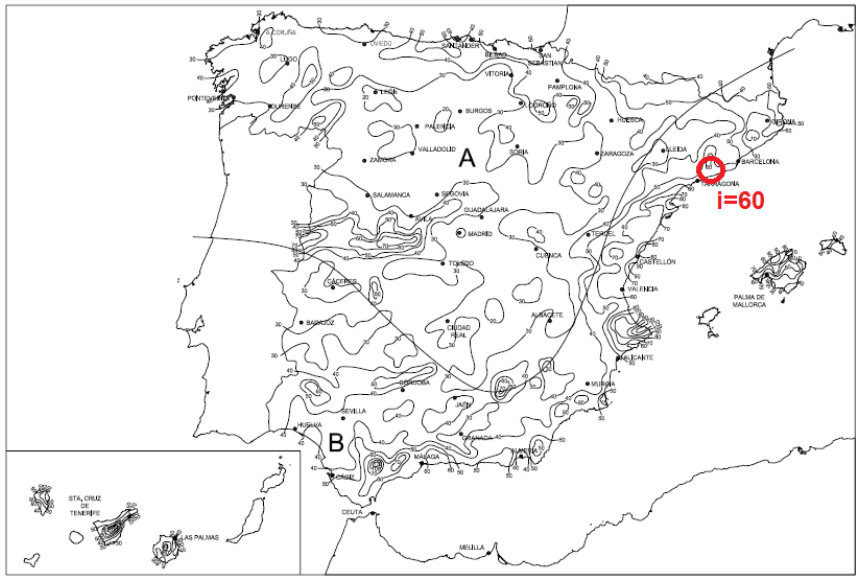


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Aquest increment s'afegirà a la superfície de captació degut a que la pluviometria prevista en la nostra zona es superior a la prevista per les taules.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

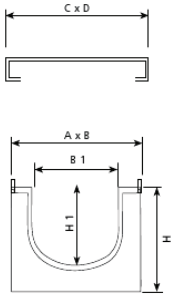
Amb la taula anterior obtenim les següents seccions de canalització i els criteris expressats en l'apartat 4.2.2 obtenim els següents resultats:

Canalització vista

	Tram	Superfície (m2)	Factor	Total (m2)	% pendent	Diamentre (mm)	Superfície (cm2)	Increment 10%
Canals	A-C	247,67	1,35	334,35	1,80	200,00	3,14	3,45
	B-D	216,43	1,35	292,18	3,30	200,00	3,14	3,45
	A-F	166,89	1,35	225,30	3,00	200,00	3,14	3,45
	F-E	199,20	1,35	268,92	2,40	200,00	3,14	3,45

Els trams es troben definits en el plànol número 2.1

A continuació es mostra un canal tipus que satisfà les necessitats de la secció expressada en la taula de la canalització vista:



REF.	CLASE / CLASSE / CLASS	A	B	H	B1	H1	C	D	Ø DE SALIDA / SORTIE / EXIT
CPRF300	C-250	765 mm	315 mm	215 mm	250 mm	165 mm	750 mm	300 mm	2 v. x ø160/ø110-2 l. x ø110

Ara bé, com es pot observar, aquesta canal es de dimensions desproporcionades, per solventar aquest problema, farem que sota del canal, discorreri un col·lector de PVC amb el mateix pendent, encarregat d'anar desaiguant la canal en els punts que es poden observar en el plànol 2.1., fet que ens permet reduïr la secció del caneló.

Com a substitució de l'anterior canal, s'ha escollit una de secció més reduïda, però que cada cinc metres evacuï les aigües cap al col·lector com a substitució de l'increment de secció de caneló

REF.	CLASE / CLASSE / CLASS	A	B	H	B1	H1	C	D	Ø DE SALIDA / SORTIE / EXIT
CPRF200	C-250	765 mm	220 mm	182 mm	152 mm	130 mm	750 mm	200 mm	2 v. x ø160/ø110 - 2 l. x ø110

Veiem doncs els diàmetres que utilitzarem a partir de la taula del 4.9:

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Canalització soterrada

	Tram	Superficie (m2)	Factor	Total (m2)	% pendent	Diamentre (mm)
Col·lectors	A-B	247,67	1,35	334,35	1,80	110,00
	B-C	247,67	1,35	334,35	1,80	110,00
	C-D	495,34	1,35	668,71	3,30	160,00
	D-E	216,43	1,35	292,18	3,30	160,00
	F-G	166,89	1,35	225,30	2,40	90,00
	G-E	366,09	1,35	494,22	2,40	160,00

Conecció entre trams i especificacions:

- El tram A-B es suma al B-C.
- El tram B-C es suma al C-D.
- El tram D-E va directament a dipòsit.
- El tram F-G esta dimensionat per a recollir les aigües per si en un futur hi ha un increment en la captació d'aigües pluvials des de zones privades, i es suma al G-E.
- El tram G-E va directament a dipòsit.

ANNEX 5: Hipòtesi de captació per a la previsió de la capacitat d'emmagatzematge de l'aigua de pluja en un any tipus:

Captació sense modificar l'estat actual de recollida d'aigües en coberta. Superfície: 1249,19m2

		Aigua recollida	Consum	Dipòsit 40m3			Dipòsit 60m3			Dipòsit 80m3		
				Acumulat	Aprofitat	Balanç	Acumulat	Aprofitat	Balanç	Acumulat	Aprofitat	Balanç
Any tipus	Gen	83,84	14,00	40,00	14,00	26,00	60,00	14,00	46,00	80,00	14,00	66,00
	Feb	31,58	14,00	31,58	14,00	17,58	31,58	14,00	17,58	31,58	14,00	17,58
	Mar	118,80	14,00	40,00	14,00	26,00	60,00	14,00	46,00	80,00	14,00	66,00
	Abr	40,85	84,33	40,00	40,00	-44,33	40,85	60,00	-43,48	40,85	40,85	-43,48
	Mai	87,28	84,33	40,00	40,00	-44,33	60,00	60,00	-24,33	80,00	80,00	-4,33
	Jun	54,08	84,33	40,00	40,00	-44,33	54,08	54,08	-30,25	54,08	54,08	-30,25
	Jul	23,31	136,00	23,31	23,31	-112,69	23,31	23,31	-112,69	23,31	23,31	-112,69
	Ago	65,35	136,00	40,00	40,00	-96,00	60,00	60,00	-76,00	65,35	65,35	-70,65
	Set	65,73	136,00	40,00	40,00	-96,00	60,00	60,00	-76,00	65,73	65,73	-70,27
	Oct	95,31	104,00	40,00	40,00	-64,00	60,00	60,00	-44,00	80,00	80,00	-24,00
	Nov	96,81	104,00	40,00	40,00	-64,00	60,00	60,00	-44,00	80,00	80,00	-24,00
	Des	13,22	104,00	13,22	13,22	-90,78	13,22	13,22	-90,78	13,22	13,22	-90,78

Consum 1 any real		1015,00	100,00%		1015,00	100,00%		1015	100,00%
Estalvi		358,53	35,32%		492,61	48,53%		544,54	53,65%
Consum		656,47	64,68%		522,39	51,47%		470,46	46,35%

Captació modificant l'estat actual de recollida d'aigües en coberta. Superfície: 1563,26m2

		Aigua recollida	Consum	Dipòsit 40m3			Dipòsit 60m3			Dipòsit 80m3		
				Acumulat	Aprofitat	Balanç	Acumulat	Aprofitat	Balanç	Acumulat	Aprofitat	Balanç
Any tipus	Gen	104,85	14,00	40,00	14,00	26,00	60,00	14,00	46,00	80,00	14,00	66,00
	Feb	39,49	14,00	39,49	14,00	25,49	39,49	14,00	25,49	39,49	14,00	25,49
	Mar	148,58	14,00	40,00	14,00	26,00	60,00	14,00	46,00	80,00	14,00	66,00
	Abr	51,09	84,33	40,00	40,00	-44,33	51,09	51,09	-33,24	51,09	51,09	-33,24
	Mai	109,16	84,33	40,00	40,00	-44,33	60,00	60,00	-24,33	80,00	80,00	-4,33
	Jun	67,63	84,33	40,00	40,00	-44,33	60,00	60,00	-24,33	67,63	67,63	-16,70
	Jul	29,15	136,00	29,15	40,00	-106,85	29,15	29,15	-106,85	29,15	29,15	-106,85
	Ago	81,73	136,00	40,00	40,00	-96,00	60,00	60,00	-76,00	80,00	80,00	-56,00
	Set	82,20	136,00	40,00	40,00	-96,00	60,00	60,00	-76,00	80,00	80,00	-56,00
	Oct	119,19	104,00	40,00	40,00	-64,00	60,00	60,00	-44,00	80,00	80,00	-24,00
	Nov	121,07	104,00	40,00	40,00	-64,00	60,00	60,00	-44,00	80,00	80,00	-24,00
	Des	16,53	104,00	16,53	40,00	-87,47	16,53	16,53	-87,47	16,53	16,53	-87,47

Consum 1 any real		1015,00	100,00%		1015,00	100,00%		1015	100,00%
Estalvi		402,00	39,61%		498,77	49,14%		606,40	59,74%
Consum		613,00	60,39%		516,23	50,86%		408,60	40,26%

ANNEX 6: Amidaments i pressupostos de les Opcions 1 i 2 per a la captació d'aigües pluvials

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.1.- ENDERROCS

1.1.1 M³ Demolició de mur de contenció de formigó armat amb martell pneumàtic compressor i equip de oxitall, i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta accès cambra bombes		0,800	0,300	2,000	0,480	
Porta sala de calderes		1,500	0,300	2,000	0,900	
					1,380	1,380
			Total m³ .....:	**1,380**	**225,10**	**310,64**

1.1.2 M Desmuntatge de col·lector suspès de 200 mm de diàmetre màxim, amb mitjans manuals, i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Col·lector evacuació aigües pluvials		6,250			6,250	
		14,000			14,000	
					20,250	20,250
			Total m .....:	**20,250**	**5,92**	**119,88**

1.1.3 Ut Transport de residus inertes de formigó produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 1,5 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Contenidor per a runa de demolició	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**48,56**	**48,56**
					Total subcapítol 1.1.- ENDERROCS:	***479,08***

1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

1.2.1 Ut Talat d'arbre, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc, amb motoserra.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Arbre en zona d'actuació	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**13,47**	**13,47**

1.2.2 M² Esbrossada i neteja del terreny, fins a una profundidad mínima de 25 cm, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió, sense incloure transport a l'abocador autoritzat.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal		7,300	6,300		45,990	
		2,300	5,300		12,190	
					58,180	58,180
			Total m² .....:	**58,180**	**0,85**	**49,45**

1.2.3 M³ Buidatge en excavació de soterranis en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió.

	Uts.	Coef.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Caixa excavació	1	1,300	6,300	5,300	3,000	130,221	
		1,300	2,300	4,300	3,000	38,571	
Talussos	1	1,300	5,300			20,670	
	2	1,300	1,000			7,800	
	1	1,300	4,300			16,770	
Cantoneres	2	1,300	2,000			5,200	
	1	1,300	1,000			1,300	
						220,532	220,532
				Total m³ .....:	**220,532**	**5,01**	**1.104,87**

1.2.4 M³ Reblert en extradós de mur de formigó, amb terra de la pròpia excavació, i compactació al 95% del Proctor Modificat mitjançant equip manual amb taula vibrant.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

Talussos		1	1,150	5,300		18,285	
		2	1,150	1,000		6,900	
		1	1,150	4,300		14,835	
Cantoneres		2	1,150	2,000		4,600	
		1	1,150	1,000		1,150	
						45,770	45,770
				Total m³ .....:	**45,770**	**4,77**	**218,32**

1.2.5 M³ Transport de terres dins de l'obra, amb càrrega mecànica sobre camió de 8 t.

	Uts.	Volum	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Buidatge escavació	1	220,530			220,530	
Reblert d'extradós de mur	-1	45,770			-45,770	
					174,760	174,760
			Total m³ .....:	**174,760**	**0,98**	**171,26**
					Total subcapítol 1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY:	***1.557,37***

1.3.- FONAMENTS

1.3.1 M² Capa de formigó de neteja fabricat en central i abocat amb cubilot, de 10 cm d'espessor, mitjançant camió grua.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	6,300	5,300		33,390	
	1	4,300	2,300		9,890	
					43,280	43,280
			Total m² .....:	**43,280**	**6,85**	**296,47**

1.3.2 M³ Llosa de fonamentació, fabricat en central i abocada amb bomba.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	6,300	5,300	0,300	10,017	
	1	4,300	2,300	0,300	2,967	
					12,984	12,984
			Total m³ .....:	**12,984**	**128,79**	**1.672,21**
					Total subcapítol 1.3.- FONAMENTS:	***1.968,68***

1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

1.4.1 M³ Mur de formigó armat, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb bomba, quantia d'acer indeterminada, gruix 30 cm i encofrat metàl·lic a dues cares.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Murs dipòsit	2	6,300	0,300	2,400	9,072	
	1	5,000	0,300	2,400	3,600	
Murs sala bombeig	1	4,300	0,300	2,400	3,096	
	1	2,000	0,300	2,400	1,440	
					17,208	17,208
			Total m³ .....:	**17,208**	**234,96**	**4.043,19**

1.4.2 M² Estructura de formigó armat HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb cubilot; volum total de formigó 0,131 m³/m²; acer B 500 S amb una quantia total indeterminada; forjat unidireccional, horitzontal, de cantell 25 = 20+5 cm; semibigueta pretensada; revoltó de formigó, 60x20x20 cm; malla electrosoldada en capa de compressió, alçada lliure de planta de fins a 3 m. Inclòsa repercussió de suports.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Coberta	1	6,300	5,300		33,390	
	1	4,300	2,300		9,890	
					43,280	43,280
			Total m² .....:	**43,280**	**64,38**	**2.786,37**

1.4.3 M² Formació de pendents en dipòsit, amb formigó en massa abocat amb cubilot, amb espessor mig de 10 cm, acabat amb capa de regularització de morter de ciment M-5 de 4 cm d'espessor, arremolinada i neta.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base dipòsit		6,000	5,000		30,000	
					30,000	30,000
			Total m² .....:	**30,000**	**16,34**	**490,20**

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
		Total subcapítol 1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT:			*7.319,76*

1.5.- AILLAMENTS

1.5.1 M² Impermeabilització de mur de soterrani o estructura soterrada, per la seva cara exterior, amb emulsió asfàltica, aplicada en dues mans, amb un rendiment de 1 kg/m² per mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Mur en contacte amb el terreny	1	7,600		2,700	20,520	
	1	6,300		2,700	17,010	
					37,530	37,530
			Total m² .....:	**37,530**	**6,81**	**255,58**

1.5.2 M² Revestiment de morter, per a impedir l'ascensió d'humitat per capil·laritat o filtracions, tipus Sika-MonoTop 107 o característiques similars, característiques d'aplicació del producte segons casa comercial.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Impermeabilització interior dipósit	2	6,000		2,400	28,800	
	2	5,000		2,400	24,000	
		6,000	5,000		30,000	
					82,800	82,800
			Total m² .....:	**82,800**	**8,84**	**731,95**

1.5.3 M² Impermeabilització mitjançant una mà de fons de pintura impermeabilitzant bicomponent, a base de resina epoxi i betum, diluïda amb un 25% d'aigua, i una mà d'acabat amb el mateix producte sense diluir, amb un rendiment de 0,25 kg/m² cada mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Impermeabilització de forjat en cara exterior	1	6,300	5,300		33,390	
	1	2,300	4,300		9,890	
					43,280	43,280
			Total m² .....:	**43,280**	**8,19**	**354,46**
				Total subcapítol 1.5.- AILLAMENTS:		*1.341,99*

1.6.- FUSTERIES

1.6.1 Ut Porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla, 800x1945 mm de llum i alçada de pas, acabat galvanitzat, amb reixeta de ventilació.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala bombes	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**86,59**	**86,59**
				Total subcapítol 1.6.- FUSTERIES:		*86,59*

1.7.- JARDINERIA

1.7.1 M² Gespa per sembrada de barreja de llavors.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal		7,300	6,300		45,990	
		2,300	5,300		12,190	
					58,180	58,180
			Total m² .....:	**58,180**	**10,31**	**599,84**
				Total subcapítol 1.7.- JARDINERIA:		*599,84*

Total pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL : 13.353,31

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

2.1 M Canal de material plàstic sense pendent, d'amplària 100 a 200 mm i 130 a 160 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa de material plàstic nervada classe C250, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal col·locada sobre base de formigó amb solera de 150 mm de gruix i parets de 150 mm de gruix, tipus model CPRF200 de la casa BENITO o de característiques similars.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram A-C		27,120			27,120	
Tram A-F		21,260			21,260	
Tram C-E		10,600			10,600	
Tram F-E		29,000			29,000	
					87,980	87,980
			Total m .....:	**87,980**	**66,14**	**5.819,00**

2.2 Ut Grup hidràulic de dues vies amb bomba acceleradora per a un cabal de fins a 0,78 m3/h, de 6 bar de pressió màxima, inclòsos accessoris de pas, mesura, regulació, filtratge e instal·lació.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Bombes subministrament aigua dipòsit	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**495,88**	**495,88**

2.3 M Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diàmetre exterior, inclòsos part proporcional de colzes i derivacions i excavació i rebliment deixant 30cm de rasa per encaviri el canal de recollida d'aigües pluvials

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram F-G		11,550			11,550	
					11,550	11,550
			Total m .....:	**11,550**	**18,03**	**208,25**

2.4 M Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diàmetre exterior, inclòsos part proporcional de colzes i derivacions i excavació i rebliment deixant 30cm de rasa per encaviri el canal de recollida d'aigües pluvials

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram A-B		13,550			13,550	
Tram B-C		13,550			13,550	
					27,100	27,100
			Total m .....:	**27,100**	**19,53**	**529,26**

2.5 M Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diàmetre exterior, inclòsos part proporcional de colzes i derivacions i excavació i rebliment deixant 30cm de rasa per encaviri el canal de recollida d'aigües pluvials

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram C-D		10,750			10,750	
Tram D-E		10,500			10,500	
					21,250	21,250
			Total m .....:	**21,250**	**27,47**	**583,74**

2.6 M Col·lector suspès de PVC, sense normalitzar, de 250 mm de diàmetre, unió enganxada amb adhesiu.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Substitució antic col·lector suspès de 125d		6,250			6,250	
		14,000			14,000	
					20,250	20,250
			Total m .....:	**20,250**	**30,18**	**611,15**

2.7 Ut Partida alçada de desmuntatge e instal·lació d'elements de distribució de rec i punts de consum de zona comuna a sala de bombes, inclòsa nova connexió amb grup de presió de dues vies desde el dipòsit de recollida d'aigües pluvials

Pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS

Nº	Ut	Descripció	Amidament				Preu	Import
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Distribució aigüa comunitat	1				1,000	
							1,000	1,000
					Total Ut .....:	**1,000**	**536,95**	**536,95**
2.8	**Ut**	**Sensor de pluja ajustable entre 3 i 25 mm, suport de muntatge d'alumini.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Control rec per aspersió existent	1				1,000	
							1,000	1,000
					Total Ut .....:	**1,000**	**34,01**	**34,01**
2.9	**M**	**Linea elèctrica monofàsica soterrada per alimentació d'electrovàlvules i automatismes de reg, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) 3G1 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 40 mm de diàmetre.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Connexió amb sensor de pluja		10,000			10,000	
							10,000	10,000
					Total m .....:	**10,000**	**7,33**	**73,30**
		Total pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS :						**8.891,54**

Pressupost parcial nº 3 SEGURETAT I SALUT

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1	**Ud**	**Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut a obra individuals, corresponent al 2% del PEM del cost de la insfraestructura.**			
			Total ud .....:	**1,000**	**448,54**	**448,54**
3.2	**Ud**	**Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut a obra col·lectius, corresponent al 3% del PEM del cost de la insfraestructura, incloent elements com una barana de protecció lateral de forat de piscina, amb estaques de fusta i taulons de fusta, un tancat del solar de l'obra amb tanca traslladable de tubs i enreixats metàl·lics, un quadre general d'obra, potència màxima 5 kW i d'altres elements necessaris.**			
			Total ud .....:	**1,000**	**672,81**	**672,81**
		Total pressupost parcial nº 3 SEGURETAT I SALUT :				**1.121,35**

Pressupost d'execució material

1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL		**13.353,31**
1.1.- ENDERROCS		479,08
1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY		1.557,37
1.3.- FONAMENTS		1.968,68
1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT		7.319,76
1.5.- AILLAMENTS		1.341,99
1.6.- FUSTERIES		86,59
1.7.- JARDINERIA		599,84
2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS		**8.891,54**
3 SEGURETAT I SALUT		**1.121,35**
	Total .....:	**23.366,20**

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VINT-I-TRES MIL TRES-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB VINT CÈNTIMS.

