

1. MEMÒRIA



Contingut

1	DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE.....	3
1.1	Antecedents	3
2	DADES GENERALS	3
3	INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ	3
3.1	Objecte	3
3.2	Instal·lació producció de clima	4
3.2.1	Descripció de la instal·lació	4
3.2.2	Prescripcions Reglamentàries	4
3.2.3	Consideracions preliminars	4
3.2.4	Bases de càlcul.....	5
3.2.5	Mètode de càlcul de les càrregues.....	6
3.2.6	Equips de producció	7
3.2.7	Equips terminals	7
3.3	INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1	Sistema de ventilació.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.2	Mesures adoptades per a l'ús racional de l'energia.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4	JUSTIFICACIÓ DEL REAL DECRETO 1027/2007 RITE.....	13
3.4.1	Exigència de benestar i Higiene (IT 1.1)	13
3.4.2	Exigència d'eficiència energètica (IT 1.2)	13
3.4.3	Exigència de seguretat (IT 1.3)	15
3.4.4	Manteniment de la instal·lació de clima i ventilació(IT 3).....	16
4	INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT	17
4.1	Objecte	17
4.2	Prescripcions Reglamentàries	17
4.3	Descripció de la instal·lació	18
4.4	Abast de l'estudi	18
4.5	Consideracions tècniques.....	18
4.6	Potència necessària	¡Error! Marcador no definido.
4.7	Comptatge	18
4.8	Quadres de Distribució i Protecció	18
4.8.1	Maniobres	19
4.9	Canalització.....	19
4.10	Xarxa de terra	20
4.11	Sistemes de protecció	20



4.12	Mecanismes.....	21
4.13	Proves	21
5	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	21
5.1	Prescripcions Reglamentàries	21
5.2	Descripció de la instal·lació fotovoltaica	22
5.3	Element de la instal·lació.....	22
5.3.1	Panells fotovoltaics.....	22
5.3.2	Inversors de xarxa	23
5.4	Bateries.....	23
5.5	Càlcul de la instal·lació	23
5.6	Instal·lació.....	24
5.7	Acció del vent	25
5.8	Integració arquitectònica	25
5.9	Compliment DB-HE	25
5.9.1	Àmbit d'aplicació	25
5.9.2	Caracterització de l'exigència	25
5.9.3	Construcció, manteniment i conservació	26
5.10	Senyalització en cas d'incendi	26



1 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

1.1 Antecedents

L'objecte del present document és la memòria de la renovació de les instal·lacions de la producció de climatització per a convertir l'edifici de l'Ajuntament i l'edifici republicà com a refugi climàtic.

Aquests edificis esmentats anteriorment, són propietat de l'Ajuntament de d'Arbeca situat a la plaça Generalitat núm. 3 els quals comparteixen un pati interior de comunicació.

L'objectiu del projecte tècnic és la millora de l'eficiència energètica i del confort dels usuaris en el seu ús quotidià i donant compliment a la normativa vigent, tenint en compte les directrius per al disseny del centre i els criteris de sostenibilitat, econòmics, eficiència i de fàcil manteniment.

Les instal·lacions estudiades són:

- Climatització
- Fotovoltaica
- Electricitat de les instal·lacions afectades

2 DADES GENERALS

Titular/Promotor:	Ajuntament de Arbeca
Emplaçament :	Plaça Generalitat núm. 3 25140 Arbeca, Les Garrigues
Referència cadastral:	Ajuntament 7013504CG2071S0001FE Edifici Republicà 7013501CG2071S0001PE
Alçada sobre el nivell del mar:	332 m

3 INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

3.1 Objecte

L'edifici, d'ús majoritari pública concurrència i que comparteixen espais diversos dins de l'edifici de la república, els quals disposen actualment de:

- 1 caldera alimentada amb gasoil de 75kW que dona servei als dos edificis.
- Bomba de calor Hitachi, model RHU20A, amb una potència frigorífica de 43,25 kW i una potència calorífica 41,5 kW.
- Dipòsit d'inèrcia de 500 litres.

Aquestes instal·lacions existents es desconnectaran del sistema, i amb la nova producció també es canviaran gran part dels elements emissors dels dos edificis per fancoils.



3.2 Instal·lació producció de clima

3.2.1 Descripció de la instal·lació

Es contempla la instal·lació de 2 unitats de bomba de calor aire-aigua de 88,8kW en calor i 82,7kW en fred cadascuna, connectades en paral·lel. Aquestes unitats es connectaran en paral·lel amb un dipòsit de inèrcia de 1.500l, el dipòsit es connectarà amb els nous col·lectors d'impulsió i de retorn. La instal·lació es realitzarà en una zona del pati interior que comunica els dos edificis.

La instal·lació utilitzarà com a fluid caloportador aigua en el costat de terminals.

3.2.2 Prescripcions Reglamentàries

El projecte estarà d'acord amb la Normativa següent:

- Reial Decret 178/2021 de 23 de març, pel que s'aprova la modificació del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE).
- Reial Decret 314/2006 de 17 de març, per el que s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació i els seus Documents Bàsics.
- Reial Decret 1618/1980 de 4 de juliol, per el que s'aprova el reglament d'instal·lacions de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària amb la finalitat de racionalitzar el seu consum energètic.
- Reial Decret 1244/1979 de 4 d'abril, per el que s'aprova el Reglament de Recipients a pressió i les seves posteriors modificacions.
- Reial Decret 865/2003 de 4 de juliol, per el que s'estableixen els criteris higiènic-sanitaris per la prevenció i control de la legionel·losis i les seves posteriors modificacions.
- Reial Decret 842/2002 del 2 de Agost per el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 379/2001 de 6 d'abril, per el que s'aprova el Reglament d'Emmagatzematge de Productes Químics i les seves instruccions tècniques complementàries i les posteriors modificacions.
- Norma UNE-100-020-89. Climatització. Sala de màquines.
- Norma UNE-100-100. Canalitzacions.
- Llei 82/1980 del 30 de desembre, sobre la Conservació de l'Energia.
- Decret 21/2006 de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eco eficiència en els edificis.

I totes aquelles que afectin a les instal·lacions a realitzar en el moment de la seva execució.

3.2.3 Consideracions preliminars

Per dur a terme el projecte de climatització de l'edifici es consideren definides les diferents zones en funció de l'orientació i la cota de tall, definides als annexes i plànols.

El disseny de les instal·lacions s'ha realitzat tenint en compte diferents factors:

- Criteris de confort de projecte.
- Usos de les dependències a tractar.
- Instal·lacions que proporcionin una mínima despesa d'energia.



Els càlculs de climatització s'han realitzat tenint en compte la globalitat del projecte. Al dimensionat de l'equip de producció d'energia es consideren els consums a fase final i les corresponents simultaneïtat d'ús de les zones.

3.2.4 Bases de càlcul

Els paràmetres meteorològics que han estat emprats de base de càlcul són els representatius del l'Ajuntament del Brull a El Brull. Els valors de disseny tenen en compte la Normativa i publicacions especialitzades.

Les principals variables considerades per al dimensionament dels equips han estat:

- Temperatura ambient
- Velocitat i direcció del vent
- Radiació solar incident sobre superfícies horitzontals
- Humitat relativa

Aquestes variables permeten deduir les demés, que constitueixen pròpiament les bases de càlcul:

- Temperatures mitjanes horàries diürnes i nocturnes.
- Temperatures màximes i mínimes anuals.
- Graus hora de calefacció.
- Radiació solar mitja.

Les condicions termohigromètriques adoptades són:

- Emplaçament: Arbeca
- Latitud (graus): 41.62 graus
- Altitud sobre el nivell del mar: 322 m
- Percentil per a estiu: 1.0 %
- Temperatura seca estiu: 26,50 °C
- Temperatura humida estiu: 22,50 °C
- Percentil per a hivern: 99.0 %
- Temperatura seca a l'hivern: -0,8 °C
- Humitat relativa a l'hivern: 90 %
- Velocitat del vent: 3.6 m/s
- Temperatura del terreny: 6.4 °C
- Percentatge de majoració per l'orientació N: 20 %
- Percentatge de majoració per l'orientació S: 0 %
- Percentatge de majoració per l'orientació E: 10 %
- Percentatge de majoració per l'orientació O: 10 %



- Suplement d'intermitència per a calefacció: 5 %
- Percentatge de majoració de càrregues (Hivern): 0 %

Es seguirà la recomanació dels nivells de pressió sonora màxims per a l'ambient interior que s'indiquen a continuació:

TIPUS DE LOCAL	NIVELL SONOR dB(A)
Sales per a concerts, conferències, etc.	25-30
Teatres, esglésies i locals d'ús semblant	30-35
Habitacions en hospitals i hotels	25-35
Quiròfans, sales de tractament i reconeixement de malalts i d'espera	35
Cinemes, sales de reunions, de direcció i de lectura	30-35
Aules, classes, oficines amb exigències més elevades	35-40
Oficines, restaurants amb exigències més elevades	40-45
Grans sales d'oficines amb concurrència de públic, restaurants normals	45-50

TAULA 3.4. Valors màxims permesos de nivell sonor en locals condicionats, segons norma VDI 2081-1971.

3.2.5 Mètode de càlcul de les càrregues

A partir dels criteris de confort establerts i de les condicions exteriors per als diferents mesos de l'any s'han calculat les despeses anuals en concepte de calefacció en període de funcionament normal. S'han avaluat els consums en els períodes de màxima demanda per a dimensionar correctament l'equip generador de calor.

