

Treball de Fi de Màster

Màster Universitari en Enginyeria Industrial

Estudi de viabilitat dels tancaments i instal·lacions d'un edifici d'oficines tenint en compte diferents nivells d'eficiència energètica

ANNEX A: Càlcul de càrregues tèrmiques

ANNEX B: Càlcul energia solar tèrmica

ANNEX C: Amidaments

ANNEX D: Càlcul factors utilització instal·lació geotèrmica

ANNEX E: Càlcul consums aigua

ANNEX F: Recull arxius eina unificada HULC

ANNEX G: Fulls de càlcul de la rendibilitat econòmica

ANNEX H: Plànols

Autor: Arnau Illa Casals
Director: Jaume Balañá Lladó
Codirectora: Núria Forcada Matheu
Convocatòria: Setembre 2018



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



SUMARI

SUMARI	1
A ANNEX A: CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMIQUES	3
A.1 INTRODUCCIÓ.....	3
A.2 TIPUS DE CÀRREGUES TÈRMIQUES	3
A.3 CÀRREGA INTERNA.....	7
A.4 CONDICIONS INTERIORS DE DISSENY.....	8
A.5 FULLS DE CÀLCUL CÀRREGUES TÈRMIQUES.....	9
A.5.1 Dades generals	9
A.5.2 Entrada	11
A.5.3 Sala 1	13
A.5.4 Sala 2	15
A.5.5 Oficines PB.....	17
A.5.6 Vestuaris.....	19
A.5.7 Menjador	21
A.5.8 Oficines P1.....	23
A.5.9 Sala <i>rack</i>	25
A.5.10 Sala juntes	27
A.5.11 Office-gimnàs	29
A.5.12 Despatx 1.....	31
A.5.13 Despatx 2.....	33
B ANNEX B: CÀLCUL ENERGIA SOLAR TÈRMICA	35
B.1 INTRODUCCIÓ.....	35
B.2 CÀLCULS	35
C ANNEX C: AMIDAMENTS	37
D ANNEX D: CÀLCUL FACTORS D'UTILITZACIÓ INSTAL·LACIÓ GEOTÈRMICA	52
E ANNEX E: CÀLCUL CONSUMS AIGUA.....	57

F	ANNEX F: RECULL ARXIU EINA UNIFICADA HULC	68
G	ANNEX G: FULLS DE CàLCUL DE LA RENDIBILITAT ECONÒMICA	69
H	ANNEX H: PLÀNOLS	70
	BIBLIOGRAFIA	71

A ANNEX A: CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMIQUES

A.1 INTRODUCCIÓ

En aquest annex es presenten les consideracions que s'han realitzat per al càlcul de les càrregues tèrmiques utilitzades pel disseny de la instal·lació de climatització de l'edifici base.

Més concretament s'adjunten les diferents càrregues tèrmiques contemplades per a cada cambra, la càrrega interna total de l'edifici i les condicions de disseny.

Alhora s'adjuntaran els fulls de càlcul de la càrrega tèrmica per a cada opció.

A.2 TIPUS DE CÀRREGUES TÈRMIQUES

Per el càlcul de les càrregues tèrmiques de cada cambra es requereix conèixer el tipus de tancaments, els ocupants, els equips, la instal·lació d'il·luminació i la de ventilació.

CÀRREGA TANCAMENTS

Es prenen les característiques tèrmiques definides en l'apartat 6.1 de la memòria del projecte pel cas base.

La càrrega tèrmica dels tancaments variarà en funció de l'hora i el dia de l'any. En aquest cas s'ha pres la situació més desfavorable.

Per a determinar aquest aspecte s'ha entrat l'edifici de projecte en el programa Revit, el qual entre moltes altres funcions permet simular el recorregut del Sol.

S'ha simulat el recorregut del sol per al 24 d'agost de 2018 i s'ha notat que l'hora solar més crítica per a les cambres que donen a la façana sud-est és les 15:00 tal i com es pot veure en la Figura A.1, mentre que les sales que donen a la façana sud-oest l'hora solar més crítica són les 12:00 tal i com es pot observar en la Figura A.2.