Estudi de viabilitat per al canvi d'instal·lacions en el conjunt d'una comunitat de vivendes unifamiliars apaerllades amb zona comunitària

Antoni Martín Barbó

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.1.- ENDERROCS

1.1.1 M³ Demolició de mur de contenció de formigó armat amb martell pneumàtic compressor i equip de oxitall, i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta accès cambra bombes		0,800	0,300	2,000	0,480	
Porta sala de calderes		1,500	0,300	2,000	0,900	
					1,380	1,380
			Total m³ .....:	**1,380**	**225,10**	**310,64**

1.1.2 M Desmuntatge de col·lector suspès de 200 mm de diàmetre màxim, amb mitjans manuals, i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Col·lector evacuació aigües pluvials		6,250			6,250	
		14,000			14,000	
					20,250	20,250
			Total m .....:	**20,250**	**5,92**	**119,88**

1.1.3 Ut Transport de residus inertes de formigó produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 1,5 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Contenidor per a runa de demolició	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**48,56**	**48,56**
				Total subcapítol 1.1.- ENDERROCS:		***479,08***

1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

1.2.1 Ut Talat d'arbre, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc, amb motoserra.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Arbre en zona d'actuació	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**13,47**	**13,47**

1.2.2 M² Esbrossada i neteja del terreny, fins a una profundidad mínima de 25 cm, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió, sense incloure transport a l'abocador autoritzat.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal		9,300	6,300		58,590	
		2,300	5,300		12,190	
					70,780	70,780
			Total m² .....:	**70,780**	**0,85**	**60,16**

1.2.3 M³ Buidatge en excavació de soterranis en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió.

	Uts.	Coef.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Caixa excavació	1	1,300	8,300	5,300	3,000	171,561	
		1,300	2,300	4,300	3,000	38,571	
Talussos	1	1,300	5,300			20,670	
	1	1,300	3,000			3,900	
	1	1,300	1,000			3,900	
	1	1,300	4,300			16,770	
Cantoneres	2	1,300	2,000			5,200	
	1	1,300	1,000			1,300	
						261,872	261,872
				Total m³ .....:	**261,872**	**5,01**	**1.311,98**

1.2.4 M³ Reblert en extradós de mur de formigó, amb terra de la pròpia excavació, i compactació al 95% del Proctor Modificat mitjançant equip manual amb taula vibrant.

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Talussos	1	1,300	5,300		20,670	
	1	1,300	3,000		3,900	
	1	1,300	1,000		3,900	
	1	1,300	4,300		16,770	
Cantoneres	2	1,300	2,000		5,200	
	1	1,300	1,000		1,300	
					51,740	51,740
			Total m³ .....:	**51,740**	**4,77**	**246,80**

1.2.5 M³ Transport de terres dins de l'obra, amb càrrega mecànica sobre camió de 8 t.

	Uts.	Volum	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Buidatge escavació	1	261,870			261,870	
Reblert d'extradós de mur	-1	51,740			-51,740	
					210,130	210,130
			Total m³ .....:	**210,130**	**0,98**	**205,93**
					Total subcapítol 1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY:	***1.838,34***

1.3.- FONAMENTS

1.3.1 M² Capa de formigó de neteja fabricat en central i abocat amb cubilot, de 10 cm d'espessor, mitjançant camió grua.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	8,300	5,300		43,990	
	1	4,300	2,300		9,890	
					53,880	53,880
			Total m² .....:	**53,880**	**6,85**	**369,08**

1.3.2 M³ Llosa de fonamentació, fabricat en central i abocada amb bomba.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	8,300	5,300	0,300	13,197	
	1	4,300	2,300	0,300	2,967	
					16,164	16,164
			Total m³ .....:	**16,164**	**128,79**	**2.081,76**
					Total subcapítol 1.3.- FONAMENTS:	***2.450,84***

1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

1.4.1 M³ Mur de formigó armat, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb bomba, quantia d'acer indeterminada, gruix 30 cm i encofrat metàl·lic a dues cares.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Murs dipòsit	2	8,300	0,300	2,400	11,952	
	1	5,000	0,300	2,400	3,600	
Murs sala bombeig	1	4,300	0,300	2,400	3,096	
	1	2,000	0,300	2,400	1,440	
					20,088	20,088
			Total m³ .....:	**20,088**	**234,96**	**4.719,88**

1.4.2 M² Estructura de formigó armat HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb cubilot; volum total de formigó 0,131 m³/m²; acer B 500 S amb una quantia total indeterminada; forjat unidireccional, horitzontal, de cantell 25 = 20+5 cm; semibigueta pretensada; revoltó de formigó, 60x20x20 cm; malla electrosoldada en capa de compressió, alçada lliure de planta de fins a 3 m. Inclòsa repercussió de suports.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Coberta	1	8,300	5,300		43,990	
	1	4,300	2,300		9,890	
					53,880	53,880
			Total m² .....:	**53,880**	**64,38**	**3.468,79**

1.4.3 M² Formació de pendents en dipòsit, amb formigó en massa abocat amb cubilot, amb espessor mig de 10 cm, acabat amb capa de regularització de morter de ciment M-5 de 4 cm d'espessor, arremolinada i neta.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL

Nº	Ut	Descripció			Amidament	Preu	Import
Base dipòsit			8,000	5,000		40,000	
						40,000	40,000
				Total m² .....:	**40,000**	**16,34**	**653,60**
						Total subcapítol 1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT:	***8.842,27***

1.5.- AILLAMENTS

1.5.1 M² Impermeabilització de mur de soterrani o estructura soterrada, per la seva cara exterior, amb emulsió asfàltica, aplicada en dues mans, amb un rendiment de 1 kg/m² per mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Mur en contacte amb el terreny	1	7,600		2,700	20,520	
	1	8,300		2,700	22,410	
					42,930	42,930
				Total m² .....:	**42,930**	**6,81**	**292,35**

1.5.2 M² Revestiment de morter, per a impedir l'ascensió d'humitat per capil·laritat o filtracions, tipus Sika-MonoTop 107 o característiques similars, caracteristiques d'aplicació del producte segons casa comercial.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Impermeabilització interior dipósit	2	8,000		2,400	38,400	
	2	5,000		2,400	24,000	
		6,000	5,000		30,000	
					92,400	92,400
				Total m² .....:	**92,400**	**8,84**	**816,82**

1.5.3 M² Impermeabilització mitjançant una mà de fons de pintura impermeabilitzant bicomponent, a base de resina epoxi i betum, diluïda amb un 25% d'aigua, i una mà d'acabat amb el mateix producte sense diluir, amb un rendiment de 0,25 kg/m² cada mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Impermeabilització de forjat en cara exterior	1	8,300	5,300		43,990	
	1	2,300	4,300		9,890	
					53,880	53,880
				Total m² .....:	**53,880**	**8,19**	**441,28**
						Total subcapítol 1.5.- AILLAMENTS:	***1.550,45***

1.6.- FUSTERIES

1.6.1 Ut Porta de pas d'acer galvanitzat d'una fulla, 800x1945 mm de llum i alçada de pas, acabat galvanitzat, amb reixeta de ventilació.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala bombes	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ut .....:	**1,000**	**86,59**	**86,59**
						Total subcapítol 1.6.- FUSTERIES:	***86,59***

1.7.- JARDINERIA

1.7.1 M² Gespa per sembrada de barreja de llavors.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal		8,300	6,300		52,290	
		2,300	5,300		12,190	
					64,480	64,480
				Total m² .....:	**64,480**	**10,31**	**664,79**
						Total subcapítol 1.7.- JARDINERIA:	***664,79***

Total pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL : 15.912,36

Pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS

Nº	Ut	Descripció			Amidament	Preu	Import

2.1 M Canal de material plàstic sense pendent, d'amplària 100 a 200 mm i 130 a 160 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa de material plàstic nervada classe C250, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal col·locada sobre base de formigó amb solera de 150 mm de gruix i parets de 150 mm de gruix, tipus model CPRF200 de la casa BENITO o de característiques similars.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram A-C		27,120			27,120	
Tram A-F		21,260			21,260	
Tram C-E		10,600			10,600	
Tram F-E		29,000			29,000	
					87,980	87,980
				Total m .....:	**87,980**	**66,14**	**5.819,00**

2.2 Ut Grup hidràulic de dues vies amb bomba acceleradora per a un cabal de fins a 0,78 m3/h, de 6 bar de pressió màxima, inclòsos accessoris de pas, mesura, regulació, filtratge e instal·lació.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Bombes subministrament aigua dipòsit	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ut .....:	**1,000**	**495,88**	**495,88**

2.3 M Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diàmetre exterior, inclòsos part proporcional de colzes i derivacions i excavació i rebliment deixant 30cm de rasa per encaviri el canal de recollida d'aigües pluvials

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram F-G		11,550			11,550	
					11,550	11,550
				Total m .....:	**11,550**	**18,03**	**208,25**

2.4 M Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diàmetre exterior, inclòsos part proporcional de colzes i derivacions i excavació i rebliment deixant 30cm de rasa per encaviri el canal de recollida d'aigües pluvials

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram A-B		13,550			13,550	
Tram B-C		13,550			13,550	
					27,100	27,100
				Total m .....:	**27,100**	**19,53**	**529,26**

2.5 M Col·lector soterrat en terreny no agressiu, de tub de PVC llis, sèrie SN-4, rigidesa anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diàmetre exterior, inclòsos part proporcional de colzes i derivacions i excavació i rebliment deixant 30cm de rasa per encaviri el canal de recollida d'aigües pluvials

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram C-D		10,750			10,750	
Tram D-E		10,500			10,500	
					21,250	21,250
				Total m .....:	**21,250**	**27,47**	**583,74**

2.6 M Col·lector suspès de PVC, sense normalitzar, de 250 mm de diàmetre, unió enganxada amb adhesiu.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Substitució antic col·lector suspès de 125d		6,250			6,250	
		14,000			14,000	
					20,250	20,250
				Total m .....:	**20,250**	**30,18**	**611,15**

2.7 Ut Partida alçada de desmuntatge e instal·lació d'elements de distribució de rec i punts de consum de zona comuna a sala de bombes, inclòsa nova connexió amb grup de presió de dues vies desde el dipòsit de recollida d'aigües pluvials

Pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Distribució aigüa comunitat	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ut .....:				**1,000**	**536,95**	**536,95**

2.8 Ut Sensor de pluja ajustable entre 3 i 25 mm, suport de muntatge d'alumini.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Control rec per aspersió existent	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ut .....:				**1,000**	**34,01**	**34,01**

2.9 M Linea elèctrica monofàsica soterrada per alimentació d'electrovàlvules i automatismes de reg, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) 3G1 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, sota tub protector de polietilè de doble paret, de 40 mm de diàmetre.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Connexió amb sensor de pluja		10,000			10,000	
					10,000	10,000
Total m .....:				**10,000**	**7,33**	**73,30**

2.10 M Canaló quadrara d'alumini lacat, de desenvolupament 300 mm, de 0,68 mm d'espessor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
c3		6,000			6,000	
c4		6,000			6,000	
c5		6,000			6,000	
		1,000			1,000	
c12		1,000			1,000	
c13		1,000			1,000	
c14		1,000			1,000	
c15		12,000			12,000	
		6,300			6,300	
		1,000			1,000	
c27		12,000			12,000	
		6,300			6,300	
		1,000			1,000	
					60,600	60,600
Total m .....:				**60,600**	**25,94**	**1.571,96**

2.11 M Baixant vista d'alumini lacat, secció quadrara i 60x80 mm.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
c3				2,500	2,500	
c4				2,500	2,500	
c5				2,500	2,500	
		5,400			5,400	
c12 + c13 + c14	3			2,500	7,500	
	3	7,400			22,200	
c15 + c27	2			11,500	23,000	
	2			2,500	5,000	
	2			2,500	5,000	
	2	7,400			14,800	
					90,400	90,400
Total m .....:				**90,400**	**16,82**	**1.520,53**

Total pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS : 11.984,03

Pressupost parcial nº 3 SEGURETAT I SALUT

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1	Ud	**Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut a obra individuals, corresponent al 2% del PEM del cost de la insfraestructura.**			
		Total ud .....:	**1,000**	**557,92**	**557,92**
3.2	Ud	**Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut a obra col·lectius, corresponent al 3% del PEM del cost de la insfraestructura, incloent elements com una barana de protecció lateral de forat de piscina, amb estaques de fusta i taulons de fusta, un tancat del solar de l'obra amb tanca traslladable de tubs i enreixats metàl·lics, un quadre general d'obra, potència màxima 5 kW i d'altres elements necessaris.**			
		Total ud .....:	**1,000**	**836,89**	**836,89**

Total pressupost parcial nº 3 SEGURETAT I SALUT : 1.394,81

Pressupost d'execució material

1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL		**15.912,36**
1.1.- ENDERROCS		479,08
1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY		1.838,34
1.3.- FONAMENTS		2.450,84
1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT		8.842,27
1.5.- AILLAMENTS		1.550,45
1.6.- FUSTERIES		86,59
1.7.- JARDINERIA		664,79
2 INSTAL·LACIONS REAPROFITAMENT AIGÜES PLUVIALS		**11.984,03**
3 SEGURETAT I SALUT		**1.394,81**
	Total .....:	**29.291,20**

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VINT-I-NOU MIL DOS-CENTS NORANTA-U EUROS AMB VINT CÈNTIMS.