Les pèrdues de calor sensible per transmissió a través de les superfícies, s'han calculat per a cadascun dels elements dels quals es componen.

Aquest càlcul s'ha fet considerant un règim estacionari de flux de calor emprant l'equació:

$$Q = K_s S (T_{\text{exterior}} - T_{\text{interior}})$$

on:

- Q: Calor perduda per transmissió a través de les superfícies
- K_s : Coeficient global de transmissió tèrmica
- S: Superfície considerada
- T_{int} : Temperatura interior de confort
- T_{ext} : Temperatura exterior mínima de càlcul

L'aplicació d'aquesta equació s'ha tractat informàticament emprant temperatures de disseny per al dimensionament de les pèrdues màximes zonals i també emprant temperatures horàries



mitges mensuals per tal d'obtenir les necessitats mensuals i anuals. Els resultats obtinguts proporcionen les següents demandes màximes per a diferents estances tipus que en tot cas seran les mes desfavorables des de el punt de vista de orientació de la seva espècie.

3.2.6 Equips de producció

Es preveu la instal·lació de 2 unitats de bomba de calor aire-aigua amb unes capacitats de 88,8kW en calor i 82,7kW en fred cadascuna i amb grups hidràulics. A continuació es mostra les bombes de calor dimensionades segons les temperatures exteriors d'Arbeca:

Datos de selección			
Enfriamiento			
Potencia	kW		89,8
Potencia absorbida	kW		24,4
Absorción	A		49,3
EER	W/W		3,68
IPLV.IP	W/W		4,54
Temperatura de entrada de aire (b.s.)	°C		26,5
Temperatura de entrada de agua	°C		12,0
Temperatura de salida de agua	°C		7,0
Etilenoglicol	%		11
Caudal de agua	l/s		4,4686
Presión disponible	kPa		89
Factor de ensuciamiento	(m² K)/W		0
IPLV.IP calculado según el estándar AHRI 550/590. IPLV.SI calculado según el estándar AHRI 551/591.			
Calentamiento			
Potencia	kW		66,1
Potencia absorbida	kW		26,2
Absorción	A		56,0
COP	W/W		2,52
Temperatura ambiente bilbo seco	°C		-0,1
Temperatura ambiente bulbo húmedo	°C		-1,1
Temperatura de entrada de agua	°C		40,0
Temperatura de salida de agua	°C		45,0
Etilenoglicol	%		11
Caudal de agua	l/s		3,2986
Presión disponible	kPa		126
Factor de ensuciamiento	(m² K)/W		0

L'equip de producció s'instal·larà en el pati de la planta primera de l'edifici república i el dipòsit d'inèrcia de 1.500 litres i els elements auxiliars s'ubicaran al pati cobert de planta entresol. El dipòsit d'inèrcia es connectarà amb els nous col·lectors d'impulsió i de retorn que disposaran d'un grup hidràulic amb dues bombes recirculadores per cada circuit.

Les canonades seran d'acer inoxidable 304 en el costat terminals, les canonades interiors disposaran d'aïllament elastomèrica de gruix adequat a les temperatures dels fluids i les exteriors s'incorporarà un recobriments d'alumini per una protecció mecànica i solar.

3.2.7 Equips terminals

Es substituiran radiadors existents i els fancoils existents per fancoils de baixa temperatura en gran part dels espais. A continuació es mostra les característiques de tots els fancoils utilitzats:



- Model FCZI250

Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		25,0			
Temperatura de entrada de aire (b.h.)						°C		18,0			
Humedad relativa de entrada						%		51			
Temperatura de entrada de agua						°C		7,0			
Temperatura de salida de agua						°C		12,0			
Etilenglicol						%		0			
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0197	17,2	3,2	6	515	366	9,8	9,8	100	0,0246	2
2,6	0,0233	20,0	3,2	7	596	432	10,1	10,1	100	0,0285	3
3,0	0,0269	22,7	9,8	7	675	497	10,3	10,3	100	0,0323	4
3,4	0,0304	25,3	12,2	7	753	561	10,5	10,5	100	0,036	5
3,8	0,034	27,8	14,6	7	830	624	10,7	10,7	100	0,0397	5
4,2	0,0376	30,2	16,8	8	908	686	10,8	10,8	100	0,0433	6
4,6	0,0412	32,4	19,0	8	980	747	10,9	10,9	100	0,0468	7
5,0	0,0448	34,6	21,0	9	1.053	807	11,0	11,0	100	0,0503	8
5,4	0,0483	36,6	22,9	9	1.124	868	11,1	11,1	100	0,0537	9
5,8	0,0519	38,6	24,8	9	1.194	924	11,2	11,2	100	0,0571	10
6,2	0,0555	40,4	26,5	10	1.263	981	11,3	11,3	100	0,0604	12
6,6	0,0591	42,1	28,2	11	1.331	1.037	11,4	11,4	100	0,0636	13
7,0	0,0627	43,7	29,9	12	1.397	1.092	11,5	11,5	100	0,0667	14
7,4	0,0662	45,2	31,4	13	1.461	1.146	11,6	11,6	100	0,0698	15
7,8	0,0698	46,5	32,8	14	1.525	1.199	11,6	11,6	100	0,0729	16
8,2	0,0734	47,8	34,0	15	1.587	1.252	11,7	11,7	100	0,0758	17
8,6	0,077	49,0	35,1	17	1.648	1.303	11,8	11,8	100	0,0787	19
9,0	0,0806	50,0	36,2	19	1.707	1.353	11,8	11,8	100	0,0816	20

Calentamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0			
Humedad relativa de entrada						%		50			
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0			
Temperatura de salida de agua						°C		40,0			
Etilenglicol						%		0			
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pt	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0197	17,2	3,2	6	655	44,5	23,4	10	0,0316	3	
2,6	0,0233	20,0	3,2	7	727	44,5	22,9	11	0,035	4	
3,0	0,0269	22,7	9,8	7	799	44,5	22,6	12	0,0385	4	
3,4	0,0304	25,3	12,2	7	872	44,5	22,3	13	0,042	5	
3,8	0,034	27,8	14,6	7	945	44,3	22,1	13	0,0456	6	
4,2	0,0376	30,2	16,8	8	1.018	43,8	22,0	14	0,0491	7	
4,6	0,0412	32,4	19,0	8	1.092	43,3	21,8	14	0,0526	8	
5,0	0,0448	34,6	21,0	9	1.166	42,9	21,7	14	0,0562	8	
5,4	0,0483	36,6	22,9	9	1.240	42,6	21,6	14	0,0598	9	
5,8	0,0519	38,6	24,8	9	1.315	42,3	21,6	15	0,0634	11	
6,2	0,0555	40,4	26,5	10	1.390	42,0	21,5	15	0,067	12	
6,6	0,0591	42,1	28,2	11	1.465	41,8	21,4	15	0,0706	13	
7,0	0,0627	43,7	29,9	12	1.541	41,7	21,4	15	0,0743	14	
7,4	0,0662	45,2	31,4	13	1.617	41,5	21,3	15	0,0779	15	
7,8	0,0698	46,5	32,8	14	1.693	41,4	21,3	15	0,0816	17	
8,2	0,0734	47,8	34,0	15	1.770	41,2	21,2	16	0,0853	18	
8,6	0,077	49,0	35,1	17	1.847	41,1	21,2	16	0,089	19	
9,0	0,0806	50,0	36,2	19	1.924	41,1	21,2	16	0,0927	21	

Vi: Señal de entrada al módulo inversor; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tc: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga total agua.

Diagramas de sonido

- Model FCZI300

Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		25,0			
Temperatura de entrada de aire (b.h.)						°C		18,0			
Humedad relativa de entrada						%		51			
Temperatura de entrada de agua						°C		7,0			
Temperatura de salida de agua						°C		12,0			
Etilenglicol						%		0			
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,6	0,0361	31,0	20,4	1	750	570	11,5	11,5	100	0,0358	2
3,0	0,0417	31,6	19,1	1	870	659	11,5	11,4	100	0,0416	2
3,4	0,0472	32,3	19,0	2	987	746	11,5	11,4	99	0,0471	3
3,8	0,0528	33,0	19,7	2	1.101	832	11,5	11,4	99	0,0526	4
4,2	0,0583	33,8	20,4	3	1.212	917	11,6	11,5	99	0,0579	4
4,6	0,0639	34,6	21,2	4	1.321	1.000	11,6	11,5	99	0,0631	5
5,0	0,0694	35,5	22,0	5	1.427	1.082	11,7	11,6	99	0,0682	6
5,4	0,075	36,5	22,9	5	1.530	1.162	11,8	11,6	98	0,0731	7
5,8	0,0806	37,6	23,8	5	1.630	1.241	11,8	11,7	98	0,0779	8
6,2	0,0861	38,6	24,9	6	1.727	1.318	11,9	11,7	98	0,0825	8
6,6	0,0917	39,8	26,0	6	1.822	1.394	12,0	11,8	98	0,0871	9
7,0	0,0972	41,0	27,2	7	1.914	1.469	12,1	11,9	97	0,0915	10
7,4	0,1028	42,3	28,4	8	2.003	1.542	12,2	11,9	97	0,0957	11
7,8	0,1083	43,6	29,8	9	2.090	1.614	12,3	12,0	97	0,0998	12
8,2	0,1139	45,0	31,2	10	2.173	1.684	12,4	12,1	97	0,1038	13
8,6	0,1194	46,5	32,7	11	2.254	1.753	12,5	12,1	96	0,1077	13
9,0	0,125	48,0	34,2	13	2.332	1.820	12,6	12,2	96	0,1114	14

Projecte constructiu d'adaptació de l'equipament de l'edifici de l'Ajuntament i edifici republicà com a refugi climàtic

Promotor: Ajuntament d'Arbeca

Plaça Generalitat núm. 3 25140 Arbeca (Lleida)

MI Enginyeria NZEB, S.L.P.



Calentamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0		
Humedad relativa de entrada						%		50		
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0		
Temperatura de salida de agua						°C		40,0		
Etilenoglicol						%		0		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pt	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,6	0,0361	31,0	20,4	1	927	42,6	21,6	14	0,0447	2
3,0	0,0417	31,6	19,1	1	1.041	42,0	21,5	15	0,0502	3
3,4	0,0472	32,3	19,0	2	1.153	41,5	21,3	15	0,0556	4
3,8	0,0528	33,0	19,7	2	1.265	41,1	21,2	16	0,061	4
4,2	0,0583	33,8	20,4	3	1.375	40,8	21,1	16	0,0663	5
4,6	0,0639	34,6	21,2	4	1.484	40,5	21,0	16	0,0715	6
5,0	0,0694	35,5	22,0	5	1.592	40,3	21,0	16	0,0767	7
5,4	0,075	36,5	22,9	5	1.699	40,0	20,9	17	0,0819	7
5,8	0,0806	37,6	23,8	5	1.805	39,8	20,8	17	0,087	8
6,2	0,0861	38,6	24,9	6	1.910	39,6	20,8	17	0,0921	9
6,6	0,0917	39,8	26,0	6	2.014	39,4	20,7	17	0,0971	10
7,0	0,0972	41,0	27,2	7	2.116	39,3	20,7	17	0,102	11
7,4	0,1028	42,3	28,4	8	2.218	39,1	20,6	17	0,1069	12
7,8	0,1083	43,6	29,8	9	2.318	39,0	20,6	18	0,1117	13
8,2	0,1139	45,0	31,2	10	2.417	38,8	20,5	18	0,1165	14
8,6	0,1194	46,5	32,7	11	2.516	38,7	20,5	18	0,1212	15
9,0	0,125	48,0	34,2	13	2.613	38,6	20,5	18	0,1259	16

Vi: Señal de entrada al módulo interior; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pt: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración pasiva; Pf: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Péndulo de carga lado agua.

- Model FCZI400

Enfriamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		25,0		
Temperatura de entrada de aire (b.h.)						°C		18,0		
Humedad relativa de entrada						%		51		
Temperatura de entrada de agua						°C		7,0		
Temperatura de salida de agua						°C		12,0		
Etilenoglicol						%		0		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[kPa]
2,2	0,0407	26,3	11,8	2	913	641	11,6	10,9	93	0,0436
2,6	0,0481	27,9	14,0	2	1.072	760	11,5	11,0	94	0,0512
3,0	0,0556	29,5	15,8	2	1.228	876	11,5	11,0	94	0,0587
3,4	0,063	31,1	17,5	2	1.380	991	11,6	11,1	95	0,066
3,8	0,0704	32,6	19,1	3	1.530	1.103	11,6	11,1	95	0,0731
4,2	0,0778	34,2	20,6	4	1.676	1.214	11,7	11,2	95	0,0801
4,6	0,0852	35,7	22,1	4	1.818	1.322	11,7	11,3	95	0,0869
5,0	0,0926	37,2	23,6	5	1.958	1.429	11,8	11,3	95	0,0935
5,4	0,1	38,7	25,0	6	2.094	1.533	11,9	11,4	95	0,1
5,8	0,1074	40,1	26,4	7	2.226	1.635	12,0	11,5	94	0,1064
6,2	0,1148	41,5	27,8	8	2.356	1.735	12,1	11,6	94	0,1126
6,6	0,1222	43,0	29,2	9	2.482	1.833	12,2	11,6	94	0,1186
7,0	0,1296	44,3	30,5	10	2.604	1.929	12,3	11,7	94	0,1245
7,4	0,137	45,7	31,9	11	2.724	2.023	12,4	11,8	93	0,1302
7,8	0,1444	47,1	33,2	12	2.840	2.114	12,5	11,9	93	0,1357
8,2	0,1519	48,4	34,5	14	2.952	2.204	12,6	11,9	93	0,1411
8,6	0,1593	49,7	35,9	16	3.062	2.292	12,7	12,0	93	0,1463
9,0	0,1667	51,0	37,2	18	3.168	2.377	12,8	12,1	92	0,1514

Calentamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0		
Humedad relativa de entrada						%		50		
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0		
Temperatura de salida de agua						°C		40,0		
Etilenoglicol						%		0		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0407	26,3	11,8	2	1.026	42,1	21,5	15	0,0494	3
2,6	0,0481	27,9	14,0	2	1.181	41,6	21,4	15	0,0569	3
3,0	0,0556	29,5	15,8	2	1.334	41,2	21,2	16	0,0643	4
3,4	0,063	31,1	17,5	2	1.485	40,8	21,1	16	0,0716	5
3,8	0,0704	32,6	19,1	3	1.634	40,5	21,0	16	0,0788	6
4,2	0,0778	34,2	20,6	4	1.781	40,2	21,0	16	0,0859	7
4,6	0,0852	35,7	22,1	4	1.927	40,0	20,9	17	0,0929	8
5,0	0,0926	37,2	23,6	5	2.070	39,8	20,8	17	0,0998	9
5,4	0,1	38,7	25,0	6	2.211	39,6	20,8	17	0,1066	10
5,8	0,1074	40,1	26,4	7	2.351	39,4	20,7	17	0,1133	11
6,2	0,1148	41,5	27,8	8	2.488	39,2	20,7	17	0,1199	12
6,6	0,1222	43,0	29,2	9	2.624	39,0	20,6	18	0,1266	14
7,0	0,1296	44,3	30,5	10	2.758	38,9	20,6	18	0,1329	15
7,4	0,137	45,7	31,9	11	2.889	38,7	20,5	18	0,1392	16
7,8	0,1444	47,1	33,2	12	3.019	38,6	20,5	18	0,1455	17
8,2	0,1519	48,4	34,5	14	3.147	38,4	20,4	18	0,1517	19
8,6	0,1593	49,7	35,9	16	3.273	38,3	20,4	18	0,1577	20
9,0	0,1667	51,0	37,2	18	3.397	38,1	20,3	18	0,1637	22

Vi: Señal de entrada al módulo interior; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración pasiva; Pf: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Péndulo de carga lado agua.

- Model FCZI450

Projecte constructiu d'adaptació de l'equipament de l'edifici de l'Ajuntament i edifici republicà com a refugi climàtic

Promotor: Ajuntament d'Arbeca

Plaça Generalitat núm. 3 25140 Arbeca (Lleida)

MI Enginyeria NZEB, S.L.P.



Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)							°C		25,0		
Temperatura de entrada de aire (b.h.)							°C		18,0		
Humedad relativa de entrada							%		51		
Temperatura de entrada de agua							°C		7,0		
Temperatura de salida de agua							°C		12,0		
Etilenoglicol							%		0		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0407	26,3	11,8	2	1.079	672	10,9	9,4	83	0,0516	2
2,6	0,0481	27,9	14,0	2	1.234	798	10,8	9,7	87	0,059	3
3,0	0,0556	29,5	15,8	2	1.388	922	10,8	10,0	90	0,0663	3
3,4	0,063	31,1	17,5	2	1.541	1.045	10,8	10,2	92	0,0736	4
3,8	0,0704	32,6	19,1	3	1.692	1.166	10,8	10,3	94	0,0809	5
4,2	0,0778	34,2	20,6	4	1.842	1.285	10,9	10,4	95	0,088	5
4,6	0,0852	35,7	22,1	4	1.991	1.403	10,9	10,5	96	0,0952	6
5,0	0,0926	37,2	23,6	5	2.139	1.519	11,0	10,6	96	0,1022	7
5,4	0,1	38,7	25,0	6	2.286	1.633	11,0	10,7	96	0,1092	8
5,8	0,1074	40,1	26,4	7	2.431	1.746	11,1	10,8	97	0,1162	9
6,2	0,1148	41,5	27,8	8	2.575	1.857	11,2	10,9	97	0,1231	10
6,6	0,1222	43,0	29,2	9	2.718	1.967	11,3	11,0	97	0,1299	11
7,0	0,1296	44,3	30,5	10	2.860	2.074	11,3	11,0	97	0,1367	12
7,4	0,137	45,7	31,9	11	3.001	2.181	11,4	11,1	96	0,1434	13
7,8	0,1444	47,1	33,2	12	3.140	2.285	11,5	11,1	96	0,15	14
8,2	0,1519	48,4	34,5	14	3.278	2.388	11,6	11,2	96	0,1566	15
8,6	0,1593	49,7	35,9	16	3.415	2.489	11,6	11,2	95	0,1632	16
9,0	0,1667	51,0	37,2	18	3.551	2.589	11,7	11,3	95	0,1697	17

Calentamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)							°C		21,0		
Humedad relativa de entrada							%		50		
Temperatura de entrada de agua							°C		45,0		
Temperatura de salida de agua							°C		40,0		
Etilenoglicol							%		0		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0407	26,3	11,8	2	782	37,1	20,0	19	0,0377	1	
2,6	0,0481	27,0	14,0	2	1.002	39,5	20,4	18	0,0483	1	
3,0	0,0556	29,5	15,8	2	1.215	39,4	20,7	17	0,0585	2	
3,4	0,063	31,1	17,5	2	1.422	40,0	20,9	17	0,0685	3	
3,8	0,0704	32,6	19,1	3	1.624	40,4	21,0	16	0,0783	3	
4,2	0,0778	34,2	20,6	4	1.820	40,6	21,1	16	0,0877	4	
4,6	0,0852	35,7	22,1	4	2.010	40,8	21,1	16	0,0969	5	
5,0	0,0926	37,2	23,6	5	2.194	40,9	21,2	16	0,1057	6	
5,4	0,1	38,7	25,0	6	2.372	40,9	21,2	16	0,1143	7	
5,8	0,1074	40,1	26,4	7	2.544	40,9	21,2	16	0,1226	7	
6,2	0,1148	41,5	27,8	8	2.711	40,8	21,1	16	0,1306	8	
6,6	0,1222	43,0	29,2	9	2.871	40,7	21,1	16	0,1384	9	
7,0	0,1296	44,3	30,5	10	3.026	40,6	21,1	16	0,1458	10	
7,4	0,137	45,7	31,9	11	3.175	40,5	21,0	16	0,153	11	
7,8	0,1444	47,1	33,2	12	3.318	40,3	21,0	16	0,1599	12	
8,2	0,1519	48,4	34,5	14	3.455	40,1	20,9	17	0,1665	13	
8,6	0,1593	49,7	35,9	16	3.587	39,9	20,9	17	0,1729	14	
9,0	0,1667	51,0	37,2	18	3.712	39,7	20,8	17	0,1789	15	

Vi: Salida de entrada al módulo inversor; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; P: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdida de carga lado agua.

- Model FCZI550

Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)							°C		25,0		
Temperatura de entrada de aire (b.h.)							°C		18,0		
Humedad relativa de entrada							%		51		
Temperatura de entrada de agua							°C		7,0		
Temperatura de salida de agua							°C		12,0		
Etilenoglicol							%		n		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
5,0	0,1111	42,0	28,2	8	2.561	1.843	10,8	10,7	98	0,1224	9
5,4	0,12	43,5	29,7	9	2.741	1.977	10,9	10,7	98	0,131	10
5,8	0,1289	45,0	31,2	10	2.918	2.109	11,0	10,8	98	0,1394	11
6,2	0,1378	46,4	32,6	11	3.091	2.240	11,1	10,9	97	0,1477	13
6,6	0,1467	47,9	34,0	13	3.262	2.369	11,2	11,0	97	0,1559	14
7,0	0,1556	49,3	35,5	16	3.429	2.496	11,3	11,0	97	0,1639	15
7,4	0,1644	50,7	36,8	19	3.594	2.622	11,4	11,1	97	0,1717	17
7,8	0,1733	52,0	38,2	23	3.755	2.746	11,5	11,2	97	0,1794	18
8,2	0,1822	53,4	39,6	27	3.913	2.869	11,6	11,2	96	0,187	19
8,6	0,1911	54,7	40,8	32	4.068	2.988	11,6	11,3	96	0,1944	21
9,0	0,2	56,0	42,2	36	4.220	3.107	11,7	11,4	96	0,2016	22



Calentamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0		
Humedad relativa de entrada						%		50		
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0		
Temperatura de salida de agua						°C		40,0		
Etilenoglicol						%		0		
Vi [V]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	NR [dB]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
5,0	0,1111	42,0	28,2	8	2.765	41,9	21,4	15	0,1332	9
5,4	0,12	43,5	29,7	9	2.962	41,7	21,4	15	0,1428	11
5,8	0,1289	45,0	31,2	10	3.157	41,6	21,3	15	0,1522	12
6,2	0,1378	46,4	32,6	11	3.350	41,4	21,3	15	0,1614	13
6,6	0,1467	47,9	34,0	13	3.540	41,3	21,3	16	0,1706	14
7,0	0,1556	49,3	35,5	16	3.728	41,1	21,2	16	0,1797	16
7,4	0,1644	50,7	36,8	19	3.913	41,0	21,2	16	0,1886	17
7,8	0,1733	52,0	38,2	23	4.097	40,8	21,1	16	0,1974	19
8,2	0,1822	53,4	39,6	27	4.277	40,7	21,1	16	0,2061	20
8,6	0,1911	54,7	40,8	32	4.456	40,6	21,1	16	0,2147	22
9,0	0,2	56,0	42,2	36	4.632	40,4	21,0	16	0,2232	24

Vi: Señal de entrada al módulo inversor; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Pw: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

- Model FCZI750

Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		25,0			
Temperatura de entrada de aire (b.h.)						°C		18,0			
Humedad relativa de entrada						%		51			
Temperatura de entrada de agua						°C		7,0			
Temperatura de salida de agua						°C		12,0			
Etilenoglicol						%		0			
Vi [V]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	NR [dB]	Pe [W]	Pf [W]	Ps [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
5,4	0,19	49,5	30,7	30	3.085	2.791	12,4	12,0	95	0,1761	7
5,8	0,2041	51,2	38,4	31	3.911	2.971	12,6	12,0	94	0,1869	8
6,2	0,2181	52,8	39,9	32	4.128	3.145	12,7	12,1	94	0,1972	9
6,6	0,2322	54,3	41,5	34	4.336	3.313	12,8	12,2	94	0,2072	10
7,0	0,2463	55,8	43,0	37	4.535	3.476	12,9	12,3	93	0,2167	11
7,4	0,2604	57,2	44,4	41	4.726	3.632	13,1	12,4	93	0,2258	12
7,8	0,2744	58,5	45,8	46	4.909	3.783	13,2	12,5	92	0,2346	12
8,2	0,2885	59,8	47,1	54	5.082	3.929	13,4	12,6	92	0,2429	13
8,6	0,3026	60,9	48,4	65	5.247	4.068	13,5	12,7	91	0,2507	14
9,0	0,3167	62,0	49,6	80	5.404	4.202	13,7	12,8	90	0,2582	15

Calentamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0		
Humedad relativa de entrada						%		50		
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0		
Temperatura de salida de agua						°C		40,0		
Etilenoglicol						%		0		
Vi [V]	Qa [m³/s]	LwA [dB(A)]	NR [dB]	Pe [W]	Pt [W]	Db [°C]	Wb [°C]	Rh [%]	Qw [l/s]	Dp [kPa]
5,4	0,19	49,5	36,7	30	4.234	39,7	20,8	17	0,204	9
5,8	0,2041	51,2	38,4	31	4.508	39,6	20,8	17	0,2173	10
6,2	0,2181	52,8	39,9	32	4.762	39,3	20,7	17	0,2295	11
6,6	0,2322	54,3	41,5	34	4.994	39,1	20,6	17	0,2407	12
7,0	0,2463	55,8	43,0	37	5.205	38,7	20,5	18	0,2508	13
7,4	0,2604	57,2	44,4	41	5.394	38,4	20,4	18	0,26	13
7,8	0,2744	58,5	45,8	46	5.562	38,0	20,3	19	0,2681	14
8,2	0,2885	59,8	47,1	54	5.709	37,6	20,2	19	0,2751	15
8,6	0,3026	60,9	48,4	65	5.834	37,2	20,0	19	0,2812	15
9,0	0,3167	62,0	49,6	80	5.938	36,7	19,9	20	0,2862	16

Vi: Señal de entrada al módulo inversor; Qa: Caudal de aire; LwA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pt: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pf: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

- Model FCL142

Projecte constructiu d'adaptació de l'equipament de l'edifici de l'Ajuntament i edifici republicà com a refugi climàtic

Promotor: Ajuntament d'Arbeca

Plaça Generalitat núm. 3 25140 Arbeca (Lleida)

MI Enginyeria NZEB, S.L.P.



Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		25,0			
Temperatura de entrada de aire (b.h.)						°C		18,0			
Humedad relativa de entrada						%		51			
Temperatura de entrada de agua						°C		7,0			
Temperatura de salida de agua						°C		12,0			
Etilenoglicol						%		0			
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0489	31,6	18,3	11	1.246	886	0,9	0,9	100	0,0606	3
2,6	0,0571	32,7	19,8	11	1.419	1.008	10,1	10,1	100	0,0678	4
3,0	0,0647	33,7	21,0	11	1.576	1.120	10,2	10,2	100	0,0753	5
3,4	0,0731	34,8	22,3	12	1.741	1.241	10,5	10,4	99	0,0832	6
3,8	0,0819	36,0	23,6	13	1.911	1.368	10,7	10,6	98	0,0913	7
4,2	0,0908	37,3	24,9	15	2.074	1.493	11,0	10,7	98	0,0991	8
4,6	0,0995	38,5	26,1	16	2.227	1.614	11,1	10,9	97	0,1064	9
5,0	0,108	39,7	27,3	18	2.370	1.730	11,3	11,1	97	0,1133	10
5,4	0,1166	41,0	28,4	20	2.508	1.845	11,5	11,2	97	0,1199	11
5,8	0,1252	42,2	29,6	22	2.642	1.960	11,6	11,4	97	0,1262	12
6,2	0,134	43,6	30,7	25	2.770	2.075	11,8	11,5	97	0,1324	13
6,6	0,1427	44,9	31,8	28	2.891	2.187	11,9	11,7	97	0,1382	14
7,0	0,1512	46,2	32,9	31	3.003	2.294	12,0	11,8	97	0,1435	15
7,4	0,1596	47,5	34,0	35	3.107	2.398	12,2	11,9	97	0,1485	16
7,8	0,1682	48,9	35,2	39	3.208	2.504	12,3	12,1	98	0,1533	17
8,2	0,1777	50,4	36,6	44	3.311	2.617	12,4	12,2	98	0,1582	18
8,6	0,1875	52,0	38,3	50	3.410	2.732	12,5	12,4	98	0,163	19
9,0	0,1944	53,1	39,6	55	3.476	2.813	12,6	12,5	98	0,1661	20

Calentamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0		
Humedad relativa de entrada						%		50		
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0		
Temperatura de salida de agua						°C		40,0		
Etilenoglicol						%		0		
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pt	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,2	0,0489	31,6	18,3	11	1.064	39,3	20,7	17	0,0513	2
2,6	0,0571	32,7	19,8	11	1.250	39,4	20,7	17	0,0603	3
3,0	0,0647	33,7	21,0	11	1.417	39,4	20,7	17	0,0683	4
3,4	0,0731	34,8	22,3	12	1.595	39,3	20,7	17	0,0768	5
3,8	0,0819	36,0	23,6	13	1.776	39,2	20,7	17	0,0856	6
4,2	0,0908	37,3	24,9	15	1.951	39,0	20,6	17	0,0941	7
4,6	0,0995	38,5	26,1	16	2.116	38,9	20,5	18	0,102	8
5,0	0,108	39,7	27,3	18	2.271	38,7	20,5	18	0,1094	9
5,4	0,1166	41,0	28,4	20	2.419	38,4	20,4	18	0,1166	10
5,8	0,1252	42,2	29,6	22	2.564	38,2	20,4	18	0,1236	11
6,2	0,134	43,6	30,7	25	2.704	37,9	20,3	19	0,1303	12
6,6	0,1427	44,9	31,8	28	2.836	37,7	20,2	19	0,1367	13
7,0	0,1512	46,2	32,9	31	2.959	37,4	20,1	19	0,1426	14
7,4	0,1596	47,5	34,0	35	3.073	37,2	20,0	19	0,1481	15
7,8	0,1682	48,9	35,2	39	3.185	36,9	20,0	20	0,1535	16
8,2	0,1777	50,4	36,6	44	3.299	36,6	19,9	20	0,159	17
8,6	0,1875	52,0	38,3	50	3.410	36,3	19,8	20	0,1644	19

Vi: Señal de entrada al módulo inversor; Qa: Caudal de aire; LwA: Capacidad sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; Pe: Potencia absorbida; Pf: Capacidad total de enfriamiento; Ps: Capacidad de refrigeración sensible; Pt: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de aire (b.h.); Rh: Humedad relativa de salida; Tw: Temperatura de salida de agua; Qw: Caudal de agua; Dp: Pérdidas de carga lado agua.

• Model FCL162

Enfriamiento											
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		25,0			
Temperatura de entrada de aire (b.h.)						°C		18,0			
Humedad relativa de entrada						%		51			
Temperatura de entrada de agua						°C		7,0			
Temperatura de salida de agua						°C		12,0			
Etilenoglicol						%		0			
Vi	Qa	LwA	NR	Pe	Pf	Ps	Db	Wb	Rh	Qw	Dp
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,6	0,0719	34,0	23,1	11	1.866	1.385	10,1	10,1	100	0,0892	6
3,0	0,0814	36,0	24,8	11	2.000	1.459	10,4	10,4	100	0,0956	7
3,4	0,0919	38,2	26,7	12	2.148	1.545	10,6	10,5	99	0,1026	8
3,8	0,103	40,5	28,5	14	2.306	1.643	11,4	10,9	95	0,1102	9
4,2	0,1142	42,6	30,3	15	2.466	1.747	11,9	11,2	92	0,1178	10
4,6	0,1251	44,6	32,0	17	2.622	1.854	12,3	11,4	90	0,1253	11
5,0	0,1358	46,5	33,6	19	2.777	1.955	12,6	11,6	89	0,1327	13
5,4	0,1466	48,4	35,2	22	2.933	2.081	12,9	11,8	88	0,1401	14
5,8	0,1575	50,1	36,8	25	3.092	2.205	13,0	11,9	88	0,1477	15
6,2	0,1686	51,8	38,4	28	3.253	2.335	13,2	12,0	88	0,1554	17
6,6	0,1794	53,4	39,9	31	3.413	2.470	13,2	12,1	88	0,1631	18
7,0	0,19	54,8	41,3	35	3.568	2.605	13,3	12,2	88	0,1705	20
7,4	0,2004	56,2	42,6	40	3.723	2.745	13,3	12,2	89	0,1779	21
7,8	0,2114	57,5	43,8	44	3.885	2.896	13,3	12,3	90	0,1857	23
8,2	0,2234	58,9	44,9	50	4.065	3.069	13,3	12,4	91	0,1943	25
8,6	0,2359	60,2	46,1	56	4.254	3.257	13,2	12,4	92	0,2033	27
9,0	0,2444	61,0	46,9	61	4.382	3.388	13,2	12,5	93	0,2094	29



Calentamiento										
Temperatura de entrada de aire (b.s.)						°C		21,0		
Humedad relativa de entrada						%		50		
Temperatura de entrada de agua						°C		45,0		
Temperatura de salida de agua						°C		40,0		
Etienológico						%		0		
V _i	Q _a	L _W A	NR	P _e	P _t	Db	Wb	Rh	Q _w	D _p
[V]	[m³/s]	[dB(A)]	[dB]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[%]	[l/s]	[kPa]
2,6	0,0719	34,0	23,1	11	1,928	43,5	21,9	14	0,0929	6
3,0	0,0814	36,0	24,8	11	2,077	42,4	21,6	15	0,1001	7
3,4	0,0919	38,2	26,7	12	2,244	41,5	21,3	15	0,1081	8
3,8	0,103	40,5	28,5	14	2,425	40,8	21,1	16	0,1169	9
4,2	0,1142	42,6	30,3	15	2,609	40,2	20,9	16	0,1257	10
4,6	0,1251	44,6	32,0	17	2,792	39,7	20,8	17	0,1346	12
5,0	0,1358	46,5	33,6	19	2,975	39,4	20,7	17	0,1434	13
5,4	0,1460	48,4	35,2	22	3,161	39,1	20,6	17	0,1523	14
5,8	0,1575	50,1	36,8	25	3,353	38,9	20,6	18	0,1616	16
6,2	0,1686	51,8	38,4	28	3,549	38,7	20,5	18	0,1711	18
6,6	0,1794	53,4	39,9	31	3,746	38,5	20,5	18	0,1805	20
7,0	0,19	54,8	41,3	35	3,940	38,4	20,4	18	0,1899	22
7,4	0,2004	56,2	42,6	40	4,134	38,3	20,4	18	0,1992	23
7,8	0,2114	57,5	43,8	44	4,340	38,2	20,4	18	0,2092	26
8,2	0,2234	58,9	44,9	50	4,570	38,2	20,3	18	0,2203	28
8,6	0,2359	60,2	46,1	56	4,814	38,1	20,3	18	0,232	31
9,0	0,2444	61,0	46,9	61	4,981	38,1	20,3	18	0,2401	33

V_i: Señal de entrada al módulo insonor; Q_a: Caudal de aire; L_WA: Potencia sonora; NR: Índice de clasificación de ruido; P_e: Potencia absorbida; P_t: Capacidad total de enfriamiento; P_r: Capacidad de refrigeración sensible; P_s: Potencia calorífica; Db: Temperatura de salida de aire (b.s.); Wb: Temperatura de salida de agua (b.s.); Rh: Humedad relativa de salida; T_{ic}: Temperatura de salida de agua; Q_w: Caudal de agua; D_p: Pérdidas de carga lado agua.

3.3 JUSTIFICACIÓ DEL REAL DECRETO 1027/2007 RITE

3.3.1 Exigència de benestar i Higiene (IT 1.1)

3.3.1.1 Justificació compliment exigència qualitat del ambient tèrmic (IT 1.1.4.1)

S'estableix com a temperatura de càlcul dels locals climatitzats 21°C al hivern i 25°C a l'estiu. El sistema de gestió tècnica, mitjançant sondes de temperatura, tant interiors com exteriors governarà l'equip per mantenir la temperatura en els marges desitjats.

3.3.1.2 Cabal mínim d'aire exterior. Justificació (IT 1.1.4.2)

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.1.3 Filtració d'aire exterior

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.1.4 Aire d'extracció

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.1.5 Justificació compliment exigència higiene (1.4.3)

La instal·lació compleix amb tota la legislació de filtratge i higiene.

3.3.2 Exigència d'eficiència energètica (IT 1.2)

3.3.2.1 Justificació compliment exigència generació fred i calor (IT 1.2.4.1)

La calor produïda per la instal·lació s'adaptarà a les necessitats màximes de l'edifici.