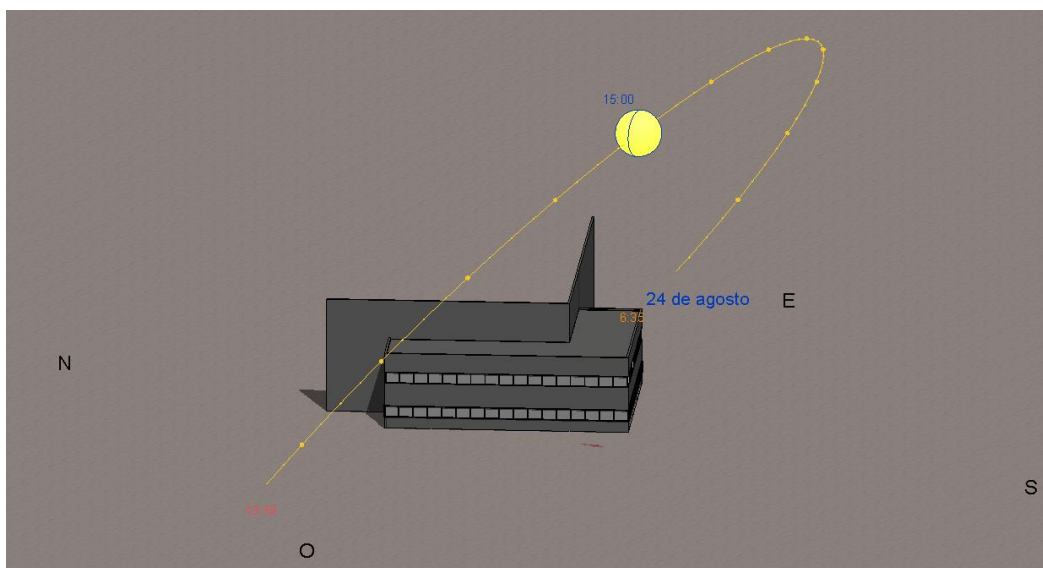


Figura A.1 Estudi de l'hora projecte 15:00.

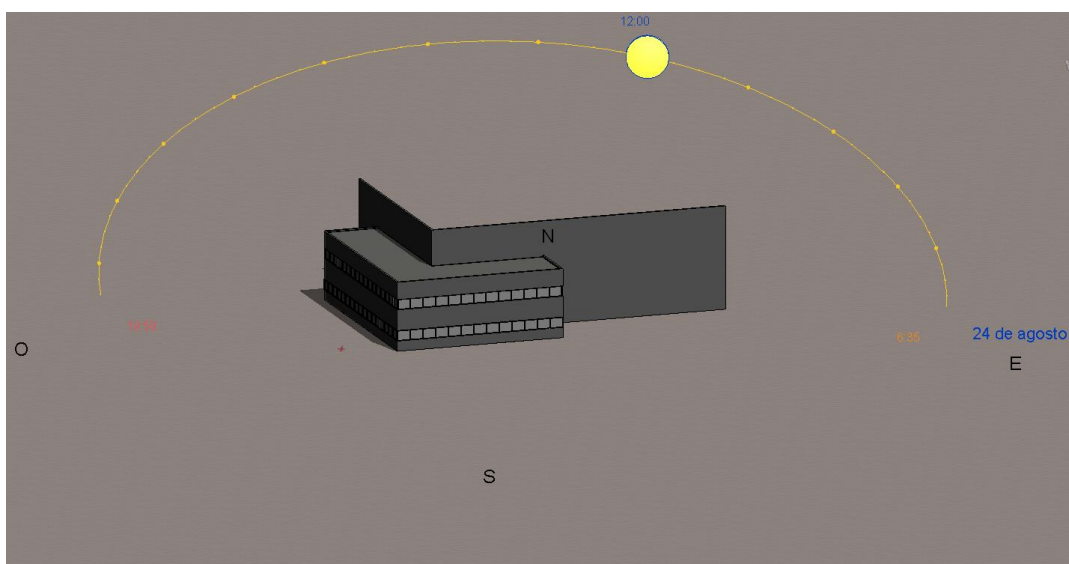


Figura A.2. Estudi de l'hora projecte 12:00.