Estudi de viabilitat per al canvi d'instal·lacions en el conjunt d'una comunitat de vivendes unifamiliars apaerllades amb zona comunitària

Antoni Martín Barbó

ANNEX 7: Estudi cost amortització sistema recollida aigües pluvials en Opció 1 i 2

Per a instal·lació d'un dipòsit de 60m3, OPCIÓ 1:

Resum del Pressupost d'Execució material de la infraestructura desglossat per partides:

Quadre resum del sumatori de la part proporcional de infraestructura corresponent a l'estudi de recollida d'aigües pluvials i el cost de les instal·lacions necessàries per al seu funcionament, a més a més de la part proporcional del Benefici Industrial (13%) més les Despeses Generals de l'Empresa (6%) i l'Impost de Valor Afegit (21%):

OPCIÓ 1 dipòsit 60m3	
Resum pressupost cost infraestructura	
Partides	Import
OBRA CIVIL	13.353,31 €
INSTAL·LACIONS	8.891,54 €
SEGURETAT I SALUT	1.121,35 €
PEM	23.366,20 €
BI + DG (19%)	4.439,58 €
IVA (21%)	5.839,21 €
Cost Final	**33.644,99 €**

Quadre resum explicatiu de l'amortització de la OPCIÓ 1, considerant que es faria una inversió del capital total al principi i un augment del cost de la facturació de l'aigua i el manteniment de la xarxa del 10% anual vista la tendència dels últims anys i la situació econòmica actual d'inversió de l'administració en infraestructura:

Any	Preu aigua€/m3	Consum actual m3	Estalvi m3 59,74 %	Consum m3 40,26 %	Despesa sense actuació	Despesa amb actuació	Estalvi amb actuació	Recuperació inversió
0								33.644,99 €
1	2,48	1015	492,61	522,39	2.517,20 €	1.295,53 €	1.221,67 €	32.423,32 €
2	2,73	1015	492,61	522,39	2.768,92 €	1.425,08 €	1.343,84 €	31.079,48 €
3	3,00	1015	492,61	522,39	3.045,81 €	1.567,59 €	1.478,22 €	29.601,25 €
4	3,30	1015	492,61	522,39	3.350,39 €	1.724,35 €	1.626,05 €	27.975,21 €
5	3,63	1015	492,61	522,39	3.685,43 €	1.896,78 €	1.788,65 €	26.186,56 €
6	3,99	1015	492,61	522,39	4.053,98 €	2.086,46 €	1.967,52 €	24.219,04 €
7	4,39	1015	492,61	522,39	4.459,37 €	2.295,11 €	2.164,27 €	22.054,77 €
8	4,83	1015	492,61	522,39	4.905,31 €	2.524,62 €	2.380,69 €	19.674,08 €
9	5,32	1015	492,61	522,39	5.395,84 €	2.777,08 €	2.618,76 €	17.055,31 €
10	5,85	1015	492,61	522,39	5.935,43 €	3.054,79 €	2.880,64 €	14.174,67 €
11	6,43	1015	492,61	522,39	6.528,97 €	3.360,26 €	3.168,70 €	11.005,97 €
12	7,08	1015	492,61	522,39	7.181,87 €	3.696,29 €	3.485,58 €	7.520,39 €
13	7,78	1015	492,61	522,39	7.900,05 €	4.065,92 €	3.834,13 €	3.686,26 €
14	8,56	1015	492,61	522,39	8.690,06 €	4.472,51 €	4.217,55 €	- 531,28 €
15	9,42	1015	492,61	522,39	9.559,06 €	4.919,76 €	4.639,30 €	- 5.170,59 €

Per a instal·lació d'un dipòsit de 80m3, OPCIÓ 2:

Resum del Pressupost d'Execució material de la infraestructura desglossat per partides:

Quadre resum del sumatori de la part proporcional de infraestructura corresponent a l'estudi de recollida d'aigües pluvials i el cost de les instal·lacions necessàries per al seu funcionament, a més a més de la part proporcional del Benefici Industrial (13%) més les Despeses Generals de l'Empresa (6%) i l'Impost de Valor Afegit (21%):

OPCIÓ 2 dipòsit 80m3	
Resum pressupost cost infraestructura	
Partides	Import
OBRA CIVIL	15.912,36 €
INSTAL·LACIONS	11.984,03 €
SEGURETAT I SALUT	1.394,81 €
PEM	29.291,20 €
BI + DG (19%)	5.565,33 €
IVA (21%)	7.319,87 €
Cost Final	**42.176,40 €**

Quadre resum explicatiu de l'amortització de la OPCIÓ 2, considerant que es faria una inversió del capital total al principi i un augment del cost de la facturació de l'aigua i el manteniment de la xarxa del 10% anual vista la tendència dels últims anys i la situació econòmica actual d'inversió de l'administració en infraestructura:

Any	Preu aigua€/m3	Consum actual m3	Estalvi m3 59,74 %	Consum m3 40,26 %	Despesa sense actuació	Despesa amb actuació	Estalvi amb actuació	Recuperació inversió
0								42.176,40 €
1	2,48	1015	606,36	408,64	2.517,20 €	1.013,43 €	1.503,77 €	40.672,63 €
2	2,73	1015	606,36	408,64	2.768,92 €	1.114,77 €	1.654,15 €	39.018,48 €
3	3,00	1015	606,36	408,64	3.045,81 €	1.226,25 €	1.819,57 €	37.198,91 €
4	3,30	1015	606,36	408,64	3.350,39 €	1.348,87 €	2.001,52 €	35.197,39 €
5	3,63	1015	606,36	408,64	3.685,43 €	1.483,76 €	2.201,67 €	32.995,72 €
6	3,99	1015	606,36	408,64	4.053,98 €	1.632,13 €	2.421,84 €	30.573,87 €
7	4,39	1015	606,36	408,64	4.459,37 €	1.795,35 €	2.664,03 €	27.909,85 €
8	4,83	1015	606,36	408,64	4.905,31 €	1.974,88 €	2.930,43 €	24.979,42 €
9	5,32	1015	606,36	408,64	5.395,84 €	2.172,37 €	3.223,47 €	21.755,95 €
10	5,85	1015	606,36	408,64	5.935,43 €	2.389,61 €	3.545,82 €	18.210,13 €
11	6,43	1015	606,36	408,64	6.528,97 €	2.628,57 €	3.900,40 €	14.309,73 €
12	7,08	1015	606,36	408,64	7.181,87 €	2.891,43 €	4.290,44 €	10.019,29 €
13	7,78	1015	606,36	408,64	7.900,05 €	3.180,57 €	4.719,48 €	5.299,81 €
14	8,56	1015	606,36	408,64	8.690,06 €	3.498,63 €	5.191,43 €	108,38 €
15	9,42	1015	606,36	408,64	9.559,06 €	3.848,49 €	5.710,57 €	- 5.602,19 €

ANNEX 8: Càlculs estimats dels valors mitjos de consums en kwh i emissions $kgCO_2$ actuals:

Per calcular el consum estimat que es dona a les vivendes a partir de les dades obtingudes de l'annex 1, s'han seguit els següents passos:

En primer lloc, s'ha fet una estimació del consum que es dona al llarg de tots els mesos de l'any, ja que les dades que tenim són bimensuals. Seguidament, s'ha buscat un valor de referència que ens ajudi a determirar el consum mig anual de consum de gas natural per a producció d'ACS, el qual és el que es dona en els mesos d'estiu, ja que no hi ha consum de calefacció:

Valor referència consum mig per vivenda (kwh)			
Mes	Lectura real 2011	Consum estimat	Consum ACS
GEN	4272,22	2136,11	225,00
FEB		2041,67	225,00
MAR	3402,78	1361,12	225,00
ABR		860,00	225,00
MAI	1433,33	573,33	225,00
JUN		225,00	225,00
JUL	450,00	225,00	225,00
AGO		147,22	147,22
SET	368,06	220,84	220,84
OCT		510,22	225,00
NOV	1275,56	765,34	225,00
DES		2136,11	225,00

A partir del valor de consum mig d'ACS, 225 kwh, i coneixen les temperatures de subministrament d'AS mitjes de la localitat a partir de la següent expressió, coneixent així un consum estimat d'ACS. A partir d'aquest, s'ha fet una previsió de consums al llarg de l'any.

Per vivenda al mes ACS				
Mes	Tº xarxa	Tº localitat	Kwh	litres dia
GEN	10	9,91	281,12	4826,15
FEB	11	10,91	275,51	4826,15
MAR	12	11,91	269,89	4826,15
ABR	14	13,91	258,67	4826,15
MAI	16	15,91	247,45	4826,15
JUN	18	17,91	236,22	4826,15
JUL	20	19,91	225,00	4826,15
AGO	20	19,91	225,00	4826,15
SET	19	18,91	230,61	4826,15
OCT	16	15,91	247,45	4826,15
NOV	12	11,91	269,89	4826,15
DES	11	10,91	275,51	4826,15

Alçada Tarragona = 68,00 m
Alçada Vendrell = 49,00 m
△ alçada (h) = 19,00m

Formula de càlcul utilitzada:

Tº xarxa Vendrell = Tº xarxa · Tarragona – (0,00495·△h)

Al final de l'annex es troba el full que hem utilitzat per a l'obtenció de les alçades de referència.

Altres dades utilitzades per al càlcul:

Energia = 225 kcalh
Energia calorífica = 1 calºC
Tºfinal = 60ºC
Tºinicial = segons taula
860kcal =1 kwh

La formula utilitzada per cercar el consum mig de cada més és:

Energia (kcalh) = massa (kg) x energia calorifica(kcalºC/l) x (Tºfinal – Tºxarxa)/860;

A continuació es mostra la previsió de consums d'ACS i calefacció d'una vivenda i del conjunt de vivendes en total, a més a més de l'impacte mediambiental que genera el sistema actual en emisió de $kgCO_2$ a l'atmosfera amb una relació: 1 kwh = 0,1858 kgCO2 (Font: Gencat).

	Valor consum mig per vivenda en kwh			Impacte ambiental en kgCO2		
Mes	Consum total	Consum ACS	Consum Calefacció	Producció ACS	Producció Calefacció	Total emisions
GEN	2136,11	281,12	1854,99	52,23	344,66	396,89
FEB	2041,67	275,51	1766,16	51,19	328,15	379,34
MAR	1361,12	269,89	1091,23	50,15	202,75	252,90
ABR	860,00	258,67	601,33	48,06	111,73	159,79
MAI	573,33	247,45	325,88	45,98	60,55	106,53
JUN	225,00	225,00	0,00	41,81	0,00	41,81
JUL	225,00	225,00	0,00	41,81	0,00	41,81
AGO	147,22	147,22	0,00	27,35	0,00	27,35
SET	220,84	220,84	0,00	41,03	0,00	41,03
OCT	510,22	247,45	262,78	45,98	48,82	94,80
NOV	765,34	269,89	495,44	50,15	92,05	142,20
DES	2136,11	275,51	1860,60	51,19	345,70	396,89
Totals	11201,96	2943,54	8258,41	546,91	1534,41	2081,32

	Valor consum mig per a 30 vivendes en kwh			Impacte ambiental en kgCO2		
Mes	Consum total	Consum ACS	Consum Calefacció	Producció ACS	Producció Calefacció	Total emisions
GEN	64083,30	8433,54	55649,76	1566,95	10339,73	11906,68
FEB	61250,04	8265,19	52984,85	1535,67	9844,59	11380,26
MAR	40833,60	8096,83	32736,77	1504,39	6082,49	7586,88
ABR	25799,94	7760,12	18039,82	1441,83	3351,80	4793,63
MAI	17199,96	7423,42	9776,54	1379,27	1816,48	3195,75
JUN	6750,00	6750,00	0,00	1254,15	0,00	1254,15
JUL	6750,00	6750,00	0,00	1254,15	0,00	1254,15
AGO	4416,72	4416,72	0,00	820,63	0,00	820,63
SET	6625,08	6625,08	0,00	1230,94	0,00	1230,94
OCT	15306,72	7423,42	7883,30	1379,27	1464,72	2843,99
NOV	22960,08	8096,83	14863,25	1504,39	2761,59	4265,98
DES	64083,30	8265,19	55818,11	1535,67	10371,01	11906,68
Totals	336058,74	88306,34	247752,40	16407,32	46032,40	62439,71

ZONES CLIMÀTIQUES HE 1

CAPITAL DEMARCACIÓ TERRITORIAL		ALTITUD (m)	CLASSIFICACIÓ CLIMÀTICA RESPECTE A L'ALTITUD DE LA CAPITAL					
			< 200	≥ 200 < 400	≥ 400 < 600	≥ 600 < 800	≥ 800 < 1000	≥ 1000
TARRAGONA		68 (B3)						
MUNICIPIS	**COMARCA**		**(B3)**	**(C2)**	**(C1)**	**(D1)**	**(D1)**	**(E1)**
Sant Jaume d'Enveja	Montsià	7	-61					
Santa Bàrbara	Montsià	79	11					
Santa Coloma de Queralt	Conca Barberà	674				606		
Santa Oliva	Baix Penedès	101	33					
Sarral	Conca Barberà	467		399				
Savallà del Comtat	Conca Barberà	825				757		
Secuita, la	Tarragonès	169	101					
Selva del Camp, la	Baix Camp	246	178					
Senan	Conca Barberà	652			584			
Sènia, la	Montsià	369		301				
Solivella	Conca Barberà	489			421			
Tivenys	Baix Ebre	13	-55					
Tivissa	Ribera d'Ebre	309		241				
Torre de Fontaubella, la	Priorat	369		301				
Torre de l'Espanyol, la	Ribera d'Ebre	164	96					
Torredembarra	Tarragonès	15	-53					
Torroja del Priorat	Priorat	332		264				
Tortosa	Baix Ebre	12	-56					
Ulldecona	Montsià	133	65					
Ulldemolins	Priorat	650			582			
Vallclara	Conca Barberà	625			557			
Vallfogona de Riucorb	Conca Barberà	573			505			
Vallmoll	Alt Camp	161	93					
Valls	Alt Camp	215	147					
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	Baix Camp	281		213				
Vendrell, el	Baix Penedès	49	-19					
Vespella de Gaià	Tarragonès	191	123					
Vilabella	Alt Camp	254	186					
Vilallonga del Camp	Tarragonès	124	56					
Vilanova d'Escornalbou	Baix Camp	226	158					
Vilanova de Prades	Conca Barberà	893					825	
Vilaplana	Baix Camp	366		298				
Vila-rodona	Alt Camp	259	191					
Vila-seca	Tarragonès	45	-23					
Vilaverd	Conca Barberà	269		201				
Vilella Alta, la	Priorat	327		259				
Vilella Baixa, la	Priorat	218	150					
Vilalba dels Arcs	Terra Alta	450		382				
Vimbodí	Conca Barberà	496			428			
Vinebre	Ribera d'Ebre	34	-34					
Vinyols i els Arcs	Baix Camp	95	27					
Xerta	Baix Ebre	12	-56					

Dades d'altitud de les capitals de les demarcacions territorials i de les poblacions de Catalunya facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya

ANNEX 9: Catàleg comercial dels emissors existents en les vivendes de la comunitat i kcal·h instal·lats en una vivenda tipus:

rayco Magno +

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL RADIADOR CONVECTOR

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EFECTUADOS SEGUN NORMA EN-442

Radiador en aleación de aluminio inyectado — Presión de servicio: 6 bar

MODELOS	Altura total m/m	Distancia ejes m/m	Anchura frontal m/m	Profundidad lateral m/m	Capacidad de agua en litros	Peso en Kg.	ø de conexión	Exponente n=	Emisión con Δt=50° K según norma EN 442 W	Kcal/h.
Magno +350	340	260	80	95	0,3682	1,0128	1"	1,32496	75	64,50
Magno +425	430	350	80	95	0,39	1,15	1"	1,32161	92	79,12
Magno +600	580	500	80	95	0,4905	1,4888	1"	1,31423	126	108,36
Magno +700	680	600	80	95	0,6043	1,8201	1"	1,30976	144	123,84
Magno +800	780	700	80	95	0,659	1,8887	1"	1,30578	160	137,60

Para hallar correctamente los diversos factores de corrección para Δt 50 K debe utilizarse la fórmula siguiente:

$$P_{\Delta t} = P_{50}\left(\frac{\Delta t}{50\ K}\right)^{n}$$

$P_{\Delta t}$ = potencia térmica
P_{50} = potencia térmica a Δt=50 K
n = exponente

Conociendo el valor de n (que figura en la tabla de medidas) creemos que no es necesario extenderse en cómo hallar dicho valor.
De todas formas en el cuadro que figura a continuación, detallamos incluso las potencias a diferentes Δt para no tener que utilizar ninguna fórmula.

$$\Delta t \text{ en K} = \left(\frac{\text{(temperatura de entrada del agua + temperatura de salida}}{2}\right) - \text{la temperatura ambiente}$$

FACTORES DE CORRECCION PARA LOS MODELOS RAYCO MAGNO+/600 EXP. 1,314

Δt	0 °C	1 °C	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C
20 K	0,300	0,320	0,340	0,360	0,381	0,402	0,423	0,445	0,467	0,489
30 K	0,511	0,534	0,556	0,579	0,602	0,626	0,649	0,673	0,697	0,721
40 K	0,746	0,770	0,795	0,820	0,845	0,871	0,896	0,922	0,948	0,974
50 K	1,000	1,026	1,053	1,080	1,106	1,133	1,161	1,188	1,215	1,243
60 K	1,271	1,299	1,327	1,355	1,383	1,412	1,440	1,469	1,498	1,527
70 K	1,556	1,585	1,615	1,644	1,674	1,704	1,734	1,764	1,794	1,824

EJEMPLOS PRACTICOS:
Temperatura de entrada del agua = 80° C
Temperatura de salida del agua = 65° C
Grados a elevar en el ambiente = 20,5° C

$$\Delta t = \left(\frac{80°C + 65°C}{2}\right) - 20{,}5°\ C = 52\ K$$

FACTOR DE CORRECCION A 52 K = 1,053
Emisión de un elemento RAYCO MAGNO+/600 en dichas condiciones = 108,36 x 1,053 = 114,10 Kcal/h

SUMINISTRO: Los elementos de radiador del modelo MAGNO + se suministran pintados con una primera capa de anaforesis y posteriormente con polvo epoxi poliester de color blanco, formando baterías de 3 hasta 12 elementos. Estas baterías van protegidas con cantoneras de poliestireno expandido y recubiertas de una funda de plástico retractil que aparte de protegerlas durante el transporte, permite dejarlas instaladas con dicha protección hasta el final de la obra.

INSTRUCCIONES DE USO Y MONTAJE:
El radiador MAGNO + puede ser utilizado en instalaciones con agua caliente o sobrecalentada hasta una temperatura máxima de 120° C.
La presión máxima de funcionamiento es de 6 bar (600 kPa). Deben ser instalados a una distancia mínima del suelo de 12 cm.

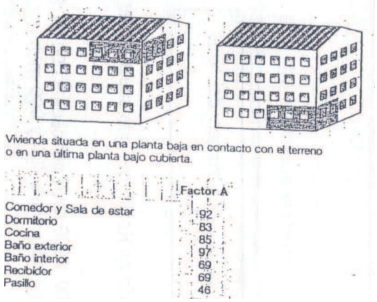
De entre 3 y 5 cm. de la pared posterior y de 10 cm. del borde superior de la hornacina o de un cubre-radiador.
Es conveniente utilizar purgadores de tipo automático. De utilizar otro tipo de purgadores, NO CERRAR NUNCA LOS RETORNOS (Detentores) puesto que puede crear sobrepresión en la cámara de agua del radiador.
Con la válvula monotubular de cuatro vías manual, no cerrar totalmente el radiador para liberar la posible sobrepresión.
La válvula con cabeza termostática, si se cierra totalmente, sí deja libre el retorno para liberar la posible sobrepresión.
La utilización de juntas de teflón y de plástico labiales para empalmar o taponar los radiadores, nos exime de cualquier responsabilidad ante cualquier tipo de reclamación.