3.3.2.2 Justificació compliment exigència eficiència canonades (IT 1.2.4.2)

Les noves canalitzacions es dissenyen amb acer inoxidable. Totes les canonades de clima, que passin per recintes no climatitzats, i els dipòsits d'inèrcia estan aïllats amb espumes elastomèriques, ja que la temperatura de fluid és superior a 40°C o inferior a la temperatura ambient dels locals per on passin. Quan una canonada passi per l'exterior de l'edifici disposarà d'un recobriment de xapa d'alumini de 0.6 mm per la protecció del factor de la intempèrie. En el pressupost s'indica el gruix del aïllament per tal de complir amb l'actual exigència presentada a continuació:



Fluidos Calientes en INTERIOR de Edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima de fluido (°C)		
	40 ... 60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Fluidos Calientes en EXTERIOR de Edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima de fluido (°C)		
	40 ... 60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Fluidos Fríos en INTERIOR de Edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima de fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Fluidos Fríos en EXTERIOR de Edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima de fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

3.3.2.2.1 Aïllament tèrmic de xarxes de conductes (IT 1.2.4.2.2)

La xarxa de conductes d'impulsió i retorn de ventilació disposaran de aïllaments de 30 mm i conductivitat de 0.04 W/(m*k) (a 10°C), com a mínim, en espais interiors no climatitzats.

3.3.2.2.2 Eficiència energètica dels equips pel transport de fluids (IT 1.2.4.2.5)

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.2.2.3 Eficiència energètica dels motors elèctrics (IT 1.2.4.2.6)

Absència motors elèctrics en el projecte.

3.3.2.2.4 Xarxa de canonades (IT 1.2.4.2.7)

La xarxa de canonades del sistema de climatització es dissenya tenint en compte que hi ha tres circuits de clima per l'edifici de la república i dos circuits per l'Ajuntament. Cada element de cada circuit compta amb una vàlvula pel seu equilibrat hidràulic.

3.3.2.2.5 Unitats de ventilació (IT 1.2.4.2.8)

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.2.2.6 Emissors tèrmics (IT 1.2.4.2.9)

Els emissors tèrmics de la instal·lació són fancoils de tipus mural instal·lats en parets verticals, on aquests no tindran temperatures superiors de 45°C en calefacció i de 7 °C en refrigeració.

3.3.2.3 Justificació compliment exigència control (IT 1.2.4.3)

La instal·lació en el seu conjunt disposarà de control d'horari de funcionament.

Les unitats de bomba de calor disposaran de sondes de temperatura interior, exterior i de retorn, per tal de regular automàticament la temperatura d'impulsió.



Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	—	—	—	—
THM-C 1	x	x	—	—	—
THM-C 2	x	x	—	x	—
THM-C 3	x	x	x	—	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Notas:

— no influenciado por el sistema

x controlado por el sistema y garantizado en el local

(x) afectado por el sistema pero no controlado en el local

3.3.2.4 Justificació compliment exigència comptadors de consum (IT 1.2.4.4)

S'incorporarà un sistema que permeti registrar les hores de funcionament del generador i un comptador d'energia produïda, ja que la seva potència útil és superior a 70 kW.

3.3.2.5 Justificació compliment exigència recuperació d'energia (IT 1.2.4.5)

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.2.5.1 Refredament gratuït de l'aire (IT 1.2.4.5.1)

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.2.5.2 Justificació compliment exigència recuperació d'energia (IT 1.2.4.5.2)

Aquest apartat no afecta al projecte.

3.3.2.5.3 Estratificació de l'aire (IT 1.2.4.5.3)

S'ha previst la ubicació més idònia dels equips per tal d'evitar estratificació.

3.3.2.5.4 Zonificació

L'edifici de l'Ajuntament disposa de recintes nord o sud independents, per tant, es dissenya un circuit per la zona Nord i una altra per la zona Sud. En canvi, en l'edifici República es divideix els circuits per plantes.

3.3.2.6 Justificació compliment exigència energies renovables (IT 1.2.4.6)

3.3.2.6.1 Eficiència energètica general de la instal·lació tèrmica (IT 1.2.4.8)

Les bombes de calor, alimentades amb energia elèctrica, pels punts de treball de disseny ofereixen els següents rendiments segons les dades del fabricant, en calefacció COP de 3.35 i en refrigeració EER de 2.89.

Les bombes recirculadores a instal·lar seran amb tecnologia inverter, de velocitat variable.

Els ventiladors dels equips de ventilació seran de tecnologia EC, amb velocitat variable.

3.3.3 Exigència de seguretat (IT 1.3)

3.3.3.1 Justificació compliment exigència seguretat generació fred i calor (IT 1.3.4.1)

No es considera sala de màquines la ubicació de la nova generació tèrmica, ja que està ubicat a l'exterior de l'edifici. Aquesta està a un pati a planta primera, on es disposa d'un tancament acústic per ubicar la bomba de calor, en canvi, el dipòsit d'inèrcia i les bombes circuladores del circuits primari i secundari s'ubicaran a un tancat al pis entresol annex a les màquines de producció.

Tots els generadors estan equipats amb un interruptor de flux i interruptor de funcionament.



3.3.3.2 Justificació compliment exigència seguretat de canonades i conductes (IT 1.3.4.2)

3.3.3.2.1 Exigència seguretat de canonades (IT 1.3.4.2.1)

La instal·lació disposa de una alimentació de D32 en aigua freda i calenta, purga/buidat de D40 i vàlvula de seguretat tarada segons el fabricant. Les canonades estaran connectades mitjançant suports. En els plecs es detalla la seva posició i col·locació. Les bombes de calor disposen de vas d'expansió, tal com s'indica al pressupost. El circuit de la bomba estarà protegit mitjançant un filtre.

3.3.3.2.2 Exigència seguretat de conductes (IT 1.3.4.2.10)

Els conductes metàl·lics proposats en la instal·lació de ventilació han de complir les normes UNE-EN 12237, a més a més la velocitat i la pressió màxima admeses en els conductes seran els que vinguin determinats pel tipus de construcció en la norma citada anteriorment.

3.3.3.3 Justificació compliment exigència contra incendis (IT 1.3.4.3)

No es considera sala de màquines la ubicació de la nova generació tèrmica, ja que està ubicat a l'exterior de l'edifici. Aquesta està a un pati a planta primera, on es disposa d'un tancament acústic per ubicar la bomba de calor, en canvi, el dipòsit d'inèrcia i les bombes circuladores del circuits primari i secundari s'ubicaran a un tancat al pis entresol annex a les màquines de producció.

Aquesta sala tècnica no és considera sala de màquines pel fet que la màquina de climatització supera els 70kW de potència però està l'exterior. Per aquest fet, aquesta sala tècnica no té consideració de risc especial.

En la sala tècnica es disposarà d'un plànol amb el esquema de principi, emmarcat en un quadre de protecció, a més de totes les instruccions de seguretat, de maneig i maniobra i de funcionament. Aquests últims hauran d'estar a un lloc visible de la sala.

3.3.4 Manteniment de la instal·lació de clima i ventilació (IT 3)

Per tal de mantenir la màxima eficiència i seguretat de la instal·lació de clima i ventilació, aquesta disposarà d'un pla de manteniment preventiu i correctiu reflectit en la instrucció tècnica complementària ITC-ITE 08 referent al manteniment d'instal·lacions tèrmiques en edificis. Aquesta especifica les següents operacions:

- neteja anual dels evaporadors.
- neteja anual dels condensadors.
- comprovació mensual dels nivells de refrigerant i oli dels equips frigorífics.
- comprovació del material refractari
- comprovació dels nivells d'aigua dels circuits
- comprovació de l'estanqueïtat dels circuits de distribució
- comprovació de les vàlvules d'intercepció
- comprovació dels elements de tarat de seguretat
- neteja i manteniment dels filtres d'aigua.
- neteja i manteniment dels filtres d'aire
- revisió de les bateries d'intercanvi tèrmic.



- revisió i neteja dels aparells de recuperació de calor
- revisió de les unitats terminals aire-aigua
- revisió de les unitats terminals de distribució d'aire
- revisió i neteja de les unitats d'impulsió i retorn d'aire
- revisió de bombes i ventiladors amb mesura de potència absorbida
- revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic
- revisió del sistema automàtic.

La periodicitat d'aquestes actuacions es reflecteixen a la taula 10 d'operacions de manteniment de la ITC-ITE 08.

A més de les operacions de manteniment especificades en la ITC-ITE 08, també s'hauran de seguir els criteris de manteniment especificades pels fabricants dels equips de la instal·lació de climatització. Així mateix es seguiran els criteris establerts en el Real Decret 865/2003 en l'article 8 referents al manteniment i per la part que afecta en aquest tipus d'instal·lació. També s'ha de complir la norma UNE 100-034-94 per la qual estableix els criteris de neteja dels conductes de ventilació.

4 INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

4.1 Objecte

La instal·lació elèctrica té per finalitat definir el subministrament i la connexió dels equips afectats per la nova producció de climatització, equips terminals i la nova instal·lació fotovoltaica.

4.2 Prescripcions Reglamentàries

Real Decret 842/2002 de 2 d'agost, per el que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, i les Instruccions Tècniques Complementàries. Les normes a considerar especialment són:

- ITC-BT-17: Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals e individuals de comandament i protecció.
- ITC-BT-18: Instal·lació de posada a terra.
- ITC-BT-19: Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions de caràcter general.
- ITC-BT-22: Protecció contra sobreintensitats.
- ITC-BT-23: Protecció contra sobretensions.
- ITC-BT-24: Protecció contra contactes directes i indirectes.
- ITC-BT-28: Instal·lacions en locals de pública concurrència.

Real Decret 314/2006 de 17 de març, per el que s'aprova el codi tècnic de la edificació (CTE DB SU4, CTE DB SU8, CTE DB HE3, CTE DB HE5) i la normativa a que fa referència el mateix document.

Real Decret 2949/1982 de 15 d'octubre, on s'aprova el Reglament i normes sobre Escomeses Elèctriques.

Les disposicions de la Generalitat de Catalunya.

Normes i recomanacions de la companyia subministradora.