CÀRREGA OCUPANTS

Pel càlcul de l'ocupació s'han comptat cadires i s'han pres valors de càrrega per ocupant tabulades en bibliografia en funció de l'activitat realitzada [1]. Els lavabos, la sala rack, l'arxiu, el passadís i l'escala-ascensor s'han considerat d'ocupació nul·la.

Aquestes consideracions, que es poden observar a la Taula A.1.

Taula A.1. Calor sensible aportada pels ocupants.

ESTANÇA	OCUPACIÓ	ACTIVITAT CONSIDERADA [1]	CALOR EMÈS [W/m ²]
Entrada	3	Persona dreta	76
Sala 1	4	Asseguda amb treball lleuger	70
Sala 2	4	Asseguda amb treball lleuger	70
Oficines	10	Asseguda amb treball lleuger	70
Lavabo adaptat	-	-	-
Vestuaris	18	Asseguda en repòs	70
Menjador	18	Asseguda en repòs	70
Oficines -1	8	Asseguda amb treball lleuger	70
Sala juntes	10	Asseguda amb treball lleuger	70
Lavabo-1	-	-	-
Lavabo-2	-	-	-
Office-gimnàs	4	Persona que balla	110
Despatx-1	5	Asseguda amb treball lleuger	70
Despatx-2	5	Asseguda amb treball lleuger	70

CÀRREGA EQUIPS

La càrrega dels equips s'ha definit tal i com es mostra a la Taula A.2 per les cambres de planta baixa i a la Taula A.3 per les de planta altell.

Taula A.2. Equips instal·lats en les dependències de planta baixa.

SALES PLANTA BAIXA	EQUIPS	POTÈNCIA EQUIP [kW]	POTÈNCIA TOTAL EQUIPS [kW]
Entrada	1 x Lloc de treball	0,100	0,300
	Font aigua [2]	0,200	
Sala -1	1 x Lloc de treball	0,100	0,100
Sala -2	1 x Lloc de treball	0,100	0,100
Oficines	8 x Lloc de treball	8x0,100=0,800	1,000
	Font aigua [2]	0,200	
Lavabo adaptat	Assecador de mans	1,600	1,600
Vestuaris	Assecador de mans	1,600	1,600
Menjador	Microones [3]	1,270	2,455
	Nevera [4]	0,150	
	3 x Màq. Expenedora [5]	3x0,345=1,035	

Taula A.3. Equips instal·lats en les dependències de planta altell.

SALES PLANTA ALTELL	EQUIPS	POTÈNCIA EQUIP [kW]	POTÈNCIA TOTAL EQUIPS [kW]
Oficines -1	8 x Lloc de treball	8x0,100=0,800	1,000
	Font aigua [2]	0,200	
Sala de juntes	1 x Cafetera [6]	1,260	1,360
	1 x Lloc de treball	0,100	
Lavabo-1	Assecador de mans	1,600	1,600
Lavabo-2	Assecador de mans	1,600	1,600
Office gimnàs	Cinta de córrer [7]	1,840	4,520
	1 x Cafetera [6]	1,260	
	1 x Microones [3]	1,270	
	1 x Nevera [4]	0,150	
Despatx -1	2 x Lloc de treball	2 x 0,100=0,200	0,200
Despatx -2	2 x Lloc de treball	2 x 0,100=0,200	0,200
Sala rack	Servidor	0,800	0,800

CÀRREGA IL·LUMINACIÓ

Es calcula a partir de la instal·lació d'enllumenat definida per l'edifici base en l'apartat 6.6 de la memòria del projecte i que es pot observar a la Taula A.4.

Taula A.4. Instal·lació d'il·luminació de l'edifici base.

Zona	Lluminàries led [W]	Potència [W]
PLANTA BAIXA		
Entrada	7x40 W	280
Sala -1	2x30 W	60
Sala -2	2x30 W	60
Oficines	12x40 W	480
Lavabo adaptat	2x15 W	30
Vestuaris	6x30 + 2x15 W	210
Menjador	2x30 + 3x15 W	105
PLANTA ALTELL		
Oficines -1	14x40 W+3x30W	650
Sala de juntes	6x40 W	240
Lavabo -1	2x15 W	30
Lavabo-2	3x15 W	45
Office-gimnàs	5x30 W	150
Despatx -1	4x40W	160
Despatx -2	6x40W	240

CÀRREGA DE VENTILACIÓ

S'ha calculat el cabal de ventilació demandat a partir de l'ocupació i la classificació de cada cambra segons el RITE. Aquest s'ha justificat a l'apartat 6.3 de la memòria i es torna a adjuntar a la Taula A.5.