Emissió d'energia instal·lada en una vivenda tipus:

Potència real instal·lada emissors		
Emissors	Pot. (kcal/h)	ΣPot. (Kcal·h)
19	108,86	2068,34
9	108,86	979,74
8	108,86	870,88
9	108,86	979,74
5	108,86	544,30
6	108,86	653,16
3	108,86	326,58
3	108,86	326,58
3	108,86	326,58
8	108,86	870,88
7	108,86	762,02
	total real	8708,8

ANNEX 10: Valors de càlcul utilitzats extrets del "manual práctico de calefacción domèstica"de la casa Roca:

Edificació amb calefacció individual: per a edificis amb calefacció en totes les vivendes i amb règim de funcionament a nivell individual.

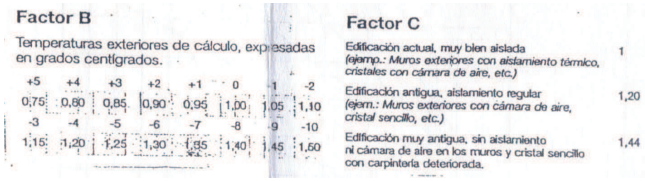


Vivienda situada en una planta baja en contacto con el terreno o en una última planta bajo cubierta.

	Factor A
Comedor y Sala de estar	92
Dormitorio	83
Cocina	85
Baño exterior	97
Baño interior	69
Recibidor	69
Pasillo	46

Càlcum manual Roca - Generació individual					
Estança	Sup. (m2)	Factor A	Factor B	Factor C	Pot. (Kcal·h)
M	24,24	92	0,95	1	2118,58
D1	14,00	83	0,95	1	1103,90
D2	12,50	83	0,95	1	985,63
D3	7,77	83	0,95	1	612,66
D4	5,51	83	0,95	1	434,46
C	13,35	85	0,95	1	1078,01
BI1	5,39	69	0,95	1	353,31
BI2	4,40	69	0,95	1	288,42
BI3	2,75	69	0,95	1	180,26
R	10,67	69	0,95	1	699,42
R2	12,07	69	0,95	1	791,19
				total	8645,8455

Calefacció	Càlcul calefacció central comunitat					
	Pot.(Kcal·h)	Fact. Seg.	Kcal·h	Kw	Vivendes	Total (Kw)
	8645,85	1,15	9942,72	11,53	30	346,01



Factor B

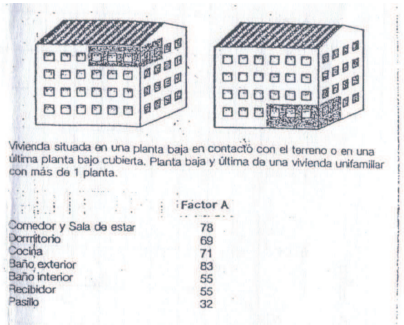
Temperaturas exteriores de cálculo, expresadas en grados centígrados.

+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2
0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10
-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50

Factor C

Edificación actual, muy bien aislada *(ejemp.: Muros exteriores con aislamiento térmico, cristales con cámara de aire, etc.)*	1
Edificación antigua, aislamiento regular *(ejem.: Muros exteriores con cámara de aire, cristal sencillo, etc.)*	1,20
Edificación muy antigua, sin aislamiento ni cámara de aire en los muros y cristal sencillo con carpintería deteriorada.	1,44

Edificació amb calefacció central: Per a edificis amb calefacció integral i régim de funcionament a nivell central.



Vivienda situada en una planta baja en contacto con el terreno o en una última planta bajo cubierta. Planta baja y última de una vivienda unifamiliar con más de 1 planta.

	Factor A
Comedor y Sala de estar	78
Dormitorio	69
Cocina	71
Baño exterior	83
Baño interior	55
Recibidor	55
Pasillo	32

Edificacions amb generació de calefacció central					
Estancia	Sup. (m2)	Factor A	Factor B	Factor C	Pot. (Kcal·h)
M	24,24	78,00	0,95	1,00	1796,18
D1	14,00	69,00	0,95	1,00	917,70
D2	12,50	69,00	0,95	1,00	819,38
D3	7,77	69,00	0,95	1,00	509,32
D4	5,51	69,00	0,95	1,00	361,18
C	13,35	71,00	0,95	1,00	900,46
BI1	5,39	55,00	0,95	1,00	281,63
BI2	4,40	55,00	0,95	1,00	229,90
BI3	2,75	55,00	0,95	1,00	143,69
R	10,67	55,00	0,95	1,00	557,51
R2	12,07	55,00	0,95	1,00	630,66
				total	7147,60

Calefacció	Càlcul calefacció central comunitat					
	Pot.(Kcal·h)	Fact. Seg.	Kcal·h	Kw	Vivendes	Total (Kw)
	7147,60	1,15	8219,74	9,53	30	286,05

ANNEX 11: Equivalències calorífiques utilitzades per al dimensionat de les canonades en el sistema de distribució LEAKO i derivació individual:

Equivalència de subministrament de kcal h a diàmetre de canonada d'acer:

	Potència màxima en calor	Potència màxima en fred	Caudal d'aigua m3/h
1/2"	5.550	1.850	0,37
3/4"	12.000	4.000	0,8
1"	22.500	7.500	1,5
1 1/4"	45.000	15.000	3
1 1/2"	72.000	24.000	4,8
2"	135.000	45.000	9
2 1/2"	225.000	75.000	15
3"	390.000	130.000	26
4"	780.000	260.000	52
5"	1.425.000	475.000	95
6"	2.325.000	775.000	155

Equivalència entre canonades d'acer i coure:

Tub de coure							
Diametre ext. Nominal m/m.	0,75	1	1,2	1,5	2	2,5	Equivalència en Acer
	Diàmetre interior en m/m.						
6	4,5	4					
8	6,5	6					
10	8,5	8					1/4"
12	10,5	10					3/8"
15	13,5	13					1/2"
18	16,5	16					3/4"
22		20	19,5	19			1"
28		26	25,6	25			1 1/4"
35		33	32,6	32			1 1/2"
42		40	39,6	39			1 1/2" - 2"
54			51,6	51			2"
64				61	60		2 1/2"
76				73	72		2 1/2" - 3"
89					85	84	3"
106					104	103	4"

ANNEX 12: Document compliment CTE sistema convencional amb suport de panells solars

ESTUDIO DEL PROYECTO

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN EDIFICIO MULTIVIVIENDA

con sistema de acumulación centralizada

Comunitat de 30 vivendes unifamiliars aparellades amb sistema de producción d'aigua calenta centralitzat

LOCALIZACIÓN: **Tarragona UNE 94002/003 (Tarragona)**

PROPIEDAD: Antoni Martín barbó

Vaillant
ENERGÍA SOLAR

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 3
1.1 OBJETO 3
1.3 DATOS DE PARTIDA 4
1.4 CARGA DE CONSUMO 5
1.5 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN 6
1.6 FLUIDO CALOPORTADOR 7
- Densidad (a 20 ºC según ASTM D 1122): 1,032 – 1,035 g/cm^3 8
1.7 CAMPO DE CAPTADORES 8
1.8 PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN 8
1.9 ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR 11
1.10 CIRCUITOS HIDRÁULICOS 11
1.11 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL 13
1.12 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO 14
1.13 ESQUEMA HIDRÁULICO PROPUESTO 16

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 OBJETO

Este estudio tiene como finalidad el dimensionado de una *Instalación de* energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria en un edificio multivivienda de 30 viviendas. .

Para el desarrollo de este estudio se tiene en cuenta toda la normativa de aplicación a una instalación de esta naturaleza: el "Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios" (RITE), el "Código Técnico de la Edificación" (CTE) y otros reglamentos de orden autonómico y municipal.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación se subdivide en los siguientes sistemas:

- Sistema centralizado de producción solar (campo de captadores solares)
- Sistema de intercambio.
- Sistema de acumulación solar centralizado
- Sistema hidráulico de distribución, dividido en dos circuitos: circuito primario entre el sistema de captación y el intercambiador de calor; circuito secundario donde se acumulará la energía solar térmica captada y circuito de distribución a los puntos de consumo.
- Sistema de apoyo: aparato de producción centralizado, Apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT, conectado en serie con el acumulador solar centralizado.

La instalación de los captadores solares se realizará en la cubierta del edificio. Se disponen orientados al sur, 30 º, y con una inclinación del plano del captador de 15 º con respecto a la horizontal.

En el circuito primario los captadores a instalar se conectarán en paralelo, equilibrados hidráulicamente mediante retorno invertido o válvulas de equilibrado. El circulador proporcionará el caudal y la presión necesarios para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo y vencer la pérdida de carga.

Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del circuito primario al secundario mediante un intercambiador. La energía producida por los captadores servirá para elevar el agua de la red hasta el mayor nivel térmico posible y esta se almacenará en el acumulador solar. El agua calentada en este depósito servirá como agua que alimentará al equipo complementario para elevar su temperatura, si fuera necesario hasta la temperatura de consumo prefijada.

En el circuito primario se utilizará fluido solar Vaillant (propilenglicol en agua con inhibidores de corrosión. Concentración de propilenglicol: 42 - 45 % según DIN 51777).

Instalación de Energía Solar Térmica
en edificio multivivienda para
producción de Agua Caliente Sanitaria
con acumulación centralizada

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y la ejecución impidan cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (captadores) y el de ACS del acumulador de cada vivienda.

El circuito primario solar estará protegido mediante la instalación de vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad. El cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones motiva la presencia de estos elementos de seguridad.

Para el circuito hidráulico se utilizará tubería metálica. Las válvulas de corte y de regulación, purgadores y otros accesorios serán de cobre, latón o bronce. No se acepta la presencia de componentes de acero galvanizado. El fluido en el circuito primario puede sobrepasar con facilidad los 60ºC, y el circuito de consumo se proyecta para impedir que el agua caliente sanitaria sobrepase una temperatura de 60ºC. Conforme a normativa vigente, este nivel térmico impide el uso de tuberías de acero galvanizado.

Se deberán instalar manguitos electrolíticos entre los elementos de diferentes metales para evitar el par galvánico. Además es obligatorio el calorifugado de todo el trazado de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores (RITE - IT 1.2.4.2).

1.3 DATOS DE PARTIDA

Datos de Consumo de Agua Caliente Sanitaria.

El edificio está compuesto por 30 viviendas en total, con 4 dormitorios → 6 persona por vivienda.

Se considerará un consumo diario de 22,00 litros litros por persona y día a una temperatura de 60 ºC.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	122 760	110 880	122 760	118 800	122 760	118 800	122 760	122 760	118 800	122 760	118 800	122 760
Temperatura media agua de red (ºC):	10	11	12	14	16	18	20	20	19	16	12	11

Datos de Condiciones Climáticas

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado del Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de Vaillant auroPRO, los cuales proceden de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

Ciudad	Tarragona UNE 94002/003
Latitud	41,1
Zona climática	IV

.

Radiación horizontal media diaria:	4,3	kWh/m^2 día
Radiación en el captador media diaria	4,7	kWh/m^2 día
Temperatura media diurna anual:	17,2	ºC
Temperatura mínima histórica:	-7	ºC

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación global horizontal (kWh/m^{2}dia):	2,2	2,9	4,2	5,1	5,9	6,5	6,9	5,9	4,7	3,4	2,4	2,0
Radiación en el plano de captador (kWh/m^{2}dia):	2,9	3,5	4,7	5,4	6,0	6,4	6,8	6,1	5,1	4,0	3,1	2,7
Temperatura ambiente media diaria (ºC):	10	11,3	13,1	15,3	18,4	22,2	25,3	25,3	22,7	18,4	13,5	10,7
Temperatura media agua de red (ºC):	10	11	12	14	16	18	20	20	19	16	12	11

Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 15 º con respecto a la horizontal y una desviación de 30 º con respecto a la orientación sur.

1.4 CARGA DE CONSUMO

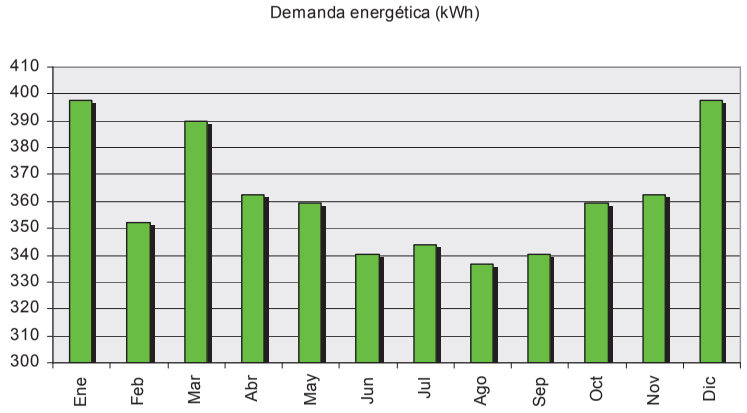
Los datos que se presentan a continuación han sido obtenidos, a partir de las condiciones de partida presentadas en el apartado anterior, utilizando el Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de Vaillant auroPRO

Se establece un consumo de 22,00 litros l/ persona y día a una temperatura de uso de 60 ºC, según CTE o en su defecto ordenanzas locales y autonómicas. El consumo Diario de Agua Total en litros es de:3960 l/día

Se presentan a continuación los resultados de necesidades energéticas para cada instalación.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (**A.C.S.**):	7138,84	6319,02	6853,28	6355,87	6282,17	5803,18	5711,07	5711,07	5665,01	6282,17	6632,21	6996,06	75749,9



1.5 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

Utilizando el método FChart de forma iterativa, el programa de cálculo de Vaillant auroPRO calcula y ajusta el número de captadores del modelo elegido de forma que se supere o iguale el valor mínimo de la fracción solar exigida para el consumo definido en 1.4 y la zona climática del término municipal de Tarragona UNE 94002/003 . Ese valor mínimo es del 60% %.

La distribución de los captadores en filas se definirá de forma que se obtenga una configuración homogénea y equilibrada del campo de los mismos, lo más cercana posible en número a la superficie que cubra el requisito de demanda solar exigida.

El resultado del proceso de cálculo es una instalación de 24 captadores de 2,35 m^2 de superficie útil, resultando una superficie total de captación de 56,4 m^2.

El grado de cobertura conseguido por la instalación de los captadores es del 63,2 %.

La acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante uno o varios depósitos centralizados, situados en la sala de calderas, que servirán para hacer frente a la demanda diaria. La acumulación total será de 3000 litros.

El C.T.E., en su Documento Básico HE, Exigencia Básica HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

50< V/A<180

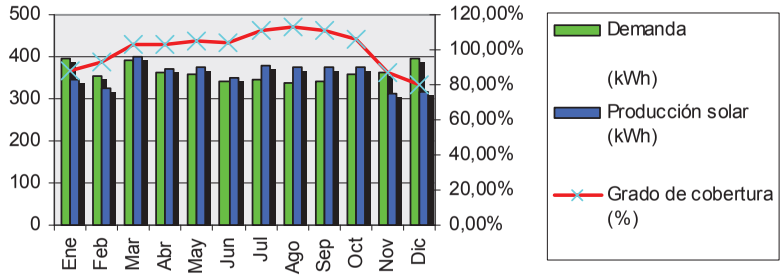
Siendo:
A la suma de las áreas de los captadores [m²];
V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Este volumen de acumulación supone una relación de 53,19 litros por metro cuadrado de captadores.

A continuación se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar.

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (Total):	7138,84	6319,02	6853,28	6355,87	6282,17	5803,18	5711,07	5711,07	5665,01	6282,17	6632,21	6996,06	75749,9
Aporte solar **A.C.S.**:	2626,50	2930,60	4247,80	4591,50	5082,90	5132,70	5410,00	4992,70	4219,90	3585,10	2715,50	2376,40	47911,6
Fracción solar media **A.C.S**:	36,8%	46,4%	62,0%	72,2%	80,9%	88,4%	94,7%	87,4%	74,5%	57,1%	40,9%	34,0%	63,2%
Aporte solar (**Total**):	554	757	1.446	1.569	2.190	2.481	2.626	2.700	2.331	1.495	841	727	19.718
Fracción solar media (**Total**):	4,6%	7,4%	14,4%	18,1%	41,7%	75,2%	100%	100%	64,7%	22,2%	8,8%	6,3%	22,8%



1.6 FLUIDO CALOPORTADOR

En el circuito primario se utilizará fluido solar Vaillant (propilenglicol en agua con inhibidores de corrosión. Concentración de propilenglicol: 42 - 45 % según DIN 51777).

Instalación de Energía Solar Térmica
en edificio multivivienda para
producción de Agua Caliente Sanitaria
con acumulación centralizada

Datos del fluido solar Vaillant

- Punto de congelación (resistencia a las heladas según ASTM D 1177): -28ºC

- Densidad (a 20 ºC según ASTM D 1122): 1,032 – 1,035 g/cm^3

1.7 CAMPO DE CAPTADORES

La instalación se ha dimensionado para 24 captadores homologados, marca Vaillant, modelo VFK 145 H

η	0,801
K1 (W/m^{2}K)	3,32
K2 (W/m^{2}K^2)	0,023
Superficie Total (m^2)	2,51
Superficie Neta (m^2)	2,35

Los captadores se colocarán en la cubierta del edificio, quedando orientados con una desviación de 30 º con respecto al Sur y con una inclinación de 15 º con respecto a la horizontal.

Para poder aislar cada una de las baterías o filas del resto de captadores del campo durante tareas de mantenimiento o reparaciones, se instalarán válvulas de corte a la entrada y salida de cada batería. Se preverá también la instalación de los purgadores, válvulas de seguridad y válvulas para llenado y vaciado del circuito necesarias.

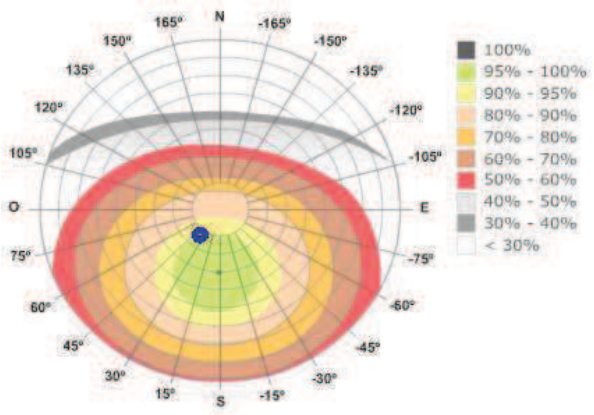
La estructura soporte de los captadores se compone de perfiles prefabricados de aluminio, dimensionados por el fabricante.