Requeriments de la Propietat.



I totes aquelles que afecten a les instal·lacions a realitzar al moment de la seva execució.

4.3 Descripció de la instal·lació

L'edifici ja disposa de subministrament elèctric amb comptatge dins d'un armari tipus TMF10.

Les actuacions a realitzar són:

- S'ampliarà el quadre general de distribució amb una nova sortida per a donar servei al nou quadre de clima, anomenat SQ-Clima, una segona sortida per a la injecció de l'energia fotovoltaica per a autoconsum, s'instal·larà el nou quadre SQ-Clima 2 en la sala d'instal·lacions mecàniques on s'alimentarà les bombes de calor, bombes de recirculació, control, l'enllumenat i bases de endoll.
- Finalment s'alimentarà els equips terminals de clima (fancoils) que s'instal·larà.

4.4 Abast de l'estudi

L'estudi de la instal·lació d'electricitat inclou els següents conceptes:

- Ampliació QGD
- Nou quadre de climatització SQ-Clima 2.
- Connexió instal·lació fotovoltaica

4.5 Consideracions tècniques

Tot el conjunt d'instal·lacions corresponents a electricitat s'estudien tenint en compte les següents consideracions:

- La caiguda de tensió màxima admissible en el dimensionat de conductors serà del 3% pels circuits d'enllumenat i del 5% pels de força motriu o usos diferents d'enllumenat.
- En tota la instal·lació s'aconseguirà el màxim equilibri de càrregues que suporten les diferents fases, subdividint-se de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en qualsevol punt de la mateixa afectin a un mínim de parts de la instal·lació.
- Tota la instal·lació estarà d'acord amb la normativa vigent, tenint principalment en compte el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries, així com les recomanacions del CTE i de les NTE-IEB, IEP, IPP, IAA i les pròpies de la Companyia Subministradora.

4.6 Comptatge

El comptatge és existent.

4.7 Quadres de Distribució i Protecció

Es disposarà d'un Quadre General de Distribució existent. Ubicat dins de l'edifici en la zona de l'entrada, tal com ho està actualment.

Els nous subquadres contindran tots els elements de protecció. Entre les proteccions de diferents nivells es garantirà una correcta selectivitat.

Tots els components i cables estaran degudament identificats. El quadre també anirà identificat externament amb rètol general i denominació de cada una de les sortides.

Des d'aquests quadre es farà la distribució per les dues línies dels dos consums principals, línia d'edifici i línia de producció de clima. Tenint en compte la ITC-BT-28, tot receptor de més de 16A,



deurà ser alimentat des del quadre general o subquadres, per aquest motiu s'haurà de instal·lar un subquadre per la producció de clima.

El dimensionat dels diferents circuits es realitza tenint en compte la intensitat màxima admissible pels conductors, i la caiguda de tensió màxima que s'ha comentat a l'apartat anterior. Per al seu càlcul es tindran en compte els coeficients de majoració 1'8 i 1'25 segons siguin lluminàries de descàrrega o electromotors, respectivament.

Tota maniobra estarà degudament protegida per un interruptor magnetotèrmic de valor màxim 6A, o bé per fusibles de calibre no superior a 6A i tensió adequada.

En els subquadres on es trobi l'aparamenta necessària pel sistema de regulació, es disposarà de les plaques necessàries per aïllar la instal·lació de potència i de 24V, elèctrica i electromagnèticament. En tots els subquadres es preveu espai per allotjar el sistema de regulació i control, i un espai de reserva del 30% per futures ampliacions.

4.7.1 Maniobres

En el subquadre de climatització s'ubicarà els mòduls de regulació i control, i tota l'aparamenta necessària per la gestió de tots els elements que es necessiten per la producció de climatització de l'edifici.

4.8 Canalització

Des del Quadre General de distribució i fins els receptors o subquadres es canalitzaran els cables amb:

- Conductes de material plàstic de diàmetre apropiat.
- Safates
- Canals

En tota la distribució realitzada amb safata es complirà la norma UNE 20.460-5-52.

A la instal·lació soterrada i exterior s'utilitzarà tub corbale corrugat de PE de doble capa. A les zones d'instal·lació vista s'utilitzarà tub rígid de PVC lliure d'halògens. Els diàmetres dels tubs des de canal protectora fins als últims receptors seran de 16 mm.

Les derivacions i empalmaments i connexions dels circuits elèctrics s'efectuaran dins de caixes aïllants amb el mateix grau de protecció que les canalitzacions.

La distància entre suports de safata no serà superior a un metre, i es col·locarà un suport a cada un dels seus extrems.

Les distàncies entre brides o abraçadores serà com a màxim de 0,8 metres per a tubs rígids i de 0,6 metres per a tubs flexibles.

En el dimensionament de tot tram de la safata es considera un 30% d'espai de reserva en previsió de futures ampliacions.

No podran distribuir-se per la mateixa canalització circuits amb tensions diferents, a no ser que es disposi d'un separador adequat.

Els diferents circuits que parteixen dels subquadres aniran correctament identificats amb etiquetes als cables. Els diferents conductors s'identificaran de la següent manera:



- Color groc-verd: conductor de protecció.
- Color blau: conductor neutre.
- Color negre, marró i gris: conductor de fase.

Les canalitzacions elèctriques han de separar-se com a mínim 3 cm d'altres no elèctriques, aquesta distància ha d'augmentar-se quan aquestes canalitzacions no elèctriques siguin d'aigua calenta, calefacció, etc. perquè els conductors no puguin arribar a temperatures perilloses. Tampoc s'instal·laran conduccions elèctriques sota conduccions susceptibles de produir condensacions.

4.9 Xarxa de terra

La posada a terra té per objecte, principalment, limitar la tensió que amb respecte a terra puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en el material emprat.

Es disposa d'una xarxa de terres existent en la qual no es realitza cap intervenció a part de connectar els nous equips a la xarxa de terres existent i de l'ampliació per la instal·lació de la fotovoltaica.

Es connectaran a terra tots els armaris dels quadres elèctrics metàl·lics. Tots els armaris dels quadres elèctrics hauran de disposar d'un barra col·lectora de terra.

Cada un dels trams de la safata metàl·lica es connectarà a terra de manera que aquesta mai pugui arribar a ser conductora en cas de produir-se algun defecte.

Aquestes connexions al conductor de posta a terra es faran a través de punts de connexió, mitjançant grapes.

Els circuits de terra no s'interrompan amb seccionadors, fusibles o interruptors. Només es disposarà d'un dispositiu de tall que permetrà mesurar la resistència de la pressa de terra.

Els conductors de protecció que derivaran del punt de posada a terra seran amb secció igual a la fase fins seccions de fase de 16 mm², i la meitat per conductors de fase de secció superior segons es disposa en el punt 3.4 de la ITC-BT-18. La coberta per els conductors de protecció serà de color groc-verd per a la seva identificació. La xarxa de posada a terra es realitzarà segons les instruccions ITC-BT-18 i ITC-BT-24.

4.10 Sistemes de protecció

S'adoptaran els següents sistemes de protecció per a la seguretat de les persones, aparells i instal·lacions:

- Protecció contra sobreintensitats: Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats, ja siguin motivades per sobrecàrregues o curtcircuit en totes les fases mitjançant la instal·lació d'interruptors automàtics magnetotèrmics o fusibles calibrats, a l'origen dels circuits i a les derivacions dels mateixos quan sigui convenient. Aquests tallaran totes les fases i el conductor de retorn o neutre. El calibre d'aquestes proteccions serà l'adequat per protegir de la forma més eficient als usuaris, aparells i instal·lacions. El dimensionat dels conductors es realitza tenint en compte les intensitats màximes admissibles, les quals es troben a les taules del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.



- Protecció contra contactes indirectes: Es realitza mitjançant la posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, utilitzant interruptors diferencials de tall omnipolar en el cas de circulació d'un corrent a terra de valor superior a la sensibilitat dels interruptors. La sensibilitat d'aquests interruptors serà de 30 mA per als circuits d'enllumenat i de 300 mA per als circuits de força.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció mitjançant la presa de corrent o del born de terra del receptor.

A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, els suports i els altres elements metàl·lics.

4.11 Mecanismes

Els mecanismes respondran als següents conceptes:

- Interruptors In=10A, Un=250 V, unipolars.
- CommutadorsIn=10A, Un=250 V, unipolars.
- Preses de corrent monofàsiques In=16A, Un=250 V, 2P+T.

Les preses de corrent seran de 16 A amb presa de terra incorporada en muntatge superficial i/o encastat. Per a llocs de treball i generals seran del tipus Schuko i les de corrent interromput seran de color vermell. Els endolls per a neteja disposaran de tapa de protecció.

En les zones d'instal·lacions els mecanismes es situaran a una altura mínima de 1'5 metres sobre el terra, fora del volum perillós i disposaran d'un IP547 .

Els interruptors, commutadors i altres mecanismes, tindran una capacitat mínima de 10A a 250V, del tipus superfície i/o encastat.

Per una millor protecció i localització d'avaries, cada interruptor o presa de corrent disposarà d'un tallacircuit adequat, encara que la derivació disposi de protecció pròpia.

En els despatxos els interruptors es col·locaran a 1,3 metres d'altura mínima.

4.12 Proves

Abans de la posada en marxa de la instal·lació es faran les següents proves:

- Mesura d'aïllament i rigidesa dielèctrica.
- Mesura de la resistència de terra (des de cada receptor connectat a aquesta).
- Mesures de fugues per cadascú dels diferencials de la instal·lació.