Taula A.5. Cabal de ventilació requerit per a cada cambra.

Dependència	Ocupants (*)	IDA	Ventilació unitària [l/s·ocup.]	Cabal ventilació requerit [l/s]
PLANTA 0				
Entrada	3	3	8,0	24,0
Sala 1	4	2	12,5	50,0
Sala 2	4	2	12,5	50,0
Oficines	10	2	12,5	125,0
Vestuaris	18	3	8,0	144,0
Menjador	18	3	8,0	144,0
PLANTA 1				
Oficines-1	8	2	12,5	100,0
Sala de juntes	10	2	12,5	125,0
Office-gimnàs	4	3	8,0	32,0
Despatx-1	5	2	12,5	62,5
Despatx-2	5	2	12,5	62,5
TOTAL				0,92 m³/s

A part s'ha de tenir en compte els recuperadors projectats. Atès que el càlcul de les càrregues tèrmiques es realitza per l'edifici base, es prenen els recuperadors de calor que s'han projectat per a complir la normativa:

- Menjador, vestuaris i entrada: recuperador de calor amb eficiència del 51,60 %.
- La resta de sales es recuperen amb un recuperador de calor amb eficiència del 52,50 %.

A.3 CÀRREGA INTERNA

Amb la càrrega dels ocupants, els equips i d'il·luminació definides anteriorment i el perfil d'utilització de l'edifici, es pot calcular la càrrega interna (vegeu Taula A.6).

L'horari de treball, tal i com s'ha definit a la memòria del projecte és el següent:

- Vuit hores de dilluns a divendres.
- Sis hores el dissabte.

Taula A.6. Càrrega interna de cada dependència.

SALES	Qsensible (kW/m ²)	Càrrega interna
Entrada	4,89	BAIX
Sala 1	12,77	MOLT ALT
Sala 2	12,77	MOLT ALT
Oficines	10,61	ALT
Lavabo adaptat	23,44	MOLT ALT
Sala material	1,20	BAIX
Vestuaris	18,62	MOLT ALT
Menjador	87,51	MOLT ALT
Oficines-1	6,64	MIG
Sala rack	108,63	MOLT ALT
Arxiu	0,74	BAIX
Sala de juntes	32,07	MOLT ALT
Lavabo-1	30,99	MOLT ALT
Lavabo-2	19,18	MOLT ALT
Office-gimnàs	42,34	MOLT ALT
Despatx-1	14,18	MOLT ALT
Despatx-2	9,45	ALT
Escala-ascensor	0,48	BAIX

La càrrega interna global de l'edifici és de 17,86 W/m².

A.4 CONDICIONS INTERIORS DE DISSENY

La IT 1.1.4.1.2 del RITE estableix la temperatura i la humitat relativa interiors pel disseny de les instal·lacions tèrmiques. Atès les característiques de l'edifici de projecte, seran les següents:

$$T_{int_{hivern}} = 22^{\circ}C; HR_{hivern} = 45\%$$

$$T_{int_{estiu}} = 24^{\circ}C; HR_{estiu} = 55\%$$

D'altra banda, segons la instrucció tèrmica IT 1.1.4.1.3. del RITE, la velocitat de l'aire de la zona ocupada serà de $v_{estiu} = 0,17 \text{ m/s}$ i $v_{hivern} = 0,15 \text{ m/s}$.

A.5 FULLS DE CÀLCUL CÀRREGUES TÈRMiques

A.5.1 Dades generals

Taula A. 7. Condicions exteriors i dades tancaments.

CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL											
Condicions	Ts	HR	Th	W	h	Ve	Densitat	OMDR	Correcció	Correcció Th	Increment t
	°C	%	°C	kg H2O/kg aire	kJ/kg	m3/kg	kg/m3		Ts		
Interiors estiu	24,0		55,00	17,78	0,01024	50,199	0,8547	1,170	-		
Exteriors climàtiques estiu (*)	32,2		41,12	22,00	0,01239	64,082	0,8814	1,135	13,8		
Hora projecte 15 h	32,2		41,12	22,00	0,01239	64,082	0,8814	1,135			8,2
Hora projecte 12 h (**)	29,4		49,42	21,40	0,01270	61,989	0,8737	1,145	2,8		5,4
Interiors hivern	22,0		45,00	14,60	0,00739	40,907	0,8451	1,183			
Exteriors climàtiques hivern	1,2		75,20	-0,27	0,00309	8,980	0,7804	1,281			20,8

(*) La Garriga. Barcelona 15h

(**) Correcció hora projecte.

DADES TANCAMENTS											
	U	Ulim	DE [kg/m2]	Fs	S	SE, SO	E, O	N			
FAÇANA											
Panell sandvitx	0,460	0,730	30,375								
Finestra	2,321	2,600		0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	
	FM 0,170										
	Um 3,400										
	Uv 2,100										
Porta	3,700						0,590				
	FM 0,200										
	Um 5,700										
	Uv 3,200										
PARTICIÓ INTERIOR											
Bloc de formigó	0,620	0,730	181,850								
Cartró guix amb aïllament	0,580	0,730	22,425								
COBERTA											
	0,280	0,410	29,510								
SOLERA											
Formigó armat	0,450	0,500	840,150								

Taula A. 8. Dades per a la càrrega de ventilació, il·luminació i equips.

DADES PER AL CÀLCUL DE LA CÀRREGA SENSIBLE DE VENTILACIÓ			
DEPENDÈNCIA	Ocupants	IDA Vent. Unitària l/s-ocupants	Cabal l/s
Entrada	3	3	8,0
Sala 1	4	2	12,5
Sala 2	4	2	12,5
Oficines PB	10	2	12,5
Oficines P1	8	2	12,5
Sala juntes	10	2	12,5
Despatx-1	5	2	12,5
Despatx-2	5	2	12,5
Vestuaris	18	3	8,0
Menjador	18	3	8,0
Gimnàs-office	4	3	8,0

DADES PER AL CÀLCUL DE LA CÀRREGA SENSIBLE D'IL·LUMINACIÓ	
DEPENDÈNCIA	Potència il·luminació (W)
Entrada	280
Sala -1	60
Sala -2	60
Oficines	480
Lavabo adaptat	30
Vestuaris	210
Menjador	105
PLANTA ALTELL	
Oficines -1	650
Sala de juntes	240
Lavabo -1	30
Lavabo-2	45
Office-gimnàs	150
Despatx-1	160
Despatx-2	240

DADES PER AL CÀLCUL DE LA CÀRREGA SENSIBLE DE LA CÀRREGA	
DEPENDÈNCIA	Potència equips (W)
Entrada	300
Sala -1	100
Sala -2	100
Oficines	1000
Lavabo adaptat	1600
Vestuaris	1600
Menjador	2455
PLANTA ALTELL	
Oficines -1	1000
Sala de juntes	1360
Lavabo -1	1600
Lavabo-2	1600
Office-gimnàs	4520
Despatx-1	200
Despatx-2	200
Sala rack	800

Horari funcionament oficines			
Hores	Rendiment recuperador exigít RITE		
Dilluns a divendres	8	Menjador, vestuari, entrada	51,6%
Dissabtes	6	Resta	52,5%
Diumenge	tancat		
Total setmana	46		
Setmanes a l'any	52		
Hores a l'any	2392		



A.5.2 Entrada

Taula A. 9. Càlcul càrregues tèrmiques Entrada.