1.8 PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

1.8.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

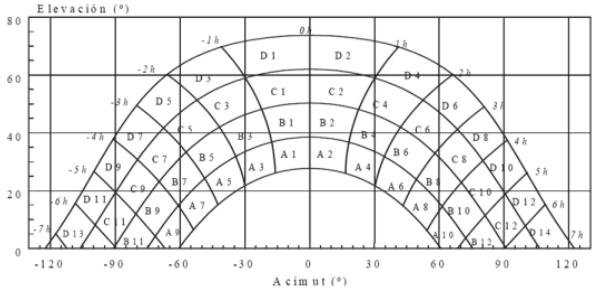
La inclinación de diseño del campo de captadores es de β = 15 º. El azimut de los captadores es α = 30 º.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 4,85 %.



1.8.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de captadores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %

1.8.3 PÉRDIDAS TOTALES

	SOMBRAS	ORIENTACION E INCLINACIÓN	TOTAL
Límite máximo	40	20	50
Calculadas	0	4,85	4,85

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

1.9 ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR

La acumulación solar se lleva a cabo, mediante la instalación de un sistema de acumulación centralizado en la sala de calderas con un volumen de acumulación total de 3000 litros de capacidad, compuesto por depósitos marca Vaillant, modelo(s):

1 ud(s) - VIH 3000

Acumulador de acero epoxy de 3000 L

Tipo de montaje de pie

Volumen (L) 3000

Presión máxima del depósito (bar) 8

Temperatura máxima del depósito (ºC) 90

Peso en vacío 600

Diámetro exterior (mm) 1660

Altura (mm) 2325

Superficie del serpentín solar (m2) -

T máxima del serpentín solar (ºC) -

P máxima del serpentín solar (bar) -

Diámetro de las conexiones de agua fría/caliente (pulgadas ") 3"

1.10 CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios.

La configuración del sistema elegido es con el sistema de captación solar centralizado y la acumulación solar también centralizada.

La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante Apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT.

Se encuentran por tanto 4 circuitos:

- *Circuito primario*: Entre campo de captadores y el intercambiador.
- *Circuito secundario*: Entre el intercambiador y el depósito de acumulación solar.
- *Circuito de acumulación de ACS*: Entre el depósito de acumulación ACS y el equipo complementario centralizado.

Instalación de Energía Solar Térmica
en edificio multivivienda para
producción de Agua Caliente Sanitaria
con acumulación centralizada

- *Circuito de distribución*: Entre el depósito de disposición de ACS y los puntos de consumo.

Para las instalaciones objeto del estudio, la unión entre el circuito primario y secundario se llevará a cabo mediante un G*rupo Hidráulico* que integrará los elementos de intercambio, bombeo y regulación solar. Entre el acumulador solar y el acumulador de ACS se intercalará una bomba de trasvase.

Circuito Primario

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los captadores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el intercambiador de placas, ubicado junto al depósito acumulador, en un local destinado a tal fin, donde se ubican los distintos elementos de la instalación (bomba, vaso de expansión, regulador, …).

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 45 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, lo que significa un caudal total de 2256 l/hora, con la configuración de captadores en paralelo propuesta.

Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro exterior de tubería de 42x1,5 mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas.

Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

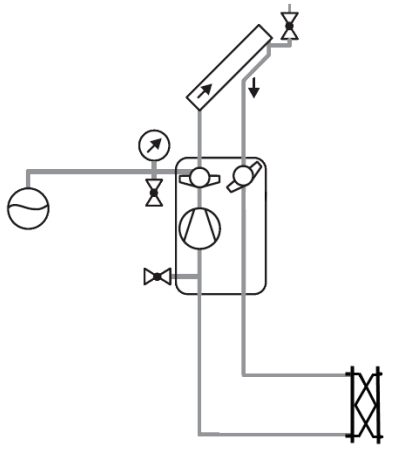
- Capacidad:	156	l
- Presión máxima	6,0	bar
- Presión del gas	1,90	bar
- Presión de llenado	2,40	bar

Para proteger la membrana de temperaturas excesivas así como de la entrada de fluido caloportador en fase vapor se debe de instalar un vaso amortiguador de temperatura en serie con el vaso de expansión.

- Capacidad	80	l

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar.

Ejemplo:



1.11 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL

Instalación de Energía Solar Térmica
en edificio multivivienda para
producción de Agua Caliente Sanitaria
con acumulación centralizada

Se prevé la utilización del sistema de energía convencional, para complementar la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo. El sistema auxiliar está compuesto por Apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT que calentará el ACS a través de un intercambiador de placas, siendo almacenada esta energía en depósito(s) acumulador(es) Vaillant 1 ud(s) - VIH 3000, , con un volumen de 3000 l.

La conexión hidráulica se realizará de forma que tanto el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el acumulador solar, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso, cuando sea necesario.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento.

A la salida del depósito ACS, se instalará una válvula termostática, con el fin de evitar sobretemperaturas en la instalación.

El equipo complementario conectado mediante un intercambiador de placas al depósito solar, solamente aportará al agua procedente de dicho depósito, la cantidad de energía necesaria para llegar a la temperatura de confort.

Según CTE 3.3.6 el equipo complementario deberá disponer de un equipo de energía convencional complementario que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

1) No se podrá conectar el quipo complementario en el circuito primario de captadores.
2) Se deberá dimensionar como si no se dispusiera del sistema solar.
3) Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.
4) Debe disponer de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.
5) En el caso de que el sistema de energía convencional complementario sea instantáneo, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.
6) En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión.

1.12 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO

Para regular el funcionamiento de la instalación se utilizarán centralitas de control Vaillant auroMATIC 560 que con los valores de lectura de diferentes sondas de

temperatura (Kol1 en captadores; Sp1 y Sp2 en acumulador solar) actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

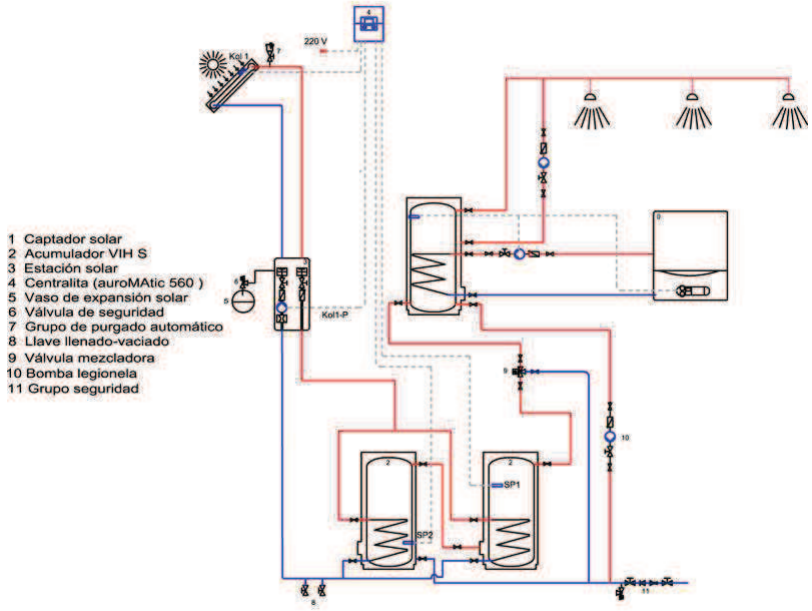
La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7ºC y paradas con diferencias de temperatura menores de 2ºC. El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

Para el funcionamiento correcto del sistema de regulación, hay que asegurar que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito puedan leer correctamente los correspondientes valores de temperatura. La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura. En el caso de utilizarse sondas de inmersión se instalarán los sensores en el interior de vainas y en contracorriente con el fluido.

La instalación dispondrá de un contador de agua caliente solar situado en el circuito primario que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos: contador de agua; dos sondas de temperatura; un microprocesador electrónico (en algunos casos irá conectado a la propia centralita). El contador de agua y una de las sondas se situarán en la entrada del campo de captadores. La otra sonda se situará en la salida del mismo (agua caliente). El microprocesador electrónico podrá estar situado en la parte superior del contador o por separado (incluido en la centralita).

El cuadro eléctrico dispondrá de selectores para controlar el funcionamiento de las bombas con conmutación automática y manual de parada y marcha. Se colocarán elementos de señalización para visualizar el estado de funcionamiento de las bombas y protecciones eléctricas (interruptores magnetotérmicos y diferenciales) adecuadas a cada elemento de la instalación.

1.13 ESQUEMA HIDRÁULICO PROPUESTO:



NOTA: este es un esquema orientativo simplificado en el que algunos elementos necesarios no se han representado. Para realizar un proyecto definitivo, consulte con un proyectista especializado.

Formulario Cumplimiento CTE

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Comunitat de 30 vivendes unifamiliars aparellades

LOCALIZACIÓN: **El Vendrell (Tarragona)**

PROJECTISTA: Antoni Martín barbó

ENERGÍA SOLAR

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
1 Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

☒	1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima:
☐		a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
☐		b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
☒		c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
☐		d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
☐		e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
☐		f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
	1.2	Procedimiento de verificación a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1. b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3. c) Cumplimiento de la condiciones de mantenimiento del apartado 4.

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Contribución solar mínima

☒	Caso general Tabla 2.1 (zona climática IV)	60 %
☐	Efecto Joule	No procede
☐	Medidas de reducción de contribución solar	No procede
☒	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	4,85
☒	Orientación del sistema generador	30
☒	Inclinación del sistema generador:	15 °
☒	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	S/ apartados 3.5 y 3.6
☐	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas	No procede
☐	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede
	Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%	No procede
☐	a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).	
☐	b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).	
☐	c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;	
☐	d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.	

	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
☐	General	10%	10%	15%
☐	Superposición	20%	15%	30%
☒	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
3 Cálculo y dimensionado

3.1 Datos previos

☒	Temperatura elegida en el acumulador final	60º
☒	Demanda de referencia a 60º, Criterio de demanda: Viviendas multifamiliares	22 l/p persona
☒	Nº real de personas (nº mínimo según tabla CTE= 77)	180
☒	Cálculo de la demanda real	3960 l/d
☒	Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 ºC, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 ºC. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	60

$$D(T) = \sum_{i}^{12} D_i(T) \qquad (3.1)$$

$$D_i(T) = D_i(60\ ^\circ C) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \qquad (3.2)$$

siendo

- $D(T)$ Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;
- $D_i(T)$ Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;
- $D_i(60\ ºC)$ Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 ºC;
- T Temperatura del acumulador final;
- T_i Temperatura media del agua fría en el mes i.

☐ ☒ Radiación Solar Global

Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0

3.2 Condiciones generales de la instalación

	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	Apartado
☒	Condiciones generales de la instalación	3.2.2
☒	Fluido de trabajo	3.2.2.1
☐	Protección contra heladas	No procede
☒	Protección contra sobrecalentamientos	3.2.2.3.1
☒	Protección contra quemaduras	3.2.2.3.2
☒	Protección de materiales contra altas temperaturas	3.2.2.3.3
☒	Resistencia a presión	3.2.2.3.4
☒	Prevención de flujo inverso	3.2.2.3.4

3.3 Criterios generales de cálculo

	1	Dimensionado básico: método de cálculo	
☒		Valores medios diarios	
		demanda de energía	207,53KWh
		contribución solar	134,47KWh
☒	2	Prestaciones globales anuales	
		Demanda de energía térmica	75749,9KWh
		Energía solar térmica aportada	49080,5KWh
		Fracciones solares mensual y anual	valor
		Rendimiento medio anual	65%
☐	3	Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real	0
		Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento	valor
☒		Medidas adoptadas para la protección de la instalación: campo descriptivo	
	4	Sistemas de captación	
☒		El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.	
☒		Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.	
	5	Conexionado	
		La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.	
		Conexión de las filas de captadores: ☐ En serie ☒ En paralelo ☐ En serie paralelo	
		Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores: ☒ Entrada ☒ Salida ☒ Entre bombas	
		☒ Instalación de válvula de seguridad	
		Tipo de retorno: Invertido ☒ — Válvulas de equilibrado ☐	

Formulario de cumplimiento del CTE

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
3 Cálculo y dimensionado

	6	Estructura de soporte	
		Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:	
☒		Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.	
☒		Estructura portante: Campo descriptivo	
☒		Sistema de fijación de captadores: Campo descriptivo	
☒		Flexión máxima del captador permitida por el fabricante	Valor
		Número de puntos de sujeción de captadores	Valor
		Area de apoyo	Valor
		Posición de los puntos de apoyo	Descripción
☒		Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores	
☒		Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.	
	7	Sistema de acumulación solar	
☒		Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	2500 litros
		Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación), A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	FÓRMULA 50 < V/A < 180 RESULTADO 50 < 88,65 < 180
☐		Nº de depósitos del sistema de acumulación solar	Valor
		Configuración del depósito de acumulación solar: Vertical ☒ Horizontal ☐	
		Zona de ubicación: Exterior ☐ Interior ☒	
☐		Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos	
		Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo: ☒ En serie invertida ☐ En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados	
		Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas	
☐		nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas	
☐		conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones	
☒		Instalación de termómetro	
		Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3): Válvulas de corte ☒ Otro sistema (Especificar) ☐	
	8	Situación de las conexiones	
☒		Depósitos verticales	
		Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador	Valor
		La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste	
		La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior	
		la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior	
☐		Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.	
☒		Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación	
	9	Sistema de intercambio	
☒		Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula P ≥ 500 *A P = Valor Resultado= Valor ≥ 500 *A
☐		Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc)	SUi ≥ 0,15 STc
☒		Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor	
	10	Circuito hidráulico	
		Equilibrio del circuito hidráulico	
☐		Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo	
☒		Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado	
		Caudal del fluido portador	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
3 Cálculo y dimensionado

☒		El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores		40 (l/h·m²) Se cumple que 1,2 ≤ Valor ≤ 2 c/ 100 m2 de red de captadores
☐		Captadores conectados en serie		Valor / nº de captadores
	11	Tuberías		
☒		El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.		
☒		Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.		
☒		Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación		1%
		Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas		
		Tipo de material	Descripción del producto	
☐		Pintura asfáltica	Campo descriptivo	
☐		Poliéster reforzado con fibra de vidrio		
☐		Pintura acrílica		
	12	Bombas		
☒		Caída máxima de presión en el circuito		Valor
☒		Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.		
☐		Instalaciones superiores a 50 m2 de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.		
☐		Piscinas cubiertas: Disposición de elementos	Colocación del filtro	Entre la bomba y los captadores.
			Sentido de la corriente	bomba-filtro-captadores
			Impulsión del agua caliente	Por la parte inferior de la piscina.
			Impulsión de agua filtrada	En superficie
	13	Vasos de expansión		
☒		Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.		
☒		Altura en la que se sitúan los vasos de expansión		Valor
	14	Purga de aire		
		En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.		
☒		Volumen útil del botellín		Valor > 100 cm3
☐		Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.		Valor
☒		Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.		
	15	Drenajes		
☒		Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.		
	16	Sistema de energía convencional adicional		
☒		Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.		
☒		El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.		
☒		Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.		Normativa de aplicación
☐		Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.		
☐		Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión.		Temperatura máxima de impulsión
				Temperatura de tarado

Formulario de cumplimiento del CTE

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
3 Cálculo y dimensionado

	17	Sistema de Control		
		Tipos de sistema		
☒		De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.		
☐		Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.		
☒		Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial		en la parte superior de los captadores
☒		Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.		en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador
☒		Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)		80ºC
☒		Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).		5ºC
	18	Sistemas de medida		
		Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:		
☒		temperatura de entrada agua fría de red		Valor
☒		temperatura de salida acumulador solar		Valor
☒		Caudal de agua fría de red.		Valor

3.4 Componentes

	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	**apartado**
☒	Captadores solares	3.4.1
☒	Acumuladores	3.4.2
☒	Intercambiador de calor	3.4.3
☒	Bombas de circulación	3.4.4
☒	Tuberías	3.4.5
☒	Válvulas	3.4.6
	Vasos de expansión	
☒	Cerrados	3.4.7.1
☒	Abiertos	3.4.7.2
☒	Purgadores	3.4.8
☒	Sistema de llenado	3.4.9
☒	Sistema eléctrico y de control	3.4.10

3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

	1	Introducción	
☒		Ángulo de acimut	α= 30
☒		Angulo de inclinación	β=15
☒		Latitud	Φ=41,1
☒		Valor de inclinación máxima	Valor
☒		Valor de inclinación mínima	Valor
		Corrección de los límites de inclinación aceptables	
☒		Inclinación máxima	Valor
☒		Inclinación mínima	Valor

3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

☒	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras	0,00

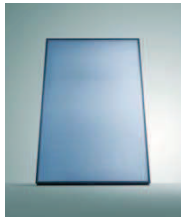
ANNEX 13: Característiques tècniques dels aparells de producció d'ACS i calefacció

Captadores solares **planos**

Gama auroTHERM

Características:

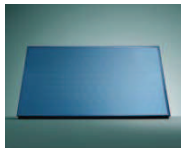
- Serpentín de cobre sobre lámina absorbedora de aluminio.
- Soldadura láser (modelos VFK 145) cordón de soldadura estético y resistente a altas temperaturas.
- Marco negro y espesor reducido (80 mm) para mejor integración.
- Soportes para cualquier tipo de montaje.
- Mínima distancia entre captadores gracias al sistema de conexionado.
- Conexionado en filas de hasta 12 captadores.
- Posibilidad de entrada y salida hidráulica por el mismo lado en filas de hasta 5 captadores.



VFK 145 V: captador de posición **vertical**

Captador solar selectivo diseñado para instalaciones realizadas en zonas con bajo nivel de radiación solar y en las que gracias al alto rendimiento del captador, el diseño hidráulico y su gran superficie de captación, el coste de la instalación y el espacio en cubierta se reducen.

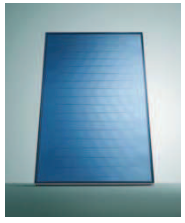
Área de apertura	2,35 m²
Dimensiones	2.033 x 1.233 x 80 mm
Peso	38 kg
Coeficientes de rendimiento	a0 = 0,790 / a1 = 2,414 w/(m²K) / a2 = 0.049 w/(m²K²)
Nº de tomas y diámetro	4 x 3/4"
Referencia	00 1000 8898
€	**763,00**



VFK 145 H: captador de posición **horizontal**

Captador solar selectivo diseñado para instalaciones realizadas en zonas con bajo nivel de radiación solar y en las que gracias al alto rendimiento del captador, el diseño hidráulico y su gran superficie de captación, el coste de la instalación y el espacio en cubierta se reducen.