5 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

En el present capítol es defineix la instal·lació solar fotovoltaica, producció d'energia renovable, a instal·lar a l'edificació. Es preveu que la producció d'energia sigui per autoconsum amb connexió en paral·lel a xarxa pública.

5.1 Prescripcions Reglamentàries

Caldrà tenir en compte, a part de la legislació relativa a les instal·lacions de Baixa tensió, la legislació relativa a l'energia fotovoltaica:



- RD 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Decret 352/2001 sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- RD 314/2006, modificat pel RD 732/2019, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'Edificació, part DB-HE.
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Decret 147/2009, de 22 de setembre, pel qual es regulen els procediments administratius aplicables per a la implantació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaïques a Catalunya.
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència, rectificat pel RDL 15/2018.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
- RD 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- RD 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum, rectificat pel RDL 15/2018.
- RDL 15/2018, de 5 d'octubre, sobre mesures urgents per a la transició energètica i la protecció al consumidor (resta pendent d'aprovar el reglament desenvolupador).
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum de l'energia.
- l'Ordenança general del medi ambient urbà de Barcelona, de 25 de febrer de 2011.

5.2 Descripció de la instal·lació fotovoltaica

La instal·lació consta de mòduls fotovoltaics, inversor i sistema de supervisió d'injecció a xarxa. Segons indicacions de la propietat, els excedents seran injectats a la xarxa pública.

Els panells s'instal·laran en les següents ubicacions :

1. La coberta inclinada a 2 aigües on s'instal·laran 14 panells, la qual està orientada al nord-est sud-oest. Per tal d'integrar els panells es seguirà el perfil, obtenint una inclinació mitjana de 20° i un azimuth de 35° O i -135° E.
2. Pèrgola ubicada al pati de planta primera on s'instal·laran 12 panells, la qual està orientada Sud-oest.

5.3 Element de la instal·lació

5.3.1 Panells fotovoltaics

Es preveu la instal·lació de 26 mòduls fotovoltaics, instal·lat en 2 dos string (un de 14 plaques i l'altre de 12), amb les següents característiques:



- Mòdul monocristal·lí de 500Wp.
- Punt de treballa màxima potència 42'6V/11'68A (a 1000W/m2, 25°C).
- Eficiència 20'4 (a 1000W/m2, 25°C).
- Dimensions 2220x1100x40mm.
- Pes 28kg.

Així doncs la potència instal·lada dels panells fotovoltaics serà de 13 kWp.

5.3.2 Inversors de xarxa

Els mòduls alimentaran un inversor trifàsic híbrid amb capacitat de càrrega de bateries d'alt voltatge amb les següents característiques:

- 2 seguidors MPP amb rang de tensió 200-1000V i 2 strings per seguidor
- Potència nominal sortida 18kVA
- Eficiència 98'4%
- Distorsió harmònica <3%
- Sincronització 400V/230V 50Hz trifàsica amb detecció de zero.

Generals

- Pes 21kg
- Dimensions 546/460/228mm
- Grau de protecció IP66

5.4 Bateries

Amb el nou decret d'autoconsum no es considera rentable la inversió en acumulació amb bateries i segons indicacions de la propietat els excedents seran injectats a la xarxa pública.

5.5 Càlcul de la instal·lació

Els mòduls s'integraran a l'edificació en la coberta i a la pèrgola, instal·lats sobre perfils d'alumini coplanars en les dues ubicacions, 20º. La instal·lació disposa de 2 strings amb orientacions diferents, l'string 1 (azimut) és de 35º Oest i l'string 2 és de 85º Oest. Els valors d'energia produïda, utilitzant com a fonts de dades de radiació la base de dades PVGIS (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>), es resumeix en la següent taula:

Fixed angle	
Latitude (decimal degrees):	41.542
Longitude (decimal degrees):	0.925
Radiation database:	PVGIS-SARAH3
Nominal power of the PV system (c-Si) (kWp):	13.0
System losses(%):	14.0



MES	E_d	E_m
1	42.4	1314.52
2	55.02	1540.63
3	60.84	1886.12
4	61.85	1855.6
5	64.76	2007.52
6	65.02	1950.63
7	67.69	2098.45
8	65.51	2030.78
9	60.18	1805.29
10	53.58	1660.93
11	44.25	1327.64
12	38.41	1190.66
Mitja Anual	56.63	1722.4
Total Anual		20.668,77
E_d: Producció mitja diària (kWh/dia)		
E_m: Producció mitja mensual (kWh/mes)		
PVGIS (c) European Union, 2001-2021		

E_d: Average daily energy production from the given system (kWh/d)

E_m: Average monthly energy production from the given system (kWh/mo)

H(i)_d: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²/d)

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²/mo)

SD_m: Standard deviation of the monthly energy production due to year-to-year variation (kWh)

L'estimació de la producció anual d'energia elèctrica obtinguda serà de 20'66877 MW. Es preveu un aprofitament del 100% de l'energia obtinguda mitjançant l'autoconsum i la injecció a la xarxa.

5.6 Instal·lació

Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran utilitzat perfil·laria metàl·lica d'alumini, amb elements de subjecció d'acer inoxidable i accessoris adequats, garantint la resistència als esforços de neu i vent. Tota l'estructura es connectarà a la xarxa de terres. Els mòduls disposaran de marcatge CE i complir la norma EN 61730 i EN 50380, disposaran de díode de derivació i grau de protecció IP65.



El cablejat entre mòduls, inversor i bateries tindrà seccions adequades per tal de garantir caigudes de tensió inferiors a 1'5%, complirà amb UNE 21123, adequat per a intempèrie, amb tensió d'aïllament en contínua >1'2kV lliure d'halògens i no propagador de flama.

En planta baixa s'instal·larà l'inversor, en local ventilat. La sortida de l'inversor es connectarà al quadre elèctric mitjançant protecció i cable de secció adequada. L'inversor disposarà de port de comunicacions Ethernet per a la monitorització de paràmetres.

L'inversor disposarà de marcatge CE i complirà les normes EN 62093, EN 61683 i disposarà de proteccions per a evitar treballar en illa, curtcircuit en els circuits de bateries i sortida, contra sobretensions. Disposarà de circuit de seguiment de màxima potència del mòduls fotovoltaics.

5.7 Acció del vent

Es considera la acció del vent mes desfavorable, en aquest cas en la mateixa direcció que la dimensió mes llarga del panell i sentit des de la part mes elevada del panell cap a la part mes baixa.

Pel càlcul es consideren les següents dades:

- Es considera una velocitat del vent de 125km/h=34.7m/sg
- Dimensió dels panells 1.096x2.384x43mm
- Els panells fotovoltaics tenen un pes de 29kg
- Inclinió dels panells 10º
- Densitat del aire $\rho_{aire} = 1.25 \text{kg/m}^3$
- L'àrea efectiva afectada pel vent serà:
- $A_{ef} = \text{Spanell} * \sin(a) = 1.096 * 2.384 * \sin(10) = 0.45 \text{m}^2$

La pressió dinàmica del aire serà:

$$P = 1/2 * \rho_{aire} * V^2 = 75 \text{kg/m}^2$$

La força vertical d'elevació que actua sobre el panell serà:

$$F = P * A_{ef} * \sin(a) = 5'84 \text{ kg}$$

Valor que s'haurà de requerir al sistema de fixació de la perfilaria

5.8 Integració arquitectònica

La instal·lació dels panells fotovoltaics es realitzarà en la coberta i en la pèrgola, donat l'angle d'inclinació, 38º, quedaran pràcticament ocults per l'ampit perimetral d'aquesta manera es minimitzarà l'impacte visual de la instal·lació.

5.9 Compliment DB-HE

En relació al compliment del Codi Tècnic de l'Edificació, part DB-HE5, segons modificacions del RD732/2019, es justifica a continuació.

5.9.1 Àmbit d'aplicació

Edifici existent que no es reforma íntegrament amb una superfície construïda superior a 1.000m²

5.9.2 Caracterització de l'exigència

No és obligatori la incorporació de sistemes de generació d'energia elèctrica procedent de fonts renovables, malgrat tot s'instal·la 13kWp.



5.9.3 Construcció, manteniment i conservació

5.9.3.1 Execució

Les obres s'hauran d'executar sota la supervisió del director d'obra i segons la normativa aplicable, conforme a l'indicat en l'article 7 de la part I del CTE.

5.9.3.2 Control de l'execució

La instal·lació s'executarà segons projecte y les instruccions del director d'execució, conforme a l'indicat en l'article 7.3 de la part I del CTE i la normativa vigent.

5.9.3.3 Control de l'obra finalitzada

Es seguiran el criteris indicats en l'article 7.4 de la part I del CTE

5.9.3.4 Conservació i manteniment

El llibre de l'Edifici contemplarà el pla de manteniment de la instal·lació així com serà responsabilitat de la propietat d'incorporar totes les intervencions de reparació, reforma o manteniment que es realitzin en la instal·lació.

La coberta on s'instal·laran els equips estarà equipada amb els medis de protecció col·lectiva per tal de poder realitzar el manteniment dels equips evitant el risc de caigudes.

5.10 Senyalització en cas d'incendi

Es senyalitzarà l'escomesa, cablejat de corrent continu i els equips de la instal·lació fotovoltaica segons la fitxa 1.12 de la divisió de Protecció Civil i Prevenció d'incendis.

Arbeca, novembre de 2024

MI Enginyeria NZEB, S.L.P.