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS		15:00	
Hora projecte		15:00	
Superfície total a façana SO		33,02 m ²	
Superfície total a façana SE		22,21 m ²	
Tancaments exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Façana SO panell	0,46	21,70	8,2
Façana SE panell	0,46	9,39	8,2
Obertures exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats
Finestra SO	2,321	11,32	34,28%
Finestra SE	2,321	4,9	22,06%
Porta	3,7	7,92	35,66%
(*) Extret del llibre Tècniques de Climatització de Àngel Luis Miranda 24 agost			
Particions interiors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Partició amb nau	0,62	7,11	8,2
Partició espai no condicionat	0,58	22,40	8,2
Solera	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T/2
	0,45	49,62	4,1
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ			
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T
l/s	kJ/kg·K	m ³ /kg	°C
24	1,025	1,135	8,2
			Rendiment Recuperador
			51,6%
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS	nº ocupants	Qs	W/ocupant
Activitat			
Persona de peu	3	76	228,00
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ	I (W)	f encesa	Qsil (W)
	280	1	280,00
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS	Qeq (W)		
	300,00		
CÀRREGA LATENT OCUPANTS	nº ocupants	Qi (W)	Qlp (W)
Activitat			
Persona de peu	3	70	210,00
CÀRREGA LATENT VENTILACIÓ	Cp aigua	Densitat aire	Increment w
Cabal	kJ/kg·K	m ³ /kg	kg aigua/kg aire
l/s	2257	1,135	0,00215
			Rendiment Recuperador
			51,6%
CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Façana SO panell	0,46	21,70	8,2
Façana SE panell	0,46	9,39	8,2
Obertures exteriors <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>%forats</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats
Finestra SO	2,321	11,32	34,28%
Finestra SE	2,321	4,9	22,06%
Porta	3,7	7,92	35,66%
Particions interiors <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Partició amb nau	0,62	7,11	8,2
Partició espai no condicionat	0,58	22,40	8,2
Solera <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T/2</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T/2
	0,45	49,62	4,1
CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Façana SO panell	0,46	21,70	8,2
Façana SE panell	0,46	9,39	8,2
Obertures exteriors <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>%forats</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats
Finestra SO	2,321	11,32	34,28%
Finestra SE	2,321	4,9	22,06%
Porta	3,7	7,92	35,66%
Particions interiors <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Partició amb nau	0,62	7,11	8,2
Partició espai no condicionat	0,58	22,40	8,2
Solera <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T/2</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T/2
	0,45	49,62	4,1
CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Façana SO panell	0,46	21,70	8,2
Façana SE panell	0,46	9,39	8,2
Obertures exteriors <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>%forats</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats
Finestra SO	2,321	11,32	34,28%
Finestra SE	2,321	4,9	22,06%
Porta	3,7	7,92	35,66%
Particions interiors <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T
Partició amb nau	0,62	7,11	8,2
Partició espai no condicionat	0,58	22,40	8,2
Solera <td>U (W/m²·K)</td> <td>S (m²)</td> <td>Increment T/2</td>	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T/2
	0,45	49,62	4,1

Taula A. 10. Resum càrregues tèrmiques de refrigeració i calefacció Entrada

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	2865,91	70,61
Ventilació	110,77	2,73
Ocupants	228,00	5,62
Il·luminació	280,00	6,90
Equips	300,00	7,39
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	3784,68	93,25
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	210,00	5,17
Ventilació	63,95	1,58
CÀRREGA LATENT TOTAL	273,95	6,75
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	4,06 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	2110,15	88,25%	
Ventilació	280,98	11,75%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	2,39 kW		

A.5.3 Sala 1

Taula A. 11. Càlcul càrregues tèrmiques Sala 1

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS									
Hora projecte	15:00								
Tancaments exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorregit	Qstr (W)	Qst (W)
No n'hi ha.								-	-
Obertures exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²)	T	Increment de	Qsr (W)	Qst (W)
No n'hi ha.								-	-
Particions interiors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)				
Partició amb nau	0,62	11,34	8,2	5,2	36,56	Inc T hivern	20,8	Inc T partició	10,8
						Qst hivern			75,93
Solera	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T/2	Qst (W)		Inc T hivern	20,8	Inc Thivern/2	10,4
	0,45	10,08	4,1	18,60		Qst hivern			47,17
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ									
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)				
l/s	kJ/kg-K	m ³ /kg	°C	Recuperador		Inc T hivern		Qsv hivern	
50	1,025	1,135	8,2	52,5%	226,48	20,8		574,48	
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS									
Activitat	n ^o ocupants	Qs	Qsp (W)						
Assegut amb treball lleuger	4	70	280,00						
				CÀRREGA LATENT OCUPANTS	n ^o ocupants	Ql (W)	Qlp (W)		
				Activitat	4	47	188,00		
				Assegut amb treball lleuger					
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ									
	l (W)	f encesa	Qsil (W)						
	60	1	60,00						
				CÀRREGA LATENT VENTILACIÓ	Cp aigua	Densitat aire	Increment w	Rendiment	Qlv (W)
				Cabal	kJ/kg-K	m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador	
				l/s	2257	1,135	0,00215	52,5%	130,76
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS									
	Qeq (W)								
	100,00								