Área de apertura	2,35 m²
Dimensiones	1.233 x 2.033 x 80 mm
Peso	38 kg
Coeficientes de rendimiento	a0 = 0,801 / a1 = 3,32 w/(m²K) / a2 = 0.023 w/(m²K²)
Nº de tomas y diámetro	4 x 3/4"
Referencia	00 1000 8899
€	**763,00**



VFK 125: captador de posición **vertical**

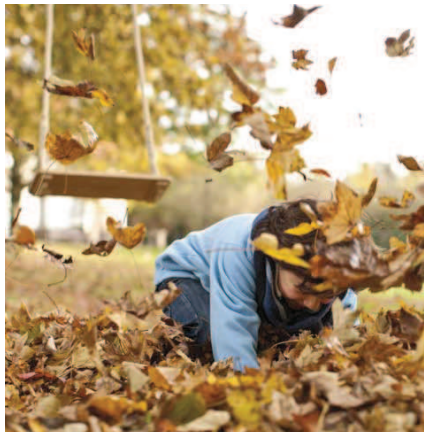
Captador solar plano diseñado para instalaciones de gran tamaño en las que gracias al alto rendimiento del captador y su gran superficie de captación se reduce el número de captadores a instalar.

Área de apertura	2,352 m²
Dimensiones	2.033 x 1.233 x 80 mm
Peso	38 kg
Coeficientes de rendimiento	n_0 = 0,753 / a_1 = 3,936 w/(m²K) / a_2 = 0.017 w/(m²K²)
Nº de tomas y diámetro	4 x 3/4"
Referencia	00 1001 0037
€	**654,00**

Conexiones hidráulicas*	Referencia	€
Kit básico de conexiones hidráulicas	00 2005 9891	**46,00**
Kit de ampliación de conexiones hidráulicas en fila	00 2005 5181	**35,00**
Kit de ampliación de conexiones hidráulicas en columna	00 2005 9894	**46,00**

(*) Incluídas en las estructuras soporte.

Microcogeneración a gas



Características:

Motor:
- Motor a gas de combustión.
- Monocilindro de 4 tiempos y 272 cm³.

Gestión del motor:
- Bucle de control para la preparación óptima de la mezcla
- Supervisión del funcionamiento del motor mediante controlador.

Emisiones de categoría Low NOx con:
- Catalizador de 3 vías.
- Chimenea sin presión.
- Salida de condensados con sifón (no es necesaria neutralización).

Generador:
- Generador permanente sin escobillas.

Variador:
- Variador trifásico.
- Supervisión microprocesada.

Modelo	Ud	e3.0 gas natural	e3.0 propano	e4.7 gas natural	e4.7 propano
Referencia		**Consultar**	**Consultar**	**Consultar**	**Consultar**
Precio ( )		**Consultar**	**Consultar**	**Consultar**	**Consultar**
Potencia eléctrica	kW	1,3-3,0 modulante	1,4-3,0 modulante	1,3-4,7 modulante	1,4-4,7 modulante
Potencia térmica	kW	4,0-8,0 modulante	4,5-9,0 modulante	4,0-12,5 modulante	4,5-13,8 modulante
Eficiencia global		aprox. 90%			
Coeficiente CHP		0,38	0,33	0,38	0,33
Motor de un cilindro	cm³	272			
Control de velocidad variable	rpm	1.200 - 2.400		1.200 - 3.600	
Valores de emisiones		NOx < 50 mg / Nm³ con 5% O2 CO < 115 mg / Nm³ con 5% O2		Aire-TA1/2*	
Temperatura de gases de escape	ºC	< 90			
Funcionamiento paralelo a la red eléctrica		3x400V, 50 Hz, cos 1			
Dimensiones	cm	108x76x137 (altoxanchoxprofundo)			
Nivel de presión sonora	db	< 50 (A) a 2 m de distancia			
Peso	kg	395			
Certificación		CE (PIN 0063AU3290)			

(*) Instrucciones técnicas sobre polución ambiental

Calderas murales de **sólo calefacción** a gas electrónicas **alta potencia** de **CONDENSACIÓN**

Gama ecoTEC plus

VM 466/4-5: 800 x 480 x 450 mm
VM 656/4-5: 800 x 480 x 472 mm

- Conexiones ProE
- Control para sistemas de acumulación [7]
- AKS — Aprovechamiento de la condensación para producción ACS
- AIS — Sistema inteligente de acumulación
- Bomba velocidad variable
- Homologación para Propano (G31). Válida siempre que la transformación la realice el SAT Oficial de Vaillant (VM 656/4-5 sólo gas natural)
- ADS — Sistema de diagnóstico con display grande e intuitivo retroiluminado
- Selector de ACS acumulada 15-75 °C
- Obligatorio un depósito de inercia o equilibrio en la instalación
- Facilidad de instalación
- NO_x — Clase 5

Tipo de aparato	Unidad	Sólo calefacción	
		VMW ES 466/4-5	VMW ES 656/4-5
Referencia		**251 5148**	**251 5149**
Precio		**3.425,00**	**4.540,00**
Datos técnicos			
Potencia útil mín.-máx. a 40 / 30 °C	kW	13,3-47,7	14,9-69,2
Potencia útil mín.-máx. a 80 / 60 °C	kW	12,3-44,1	13,8-63,7
Poder calorífico nominal	kW	12,5-45,0	14,0-65,0
Rendimiento a 40 / 30 °C [1]	%	109	109
Rendimiento al 30% [5]	%	107	108
Rendimiento estacionario a 40 / 30 °C	%	106	106,5
Rendimiento estacionario a 80 / 60 °C	%	98	98
Calefacción			
Rango de temperaturas de impulsión ajustable	°C	30-75 (85)	30-75 (85)
Presión máxima del circuito de calefacción	bar	3	3
Caudal nominal de calefacción (ΔT=20 K)	l/h	1.896	2.750
Servicio de agua caliente			
Potencia útil carga acumulador en VM	kW	45,0	65,0
Margen de temperatura de salida del agua caliente	°C	(15) 35 - 70	(15) 35 - 70
Conexiones			
Ida y retorno de calefacción (rosca interna-externa)	Rp - G	1" - 1 1/2	1" - 1 1/2
Dirección / distancia a la pared calefacción		vertical / 100 mm	vertical / 121 mm
Conexión de gas	R	Ø 20 - 1"	Ø 25 - 1"
Salida de la válvula de seguridad	R	1/2"	3/4"
Conexión del vaso de expansión	R	1"	1"
Conducto de evacuación*			
Dimensiones	Ø	80/125 PP	80/125 PP
Distancia Vertical	m	21	18
Horizontal	m	18 + 1 codo 87º	15 + 1 codo 87º
Chimenea	m	1,4 + 3 codos 87º	1,4 + 3 codos 87º
Evacuación opcional	Ø	80/80 PP	80/80 PP
		33 + 1 codo 87º salida de gases	21 + 1 codo 87º salida de gases
Distancia	m	+	+
		8 + 1 codo 87º toma de aire	8 + 1 codo 87º toma de aire
Distancia Tipo B23	m	33 + 3 codos 87º	21 + 3 codos 87º
Cascada	Ø	130 PP	130 PP
Distancia dentro de chimenea	m	mín. 4,máx. 30	mín. 4,máx. 30
Calderas en cascada		2-3-4	2-3
Homologación de la conexión de evacuación de gases		C_{13}, C_{33}, C_{43}, C_{53}, B_{23}, B_{23P}, B_{33}	C_{13}, C_{33}, C_{43}, C_{53}, B_{23}, B_{23P}, B_{33}
Homologación	CE	0085BS0402	0085BS0402

1) Según DIN 4702, parte 8
2) Según Directiva europea 92/42CEE
3) EN 483

Incluye el kit de conexiones 00 2005 9560

Calderas homologadas para salida concéntrica con accesorios de polipropileno (PP) Vaillant 80/125 y para salida excéntrica con accesorios de PP Vaillant 80/80. Para el sistema de salida de gases 80/125 y 80/80, cada codo de 87º resta 2,5 metros de longitud. Cada codo de 45º resta 1,0 metros de longitud. Si el ambiente es frío sólo 5 m pueden estar en el exterior.

(*) Distancias orientativas. Para más detalles consultar manuales de salida de gases

Gama uniSTOR

Acumuladores de agua **indirectos de acero vitrificado**

- Depósito de acero vitrificado
- Ánodo de magnesio
- Boca de hombre o compuerta de limpieza (VIH R 300 y 500)
- También para instalaciones solares (VIH R 150/5, 200/5, 300 y 500)

VIH R 120/5: 753 alto / Ø 564 mm
VIH R 150/5: 966 alto / Ø 604 mm
VIH R 200/5: 1.240 alto / Ø 604 mm
VIH R 300: 1.775 alto / Ø 660 mm
VIH R 500: 1.775 alto / Ø 810 mm

Modelo	nº serpentines	Capacidad (l)	Potencia continua en l/h (kW)	Superficie del serpentín (m²)	Contenido agua serpentín (l)	Caudal continuo máx. ACS a 45/10 °C (l/10 min)	Peso vacío (kg)	Referencia	€
uniSTOR, acumulador indirecto monovalente									
VIH R 120/5	1	115	615 (25)	0,85	5,9	145	62	305 867	**627,00**
VIH R 150/5	1	150	640 (26)	0,9	6,2	195	73	305 868	**670,00**
VIH R 200/5	1	200	837 (34)	1,17	8,1	250	89	305 869	**733,00**
uniSTOR, acumulador indirecto monovalente									
VIH R 300	1	300	1.130 (46)	1,6	10,7	462	114	00 1000 3077	**1.297,00**
VIH R 500	1	500	1.523 (62)	2,1	14,2	591	151	00 1000 3079	**1.737,00**

Gama auroSTOR

Acumuladores de agua **indirectos de acero vitrificado**

Energía solar

- Ánodo de magnesio
- Boca de hombre o compuerta de limpieza (VIH S 300, 400 y 500)
- Volúmenes de 75 a 700 litros
- Depósito de acero vitrificado

VIH S 75: 750 alto / Ø 515 mm
VIH S 100: 906 alto / Ø 515 mm
VIH S 120: 752 alto / Ø 564 mm
VIH S 150: 970 alto / Ø 604 mm
VIH S 300: 1.775 alto / Ø 660 mm
VIH S 400: 1.475 alto / Ø 810 mm
VIH S 500: 1.775 alto / Ø 810 mm

Modelo	nº serpentines	Capacidad (l)	Potencia continua en l/h (kW)	Superficie del serpentín de apoyo (m²)	Superficie del serpentín solar (m²)	Caudal continuo máx. ACS a 45/10 °C (l/10 min)	Peso vacío (kg)	Referencia	€
auroSTOR, acumulador monovalente mural para acumulación distribuida									
VIH S 75	1	75			0,62		42	00 1000 2655	**411,00**
VIH S 100	1	100			0,81		54	00 1000 2656	**445,00**
auroSTOR, acumulador monovalente de pie para acumulación distribuida y unifamiliares									
VIH S 120	1	114			0,8		62	00 1000 2673	**581,00**
VIH S 150	1	151			0,84		73	00 1000 2674	**685,00**
auroSTOR, acumulador bivalente de pie para viviendas unifamiliares									
VIH S 300	2	289	491 (20)	0,7	1,6	195	150	00 1000 3489	**1.395,00**
VIH S 400	2	398	516 (21)	0,7	1,5	190	169	00 1000 3490	**1.581,00**
VIH S 500	2	484	712 (29)	1	2,1	215	198	00 1000 3491	**1.737,00**

Compatibles para uso en calefacción.

Depósitos de **acero vitrificado**, **acero inoxidable** y **acero negro**

Depósitos de Acero Vitrificado							
Modelo	Descripción	Capacidad (l)	Superficie de intercambio (m²)	Peso en vacío (kg)	Diámetro ext. / altura (mm)	Referencia	€
VIH 750	Acumulador de Acero Vitrificado	750	-	170	950/1840	00 1000 8878	**2.404,00**
VIH 1000	Acumulador de Acero Vitrificado	1.000	-	200	950/2250	00 1000 6528	**3.146,00**
VIH 1500	Acumulador de Acero Vitrificado	1.500	-	340	1360/1850	00 1000 5628	**4.362,00**
VIH 2000	Acumulador de Acero Vitrificado	2.000	-	400	1360/2300	00 1000 5629	**4.828,00**
VIH 2500	Acumulador de Acero Vitrificado	2.500	-	540	1660/2035	00 1000 5630	**5.772,00**
VIH 3000	Acumulador de Acero Vitrificado	3.000	-	600	1660/2325	00 1000 5631	**6.281,00**
VIH 3500	Acumulador de Acero Vitrificado	3.500	-	650	1660/2610	00 1000 5632	**7.240,00**
VIH 4000	Acumulador de Acero Vitrificado	4.000	-	725	1910/2345	00 1000 5633	**7.694,00**
VIH 5000	Acumulador de Acero Vitrificado	5.000	-	816	1910/2750	00 1000 5634	**9.342,00**
VIH 750 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	750	2,7	213	950/1840	00 1000 8879	**2.966,00**
VIH 1000 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	1.000	3,3	230	950/2250	00 1000 6530	**3.825,00**
VIH 1500 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	1.500	2,80	401	1360/1850	00 1000 5658	**6.581,00**
VIH 2000 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	2.000	3,40	479	1360/2300	00 1000 5659	**7.269,00**
VIH 2500 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	2.500	4,20	674	1660/2035	00 1000 5660	**9.454,00**
VIH 3000 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	3.000	5,00	742	1660/2325	00 1000 5661	**9.948,00**
VIH 3500 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	3.500	5,90	822	1660/2610	00 1000 5662	**11.180,00**
VIH 4000 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	4.000	6,70	998	1910/2345	00 1000 5663	**12.281,00**
VIH 5000 S	Interacumulador de Acero Vitrificado (1 serp.)	5.000	8,30	1140	1910/2750	00 1000 5664	**14.238,00**

Depósitos de Inercia de Acero Negro							
Modelo	Descripción	Capacidad (l)	Superficie de intercambio (m²)	Peso en vacío (kg)	Diámetro extrior / altura (mm)	Referencia	€
VI 2500	Acumulador de Inercia de Acero negro	2.500	-	625	1660/2035	00 1000 5653	**4.048,00**
VI 3000	Acumulador de Inercia de Acero negro	3.000	-	694	1660/2325	00 1000 5654	**4.447,00**
VI 3500	Acumulador de Inercia de Acero negro	3.500	-	792	1660/2610	00 1000 5655	**4.614,00**
VI 4000	Acumulador de Inercia de Acero negro	4.000	-	936	1910/2345	00 1000 5656	**5.380,00**
VI 5000	Acumulador de Inercia de Acero negro	5.000	-	1064	1910/2750	00 1000 5657	**6.841,00**
VI 800 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	800	2,7	199	950/1840	00 1000 8882	**2.577,00**
VI 1000 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	1000	2,7	231	950/1840	00 1000 8883	**2.787,00**
VI 1500 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	1500	3	440	1360/1830	00 1000 8884	**3.525,00**
VI 2000 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	2000	3,6	520	1360/2280	00 1000 8885	**3.895,00**
VI 2500 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	2500	5,8	710	1660/2015	00 1000 8886	**5.021,00**
VI 3000 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	3000	5,3	775	1660/2305	00 1000 8887	**5.420,00**
VI 3500 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	3500	6,9	855	1660/2580	00 1000 8888	**5.609,00**
VI 4000 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	4000	7	1030	1910/2310	00 1000 8889	**6.375,00**
VI 5000 S	Interacumulador de Inercia de Acero negro	5000	8,7	1175	1910/2710	00 1000 8890	**7.836,00**

ANNEX 14: Amidaments i pressupostos sistema convencional amb suport de panells solars centralitzat (CE Sol)

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.1.- ENDERROCS

1.1.1 M³ Demolició de mur de contenció de formigó armat amb martell pneumàtic compressor i equip de oxitall, i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta sala de calderes		1,500	0,300	2,000	0,900	
					0,900	0,900
			Total m³ .....:	**0,900**	**225,10**	**202,59**

1.1.2 Ut Transport de residus inertes de formigó produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 1,5 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Contenidor per a runa de demolició	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**48,56**	**48,56**

Total subcapítol 1.1.- ENDERROCS: ***251,15***

1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

1.2.1 Ut Talat d'arbre, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc, amb motoserra.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Arbre en zona d'actuació	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**13,47**	**13,47**

1.2.2 M² Esbrossada i neteja del terreny, fins a una profundidad mínima de 25 cm, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió, sense incloure transport a l'abocador autoritzat.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal	1	9,300	5,300		49,290	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					47,290	47,290
			Total m² .....:	**47,290**	**0,85**	**40,20**

1.2.3 M³ Buidatge en excavació de soterranis en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió.

	Uts.	Coef.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Caixa excavació	1	1,300	9,300	5,300		173,008	
	-1	1,300	1,000	2,000		-7,020	
Talussos	1	1,300	4,300			16,770	
Cantoneres	1	1,300	1,000			1,300	
						184,058	184,058
				Total m³ .....:	**184,058**	**5,01**	**922,13**

1.2.4 M³ Reblert en extradós de mur de formigó, amb terra de la pròpia excavació, i compactació al 95% del Proctor Modificat mitjançant equip manual amb taula vibrant.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Talussos	1	1,150	4,300	3,000	14,835	
Cantoneres	1	1,150	1,000	1,000	1,150	
					15,985	15,985
			Total m³ .....:	**15,985**	**4,77**	**76,25**

1.2.5 M³ Transport de terres dins de l'obra, amb càrrega mecànica sobre camió de 8 t.

	Uts.	Volum	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Buidatge escavació	1	184,058			184,058	
Reblert d'extradós de mur	-1	15,985			-15,985	
					168,073	168,073
			Total m³ .....:	**168,073**	**0,98**	**164,71**

Total subcapítol 1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY: ***1.216,76***

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.3.- FONAMENTS

1.3.1 M² Capa de formigó de neteja fabricat en central i abocat amb cubilot, de 10 cm d'espessor, mitjançant camió grua.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	8,300	4,300		35,690	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					33,690	33,690
			Total m² .....:	**33,690**	**6,85**	**230,78**

1.3.2 M³ Llosa de fonamentació, fabricat en central i abocada amb bomba.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	8,300	4,300	0,300	10,707	
	-1	1,000	2,000	0,300	-0,600	
					10,107	10,107
			Total m³ .....:	**10,107**	**128,79**	**1.301,68**

Total subcapítol 1.3.- FONAMENTS: ***1.532,46***

1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

1.4.1 M³ Mur de formigó armat, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb bomba, quantia d'acer indeterminada, gruix 30 cm i encofrat metàl·lic a dues cares.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Murs	1	8,300	0,300	2,400	5,976	
	1	4,000	0,300	2,400	2,880	
					8,856	8,856
			Total m³ .....:	**8,856**	**234,96**	**2.080,81**

1.4.2 M² Estructura de formigó armat HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb cubilot; volum total de formigó 0,131 m³/m²; acer B 500 S amb una quantia total indeterminada; forjat unidireccional, horitzontal, de cantell 25 = 20+5 cm; semibigueta pretensada; revoltó de formigó, 60x20x20 cm; malla electrosoldada en capa de compressió, alçada lliure de planta de fins a 3 m. Inclòsa repercussió de suports.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Coberta	1	8,300	4,300		35,690	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					33,690	33,690
			Total m² .....:	**33,690**	**64,38**	**2.168,96**

Total subcapítol 1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT: ***4.249,77***

1.5.- AILLAMENTS

1.5.1 M² Impermeabilització de mur de soterrani o estructura soterrada, per la seva cara exterior, amb emulsió asfàltica, aplicada en dues mans, amb un rendiment de 1 kg/m² per mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Mur en contacte amb el terreny	1	4,300		2,700	11,610	
					11,610	11,610
			Total m² .....:	**11,610**	**6,81**	**79,06**

1.5.2 M² Impermeabilització mitjançant una mà de fons de pintura impermeabilitzant bicomponent, a base de resina epoxi i betum, diluïda amb un 25% d'aigua, i una mà d'acabat amb el mateix producte sense diluir, amb un rendiment de 0,25 kg/m² cada mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Impermeabilització de forjat en cara exterior	1	8,300	4,300		35,690	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					33,690	33,690
			Total m² .....:	**33,690**	**8,19**	**275,92**

Total subcapítol 1.5.- AILLAMENTS: ***354,98***

1.6.- FUSTERIES

Pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.6.1 **Ut** **Porta de pas d'acer galvanitzat de dues fulles, 1500x1945 mm de llum i alçada de pas, acabat galvanitzat, amb reixeta de ventilació.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala calderes	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ut .....:				**1,000**	**86,59**	**86,59**
					Total subcapítol 1.6.- FUSTERIES:	***86,59***

1.7.- JARDINERIA

1.7.1 **M²** **Gespa per sembrada de barreja de llavors.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal	1	9,300	5,300		49,290	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					47,290	47,290
Total m² .....:				**47,290**	**10,31**	**487,56**
					Total subcapítol 1.7.- JARDINERIA:	***487,56***

Total pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL : 8.179,27

Pressupost parcial nº 2 SISTEMA DE CAPTACIÓ

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

2.1 **Ud** **Captador solar d'alt rendiment de 1.233 x 2.033 x 80 mm per a producció d'aigua calenta sanitaria de la casa comercial Vaillant, modelVFK 145 o de caracteristiques similars**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Panells solars en planta coberta	22				22,000	
					22,000	22,000
Total ud .....:				**22,000**	**763,00**	**16.786,00**

2.2 **Ud** **Estructura de suport per a coberta inclinada, d'alumini d'alta resistencia a la corrosió i de pes reduït, per a una connexió en paral·lel de fins a 12 panells model VFK de la casa comercial Vaillant en posició horitzontal.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Suport panells solars	2				2,000	
					2,000	2,000
Total ud .....:				**2,000**	**985,00**	**1.970,00**

2.3 **Ud** **Partida alçada d'elements de distribució del fluïd caloportador dels panells fins a l'intercanviador, inclòsos elements de seguretat, valvuleria, i d'altres per al correcte funcionament del sistema segons els criteris marcats per la casa comercial instal·ladora.**

Total ud .....:				**1,000**	**5.200,00**	**5.200,00**

Total pressupost parcial nº 2 SISTEMA DE CAPTACIÓ : 23.956,00

Pressupost parcial nº 3 APARELLS I ELEMENTS SALA CALDERES

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.1 Ud **Kit hidràulic per a 5 calderes de la casa comercial Vaillant col·locades en línea en paret.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Elements suport calderes	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 8.349,70 8.349,70

3.2 Ud **Partida alçada d'elements de suministre de combustible a sala de calderes (gas natural) i elements de distribució d'aigua calenta en sala de calderes fins al sistema de distribució general, inclòsos elements de valvuleria, control de presió i d'altres per al correcte funcionament del sistema segons els criteris marcats per la casa comercial instal·ladora.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala calderes	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 8.549,00 8.549,00

3.3 Ud **Caldera mural per a producció d'aigua calenta a gas natural elèctrica, de alta potència de la casa comercial Vaillant, model VMW ES 466/4-5 o de característiques similars**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Grup generació AC	5				5,000	
					5,000	5,000

Total ud .....: 5,000 3.096,50 15.482,50

3.4 Ud **Dipòsit d'acer vitrificat de 2500 litres de capacitat de la casa comercial Vaillant, model VIH 2500 o de caracterísitques similars**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala calderes	2				2,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 5.772,00 11.544,00

Total pressupost parcial nº 3 APARELLS I ELEMENTS SALA CALDERES : 43.925,20

Pressupost parcial nº 4 DISTRIBUCIÓ ENERGIA

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

4.1 M **Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub d'acer negre estiratge sense soldadura, de 4" DN 100 mm de diàmetre, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica, inclòsa part proporcional d'elements auxiliars pel manteniment del circuït.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Anell de distribució central	2	40,500			81,000	
	2	30,650			61,300	
					142,300	142,300

Total m .....: 142,300 75,62 10.760,73

4.2 M **Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub d'acer negre estiratge sense soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diàmetre, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonada de distribució en vivendes de:						
C2 a C5	4	3,050			12,200	
C6 a C8	4	5,000			20,000	
C10 a C15	6	4,300			25,800	
C17 a C24	8	3,500			28,000	
C25 a C27	2	10,000			20,000	
C28 a C30	4	1,600			6,400	
					112,400	112,400

Total m .....: 112,400 39,95 4.490,38

4.3 M **Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub d'acer negre estiratge sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonada de distribució en vivendes de:						
C1	2	21,600			43,200	
C9	2	18,230			36,460	
C16	2	18,350			36,700	
C26	2	11,300			22,600	
					138,960	138,960

Total m .....: 138,960 38,26 5.316,61

4.4 M **Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de coure rígid, de 20/22 mm de diàmetre, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonades de distribució horitzontal individuals en:						
C1, C9, C16, C26, C27, C30	12	0,600			7,200	
C2, C3	4	6,500			26,000	
C4-C8, C10-C15, C20-C23	24	2,800			67,200	
C17-C19, C24	8	2,200			17,600	
C25	2	5,300			10,600	
Canonades de distribució vertical individuals en:						
C1-C30	60	2,000			120,000	
					248,600	248,600

Total m .....: 248,600 22,75 5.655,65

4.5 M **Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de coure rígid, de 16/18 mm de diàmetre, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonades de distribució horitzontal individuals en:						

(Continua...)

Pressupost parcial nº 4 DISTRIBUCIÓ ENERGIA

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.5	M	**Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de coure rígid, ...** (Continuació...)			
C1, C9, C16, C26, C27, C30		12	0,600	7,200	
C2, C3		4	6,500	26,000	
C4-C8, C10-C15, C20-C23		24	2,800	67,200	
C17-C19, C24		8	2,200	17,600	
C25		2	5,300	10,600	
Canonades de distribució vertical individuals en:					
C1-C30		60	2,000	120,000	
				248,600	248,600
			Total m .....:	**248,600**	**20,24**	**5.031,66**

4.6	Ud	**Caixa d'1 subcentral de distribució de la casa comercial LEAKO, inclòsa part proporcional d'instal·lació i subministrament d'elements a obra.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Subcentrals en vivendes: C1,C8, C9, C16, C25, C26, C27, C30			8				8,000	
							8,000	8,000
						Total ud .....:	**8,000**	**643,97**	**5.151,76**

4.7	Ud	**Caixa de 2 subcentrals de distribució de la casa comercial LEAKO, inclòsa part proporcional d'instal·lació i subministrament d'elements a obra.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Subcentrals en vivendes: 2-3, 4-5, 6-7, 10-11, 12-13, 14-15, 17-18, 19-20, 21-22, 23-24, 28-29			11				11,000	
							11,000	11,000
						Total ud .....:	**11,000**	**896,11**	**9.857,21**

Total pressupost parcial nº 4 DISTRIBUCIÓ ENERGIA : 46.264,00

Pressupost parcial nº 5 INTERVENCIÓ EN VIVENDES

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

5.1	Ud	**Partida alçada per al desmuntatge d'aparells de generació d'aigua calenta mixt a gas i sellat de canonada de subministrament de gas en el punt de consum inhabilitat.**						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Intervenció en vivendes			30				30,000	
							30,000	30,000
						Total ud .....:	**30,000**	**85,34**	**2.560,20**

Total pressupost parcial nº 5 INTERVENCIÓ EN VIVENDES : 2.560,20

Pressupost parcial nº 6 SEGURETAT I SALUT

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
6.1	Ud	**Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut a obra col·lectius e individuals, corresponent al 2% del PEM del cost de la insfraestructura i la instal·lació.**			
		Total ud .....:	**1,000**	**2.497,69**	**2.497,69**
		Total pressupost parcial nº 6 SEGURETAT I SALUT :			**2.497,69**

Pressupost d'execució material

1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL	**8.179,27**
1.1.- ENDERROCS	251,15
1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY	1.216,76
1.3.- FONAMENTS	1.532,46
1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT	4.249,77
1.5.- AILLAMENTS	354,98
1.6.- FUSTERIES	86,59
1.7.- JARDINERIA	487,56
2 SISTEMA DE CAPTACIÓ	**23.956,00**
3 APARELLS I ELEMENTS SALA CALDERES	**43.925,20**
4 DISTRIBUCIÓ ENERGIA	**46.264,00**
5 INTERVENCIÓ EN VIVENDES	**2.560,20**
6 SEGURETAT I SALUT	**2.497,69**
Total .....:	**127.382,36**

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT VINT-I-SET MIL TRES-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS.

Estudi de viabilitat per al canvi d'instal·lacions en el conjunt d'una comunitat de vivendes unifamiliars apaerllades amb zona comunitària

Antoni Martín Barbó

ANNEX 15: Evolució cost/amortització sistema convencional amb suport de panells solars centralitzat (CE Sol)

Criteris utilitzats pel càlcul:

Dades generals estudi cost/amortització		
Concepte	valor	unitat
Inversió inicial	183.417,86	€
Cost anual manteniment solar(1)	10,21	€/m2
Cost anual manteniment calderes murals (1)	568,00	€
Cost anual manteniment distribució(4)	2.100	€
Sup. M2 panells solars	60,16	m2
Previsió increment preu combustible i manteniment (3)	5,00	%
Preu gas kwh (2)	0,055	€/kwh
Consum ACS anual real	88306,34	kwh
Consum calefacció anual real	247752,40	kwh
Consum total real	336058,74	kwh
Consum ACS anual previst	75749,95	kwh
Consum calefacció anual previst	212571,56	kwh
Consum total previst	288321,51	kwh
Estalvi total respecte sistema individual previst	47737,23	kwh

Fonts utilitzades:
(1) Banc de preus cype
(2) ENDESA
(3) GENCAT
(4) LEAKO

Quadre resum cost / amortització:

Any	Preu gas natural €/kwh	Cost manteniment panells solars	Cost manteniment calderes murals	Cost manteniment distribució AC	Estalvi producció ACS solar 63,20%	Estalvi previst centralització producció	Recuperació inversió inicial
0							183.417,86 €
1	0,0550	614,23 €	568,00 €	1.600,00 €	2.633,07 €	2.625,55 €	180.941,48 €
2	0,0578	644,95 €	596,40 €	1.648,00 €	2.764,72 €	2.756,83 €	178.309,28 €
3	0,0606	677,19 €	626,22 €	1.697,44 €	2.902,96 €	2.894,67 €	175.512,50 €
4	0,0637	711,05 €	657,53 €	1.748,36 €	3.048,11 €	3.039,40 €	172.541,95 €
5	0,0669	746,60 €	690,41 €	1.800,81 €	3.200,51 €	3.191,37 €	169.387,89 €
6	0,0702	783,94 €	724,93 €	1.854,84 €	3.360,54 €	3.350,94 €	166.040,12 €
7	0,0737	823,13 €	761,17 €	1.910,48 €	3.528,56 €	3.518,48 €	162.487,86 €
8	0,0774	864,29 €	799,23 €	1.967,80 €	3.704,99 €	3.694,41 €	158.719,78 €
9	0,0813	907,50 €	839,19 €	2.026,83 €	3.890,24 €	3.879,13 €	154.723,94 €
10	0,0853	952,88 €	881,15 €	2.087,64 €	4.084,75 €	4.073,09 €	150.487,77 €
11	0,0896	1.000,52 €	925,21 €	2.150,27 €	4.288,99 €	4.276,74 €	145.998,04 €
12	0,0941	1.050,55 €	971,47 €	2.214,77 €	4.503,44 €	4.490,58 €	141.240,81 €
13	0,0988	1.103,08 €	1.020,05 €	2.281,22 €	4.728,61 €	4.715,11 €	136.201,43 €
14	0,1037	1.158,23 €	1.071,05 €	2.349,65 €	4.965,04 €	4.950,86 €	130.864,46 €
15	0,1089	1.216,14 €	1.124,60 €	2.420,14 €	5.213,30 €	5.198,40 €	125.213,65 €
16	0,1143	1.276,95 €	1.180,83 €	2.492,75 €	5.473,96 €	5.458,32 €	119.231,89 €
17	0,1201	1.340,79 €	1.239,87 €	2.567,53 €	5.747,66 €	5.731,24 €	112.901,19 €
18	0,1261	1.407,83 €	1.301,87 €	2.644,56 €	6.035,04 €	6.017,80 €	106.202,60 €
19	0,1324	1.478,23 €	1.366,96 €	2.723,89 €	6.336,79 €	6.318,69 €	99.116,19 €
20	0,1390	1.552,14 €	1.435,31 €	2.805,61 €	6.653,63 €	6.634,63 €	91.620,99 €
21	0,1459	1.629,74 €	1.507,07 €	2.889,78 €	6.986,31 €	6.966,36 €	83.694,91 €
22	0,1532	1.711,23 €	1.582,43 €	2.976,47 €	7.335,63 €	7.314,68 €	75.314,73 €
23	0,1609	1.796,79 €	1.661,55 €	3.065,77 €	7.702,41 €	7.680,41 €	66.456,02 €
24	0,1689	1.886,63 €	1.744,63 €	3.157,74 €	8.087,53 €	8.064,43 €	57.093,05 €
25	0,1774	1.980,96 €	1.831,86 €	3.252,47 €	8.491,91 €	8.467,65 €	47.198,78 €

ANNEX 16: Amidaments i pressuposts sistema sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració centralitzat (CHP)

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.1.- ENDERROCS

1.1.1 M³ Demolició de mur de contenció de formigó armat amb martell pneumàtic compressor i equip de oxitall, i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta sala de calderes		1,500	0,300	2,000	0,900	
					0,900	0,900
			Total m³ .....:	**0,900**	**225,10**	**202,59**

1.1.2 Ut Transport de residus inertes de formigó produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 1,5 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Contenidor per a runa de demolició	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**48,56**	**48,56**

Total subcapítol 1.1.- ENDERROCS: ***251,15***

1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

1.2.1 Ut Talat d'arbre, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc, amb motoserra.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Arbre en zona d'actuació	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ut .....:	**1,000**	**13,47**	**13,47**

1.2.2 M² Esbrossada i neteja del terreny, fins a una profundidad mínima de 25 cm, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió, sense incloure transport a l'abocador autoritzat.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal	1	9,300	5,300		49,290	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					47,290	47,290
			Total m² .....:	**47,290**	**0,85**	**40,20**

1.2.3 M³ Buidatge en excavació de soterranis en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió.

	Uts.	Coef.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Caixa excavació	1	1,300	9,300	5,300		173,008	
	-1	1,300	1,000	2,000		-7,020	
Talussos	1	1,300	4,300			16,770	
Cantoneres	1	1,300	1,000			1,300	
						184,058	184,058
				Total m³ .....:	**184,058**	**5,01**	**922,13**

1.2.4 M³ Reblert en extradós de mur de formigó, amb terra de la pròpia excavació, i compactació al 95% del Proctor Modificat mitjançant equip manual amb taula vibrant.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Talussos	1	1,150	4,300	3,000	14,835	
Cantoneres	1	1,150	1,000	1,000	1,150	
					15,985	15,985
			Total m³ .....:	**15,985**	**4,77**	**76,25**

1.2.5 M³ Transport de terres dins de l'obra, amb càrrega mecànica sobre camió de 8 t.

	Uts.	Volum	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Buidatge escavació	1	184,058			184,058	
Reblert d'extradós de mur	-1	15,985			-15,985	
					168,073	168,073
			Total m³ .....:	**168,073**	**0,98**	**164,71**

Total subcapítol 1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY: ***1.216,76***

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.3.- FONAMENTS

1.3.1 M² Capa de formigó de neteja fabricat en central i abocat amb cubilot, de 10 cm d'espessor, mitjançant camió grua.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	8,300	4,300		35,690	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					33,690	33,690
			Total m² .....:	**33,690**	**6,85**	**230,78**

1.3.2 M³ Llosa de fonamentació, fabricat en central i abocada amb bomba.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base construcció	1	8,300	4,300	0,300	10,707	
	-1	1,000	2,000	0,300	-0,600	
					10,107	10,107
			Total m³ .....:	**10,107**	**128,79**	**1.301,68**

Total subcapítol 1.3.- FONAMENTS: ***1.532,46***

1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

1.4.1 M³ Mur de formigó armat, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb bomba, quantia d'acer indeterminada, gruix 30 cm i encofrat metàl·lic a dues cares.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Murs	1	8,300	0,300	2,400	5,976	
	1	4,000	0,300	2,400	2,880	
					8,856	8,856
			Total m³ .....:	**8,856**	**234,96**	**2.080,81**

1.4.2 M² Estructura de formigó armat HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocada amb cubilot; volum total de formigó 0,131 m³/m²; acer B 500 S amb una quantia total indeterminada; forjat unidireccional, horitzontal, de cantell 25 = 20+5 cm; semibigueta pretensada; revoltó de formigó, 60x20x20 cm; malla electrosoldada en capa de compressió, alçada lliure de planta de fins a 3 m. Inclòsa repercussió de suports.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Coberta	1	8,300	4,300		35,690	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					33,690	33,690
			Total m² .....:	**33,690**	**64,38**	**2.168,96**

Total subcapítol 1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT: ***4.249,77***

1.5.- AILLAMENTS

1.5.1 M² Impermeabilització de mur de soterrani o estructura soterrada, per la seva cara exterior, amb emulsió asfàltica, aplicada en dues mans, amb un rendiment de 1 kg/m² per mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Mur en contacte amb el terreny	1	4,300		2,700	11,610	
					11,610	11,610
			Total m² .....:	**11,610**	**6,81**	**79,06**

1.5.2 M² Impermeabilització mitjançant una mà de fons de pintura impermeabilitzant bicomponent, a base de resina epoxi i betum, diluïda amb un 25% d'aigua, i una mà d'acabat amb el mateix producte sense diluir, amb un rendiment de 0,25 kg/m² cada mà.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Impermeabilització de forjat en cara exterior	1	8,300	4,300		35,690	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					33,690	33,690
			Total m² .....:	**33,690**	**8,19**	**275,92**

Total subcapítol 1.5.- AILLAMENTS: ***354,98***

1.6.- FUSTERIES

Pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.6.1 **Ut** **Porta de pas d'acer galvanitzat de dues fulles, 1500x1945 mm de llum i alçada de pas, acabat galvanitzat, amb reixeta de ventilació.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala calderes	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ut .....:				**1,000**	**86,59**	**86,59**
Total subcapítol 1.6.- FUSTERIES:						***86,59***

1.7.- JARDINERIA

1.7.1 **M²** **Gespa per sembrada de barreja de llavors.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Capa vegetal	1	9,300	5,300		49,290	
	-1	1,000	2,000		-2,000	
					47,290	47,290
Total m² .....:				**47,290**	**10,31**	**487,56**
Total subcapítol 1.7.- JARDINERIA:						***487,56***

Total pressupost parcial nº 1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL : 8.179,27

Pressupost parcial nº 2 APARELLS I ELEMENTS SALA CALDERES

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

2.1 **Ud** **Kit hidràulic per a 5 calderes de la casa comercial Vaillant col·locades en línea en paret.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Elements suport calderes	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ud .....:				**1,000**	**8.349,70**	**8.349,70**

2.2 **Ud** **Partida alçada d'elements de suministre de combustible a sala de calderes (gas natural) i elements de distribució d'aigua calenta en sala de calderes fins al sistema de distribució general, inclòsos elements de valvuleria, control de presió i d'altres per al correcte funcionament del sistema segons els criteris marcats per la casa comercial instal·ladora.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala calderes	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ud .....:				**1,000**	**8.549,00**	**8.549,00**

2.3 **Ud** **Caldera mural per a producció d'aigua calenta a gas natural**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Grup generació AC	5				5,000	
					5,000	5,000
Total ud .....:				**5,000**	**3.096,50**	**15.482,50**

2.4 **Ud** **Dipòsit d'acer vitrificat de 2500 litres de capacitat de la casa comercial Vaillant, model VIH 2500 o de caracterísitques similars**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sala calderes	2				2,000	
					2,000	2,000
Total ud .....:				**2,000**	**5.772,00**	**11.544,00**

2.5 **Ud** **Unitat de microgeneració CHP ecoPOWER model e4.7 a gas natural de la casa comercial Vaillant o de característiques similars, instal·lació inclòsa.**

Total ud .....:				**1,000**	**18.300,00**	**18.300,00**

Total pressupost parcial nº 2 APARELLS I ELEMENTS SALA CALDERES : 62.225,20

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.1 M Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub d'acer negre estiratge sense soldadura, de 4" DN 100 mm de diàmetre, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica, inclòsa part proporcional d'elements auxiliars pel manteniment del circuït.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Anell de distribució central	2	40,500			81,000	
	2	30,650			61,300	
					142,300	142,300
Total m .....:				**142,300**	**75,62**	**10.760,73**

3.2 M Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub d'acer negre estiratge sense soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diàmetre, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonada de distribució en vivendes de:						
C2 a C5	4	3,050			12,200	
C6 a C8	4	5,000			20,000	
C10 a C15	6	4,300			25,800	
C17 a C24	8	3,500			28,000	
C25 a C27	2	10,000			20,000	
C28 a C30	4	1,600			6,400	
					112,400	112,400
Total m .....:				**112,400**	**39,95**	**4.490,38**

3.3 M Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub d'acer negre estiratge sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonada de distribució en vivendes de:						
C1	2	21,600			43,200	
C9	2	18,230			36,460	
C16	2	18,350			36,700	
C26	2	11,300			22,600	
					138,960	138,960
Total m .....:				**138,960**	**38,26**	**5.316,61**

3.4 M Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de coure rígid, de 20/22 mm de diàmetre, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonades de distribució horitzontal individuals en:						
C1, C9, C16, C26, C27, C30	12	0,600			7,200	
C2, C3	4	6,500			26,000	
C4-C8, C10-C15, C20-C23	24	2,800			67,200	
C17-C19, C24	8	2,200			17,600	
C25	2	5,300			10,600	
Canonades de distribució vertical individuals en:						
C1-C30	60	2,000			120,000	
					248,600	248,600
Total m .....:				**248,600**	**22,75**	**5.655,65**

3.5 M Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de coure rígid, de 16/18 mm de diàmetre, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Canonades de distribució horitzontal individuals en:						

(Continua...)

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.5 M Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de coure rígid, ... (Continuació...)

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
C1, C9, C16, C26, C27, C30	12	0,600			7,200	
C2, C3	4	6,500			26,000	
C4-C8, C10-C15, C20-C23	24	2,800			67,200	
C17-C19, C24	8	2,200			17,600	
C25	2	5,300			10,600	
Canonades de distribució vertical individuals en:						
C1-C30	60	2,000			120,000	
					248,600	248,600
Total m .....:				**248,600**	**20,24**	**5.031,66**

3.6 Ud Caixa d'1 subcentral de distribució de la casa comercial LEAKO, inclòsa part proporcional d'instal·lació i subministrament d'elements a obra.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Subcentrals en vivendes: C1,C8, C9, C16, C25, C26, C27, C30	8				8,000	
					8,000	8,000
Total ud .....:				**8,000**	**643,97**	**5.151,76**

3.7 Ud Caixa de 2 subcentrals de distribució de la casa comercial LEAKO, inclòsa part proporcional d'instal·lació i subministrament d'elements a obra.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Subcentrals en vivendes: 2-3, 4-5, 6-7, 10-11, 12-13, 14-15, 17-18, 19-20, 21-22, 23-24, 28-29	11				11,000	
					11,000	11,000
Total ud .....:				**11,000**	**896,11**	**9.857,21**

Total pressupost parcial nº 3 DISTRIBUCIÓ ENERGIA : 46.264,00

Pressupost parcial nº 4 INTERVENCIÓ EN VIVENDES

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	Ud	**Partida alçada per al desmuntatge d'aparells de generació d'aigua calenta mixt a gas i sellat de canonada de subministrament de gas en el punt de consum inhabilitat.**			

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Intervenció en vivendes	30				30,000	
					30,000	30,000
Total ud .....:				**30,000**	**85,34**	**2.560,20**

Total pressupost parcial nº 4 INTERVENCIÓ EN VIVENDES : 2.560,20

Pressupost parcial nº 5 SEGURETAT I SALUT

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	Ud	**Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut a obra col·lectius e individuals, corresponent al 2% del PEM del cost de la insfraestructura i la instal·lació.**			
		Total ud .....:	**1,000**	**2.384,57**	**2.384,57**

Total pressupost parcial nº 5 SEGURETAT I SALUT : 2.384,57

Pressupost d'execució material

1 SALA I DIPÒSIT OBRA CIVIL		**8.179,27**
1.1.- ENDERROCS		251,15
1.2.- ACONDICIONAMENT DEL TERRENY		1.216,76
1.3.- FONAMENTS		1.532,46
1.4.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT		4.249,77
1.5.- AILLAMENTS		354,98
1.6.- FUSTERIES		86,59
1.7.- JARDINERIA		487,56
2 APARELLS I ELEMENTS SALA CALDERES		**62.225,20**
3 DISTRIBUCIÓ ENERGIA		**46.264,00**
4 INTERVENCIÓ EN VIVENDES		**2.560,20**
5 SEGURETAT I SALUT		**2.384,57**
	Total .....:	**121.613,24**

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT VINT-I-U MIL SIS-CENTS TRETZE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS.

Estudi de viabilitat per al canvi d'instal·lacions en el conjunt d'una comunitat de vivendes unifamiliars apaerllades amb zona comunitària

Antoni Martín Barbó

ANNEX 17: Evolució cost/amortització sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració centralitzat (CHP)

Criteris utilitzats per al càlcul:

Dades generals estudi cost/amortització		
Concepte	valor	unitat
Inversió inicial	160.711,90	€
Cost anual manteniment microgen i calderes murals(1)	1.137,00	€/m2
Cost anual manteniment distribució(4)	2.100,00	€
Previsió increment preu combustible i manteniment (3)	5,00	%
Producció anual electricitat kwh	36.432,00	kwh
Preu elèctric kwh (2)	0,14	€/kwh
Preu gas kwh (2)	0,055	€/kwh
Consum ACS anual (real)	88306,34	kwh
Consum calefacció anual (real)	247752,4	kwh
Consum total (real)	336058,74	kwh
Consum ACS anual (previst)	75.749,95	kwh
Consum calefacció anual (previst)	212.571,56	kwh
Consum total (previst)	288.321,51	kwh
Estalvi total respecte sistema individual previst	47737,23	kwh

Fonts utilitzades:
(1) Vaillant
(2) ENDESA
(3) GENCAT
(4) LEAKO

Quadre resum cost / amortització:

Any	Preu gas €/kwh	Preu electricitat €/kwh	Cost manteniment aparell CHP i calderes murals	Cost manteniment distribució AC	Ingrès per la producció electricitat	Estalvi previst centralització producció	Recuperació inversió inicial
0							160.711,90 €
1	0,058	0,142 €	1.137,00 €	2.100,00 €	5.178,88 €	2.756,83 €	156.013,20 €
2	0,061	0,149 €	1.193,85 €	2.163,00 €	5.437,83 €	2.894,67 €	151.037,56 €
3	0,064	0,157 €	1.253,54 €	2.227,89 €	5.709,72 €	3.039,40 €	145.769,87 €
4	0,067	0,165 €	1.316,22 €	2.294,73 €	5.995,20 €	3.191,37 €	140.194,25 €
5	0,070	0,173 €	1.382,03 €	2.363,57 €	6.294,96 €	3.350,94 €	134.293,94 €
6	0,074	0,181 €	1.451,13 €	2.434,48 €	6.609,71 €	3.518,48 €	128.051,35 €
7	0,077	0,190 €	1.523,69 €	2.507,51 €	6.940,20 €	3.694,41 €	121.447,95 €
8	0,081	0,200 €	1.599,87 €	2.582,74 €	7.287,21 €	3.879,13 €	114.464,22 €
9	0,085	0,210 €	1.679,87 €	2.660,22 €	7.651,57 €	4.073,09 €	107.079,65 €
10	0,090	0,221 €	1.763,86 €	2.740,02 €	8.034,15 €	4.276,74 €	99.272,65 €
11	0,094	0,232 €	1.852,05 €	2.822,22 €	8.435,85 €	4.490,58 €	91.020,50 €
12	0,099	0,243 €	1.944,66 €	2.906,89 €	8.857,65 €	4.715,11 €	82.299,29 €
13	0,104	0,255 €	2.041,89 €	2.994,10 €	9.300,53 €	4.950,86 €	73.083,89 €
14	0,109	0,268 €	2.143,98 €	3.083,92 €	9.765,55 €	5.198,40 €	63.347,83 €
15	0,114	0,281 €	2.251,18 €	3.176,44 €	10.253,83 €	5.458,32 €	53.063,30 €
16	0,120	0,296 €	2.363,74 €	3.271,73 €	10.766,52 €	5.731,24 €	42.201,01 €
17	0,126	0,310 €	2.481,93 €	3.369,88 €	11.304,85 €	6.017,80 €	30.730,17 €
18	0,132	0,326 €	2.606,02 €	3.470,98 €	11.870,09 €	6.318,69 €	18.618,39 €
19	0,139	0,342 €	2.736,33 €	3.575,11 €	12.463,60 €	6.634,63 €	5.831,60 €
20	0,146	0,359 €	2.873,14 €	3.682,36 €	13.086,78 €	6.966,36 €	-7.666,03 €

ANNEX 18: Amidaments i pressuposts sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració individual (CHP ind)

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ AIGUA CALENTA

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.1 Ud **Partida alçada per al desmuntatge d'aparells de generació d'aigua calenta mixt a gas i sellat de canonada de subministrament de gas en el punt de consum inhabilitat.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Retirada antic escalfador	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 85,34 85,34

1.2 Ud **Dipòsit d'inèrcia d'acer vitrificat de 100 litres de capacitat de la casa comercial Vaillant, model VIH S 100 o de caracterísitques similars**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Dipòsit inèrcia	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 445,00 445,00

1.3 Ud **Caldera de microgeneració model Whispergen de 7,5-14,5 kW de producció de calor i 1 kW de producció d'energia.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Grup generació AC i electricitat	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 10.100,00 10.100,00

1.4 Ud **Partida alçada d'elements necessaris per a la instal·lació de l'aparell de producció d'aigua calenta i acumulació en dipòsit d'inèrcia, inclòsos elements de valvuleria, control de presió i d'altres per al correcte funcionament del sistema segons els criteris marcats per la casa comercial instal·ladora.**

Total ud .....: 1,000 800,00 800,00

Total pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ AIGUA CALENTA : 11.430,34

Pressupost parcial nº 2 SEGURETAT I SALUT

Nº	Ut	Descripció	Amidament	Preu	Import

2.1 Ud **Partida alçada corresponent a la part proporcional de mitjans auxiliars relacionats amb la seguretat i la salut en la instal·lació tant individuals com col·lectius, corresponent al 2% del PEM del cost de la insfraestructura.**

Total ud .....: 1,000 232,00 232,00

Total pressupost parcial nº 2 SEGURETAT I SALUT : 232,00

Pressupost d'execució material

1 INSTAL·LACIÓ AIGUA CALENTA		**11.430,34**
2 SEGURETAT I SALUT		**232,00**
	Total .....:	**11.662,34**

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de ONZE MIL SIS-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS.

Estudi de viabilitat per al canvi d'instal·lacions en el conjunt d'una comunitat de vivendes unifamiliars apaerllades amb zona comunitària

Antoni Martín Barbó

ANNEX 19: Evolució cost/amortització sistema de producció d'aigua calenta convencional amb suport de microgeneració individual (CHP ind)

Criteris utilitzats per al càlcul:

Dades generals estudi cost/amortització		
Concepte	valor	unitat
Inversió inicial	17.169,86	€
Cost anual manteniment microgen	20,00	€/m2
Previsió increment preu combustible i manteniment (1)	5,00	%
Producció anual electricitat kwh	1.050,00	kwh
Preu elèctric kwh (2)	0,14	€/kwh

Fonts utilitzades:
(1) GENCAT
(2) ENDESA

Quadre resum cost / amortització:

Any	Preu electricitat €/kwh	Cost manteniment aparell CHP	Ingrès per la producció electricitat	Recuperació inversió inicial
0				17.169,86 €
1	0,142 €	20,00 €	149,26 €	17.040,60 €
2	0,149 €	21,00 €	156,72 €	16.904,87 €
3	0,157 €	22,05 €	164,56 €	16.762,37 €
4	0,165 €	23,15 €	172,79 €	16.612,73 €
5	0,173 €	24,31 €	181,43 €	16.455,62 €
6	0,181 €	25,53 €	190,50 €	16.290,64 €
7	0,190 €	26,80 €	200,02 €	16.117,42 €
8	0,200 €	28,14 €	210,02 €	15.935,54 €
9	0,210 €	29,55 €	220,52 €	15.744,57 €
10	0,221 €	31,03 €	231,55 €	15.544,04 €
11	0,232 €	32,58 €	243,13 €	15.333,49 €
12	0,243 €	34,21 €	255,28 €	15.112,42 €
13	0,255 €	35,92 €	268,05 €	14.880,28 €
14	0,268 €	37,71 €	281,45 €	14.636,55 €
15	0,281 €	39,60 €	295,52 €	14.380,62 €
16	0,296 €	41,58 €	310,30 €	14.111,90 €
17	0,310 €	43,66 €	325,81 €	13.829,74 €
18	0,326 €	45,84 €	342,11 €	13.533,48 €
19	0,342 €	48,13 €	359,21 €	13.222,40 €
20	0,359 €	50,54 €	377,17 €	12.895,77 €
21	0,377 €	53,07 €	396,03 €	12.552,80 €
22	0,396 €	55,72 €	415,83 €	12.192,69 €
23	0,416 €	58,51 €	436,62 €	11.814,57 €
24	0,437 €	61,43 €	458,45 €	11.417,55 €
25	0,458 €	64,50 €	481,38 €	11.000,67 €