Taula A. 12. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Sala 1

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	55,16	5,30
Ventilació	226,48	21,77
Ocupants	280,00	26,91
Il·luminació	60,00	5,77
Equips	100,00	9,61
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	721,64	69,36
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	188,00	18,07
Ventilació	130,76	12,57
CÀRREGA LATENT TOTAL	318,76	30,64
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	1,04 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	123,11	17,65%
Ventilació	574,48	82,35%
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	0,70 kW	

A.5.4 Sala 2

Taula A. 13. Càlcul càrregues tèrmiques Sala 2

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS											
Hora projecte	12:00										
Superfície total a façana SE	11,32 m ²										
Tancaments exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorregit	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)
Façana SE panell	0,46	7,44	5,4	30,375	15,2	-4	11,2	38,33	-	20,8	71,19
Obertures exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²)(*)	T	Increment de	Qsr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)
Finestra SE	2,321	3,88	34,28%	0,32	208	5,4	208	258,25	48,63	20,8	187,31
(*) Extret del llibre Técnicas de Climatización de Ángel Luis Miranda 24 agosto											
Solera	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T/2	Qst (W)		Inc T hivern	Inc Thivern/2	Qst hivern (W)			
	0,45	9,89	2,7	12,02		20,8	10,4	46,29			
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ											
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment Recuperador		Qsv (W)		Qsv hivern (W)			
l/s	50	1,025	1,145	5,4	52,5%	150,46		579,55			
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS											
Activitat	n ^o ocupants	Qs W/occupant	Qsp (W)		n ^o ocupants		Qj (W)		Qjp (W)		
Assegut amb treball lleuger	4	70	280,00		4		47		188,00		
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ											
	I (W)	f encesa	Qsil (W)		Cp aigua		Densitat aire	Increment w	Rendiment Recuperador		
	60	1	60,00		l/s		1,145	0,00246	52,5%		
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS											
	Qeq (W)		100,00								

Taula A. 14. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Sala 2

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	357,23	27,77
Ventilació	150,46	11,69
Ocupants	280,00	21,76
Il·luminació	60,00	4,66
Equips	100,00	7,77
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	947,69	73,66
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	188,00	14,61
Ventilació	150,93	11,73
CÀRREGA LATENT TOTAL	338,93	26,34
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	1,29 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	304,79	34,47%
Ventilació	579,55	65,53%
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	0,88 kW	

A.5.5 Oficines PB

Taula A. 15. Càlcul càrregues tèrmiques Oficines PB

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS									
Hora projecte	12:00								
Superfície total a façana SE	33,28 m ²								
Superfície total façana E	21,74 m ²								
Tancaments exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTecorregit	Qstr (W)	Qst (W)
Façana SE panell	0,46	21,870	5,4	30,375	15,2	-4	11,2	112,67	-
Façana E panell	0,46	14,29	5,4	30,375	-	-	-	-	35,50
Obertures exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	T	Increment de	Qstr (W)	Qst (W)
Finestra SE	2,321	11,41	34,28%	0,32	208	5,4	Inc T hivern	759,45	143,01
Finestra E	2,321	7,45	34,27%	0,32	44	5,4	Inc T hivern	104,90	93,37
(*) Extret del llibre Tècnicas de Climatización de Ángel Luis Miranda 24 agosto									
Particions interiors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)				
Partició amb nau	0,62	33,31	5,4	2,4	49,57	Inc T hivern	20,8	Inc T partició	10,8
Solera	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T/2	Qst (W)					
	0,45	58,74	2,7	71,37	Inc T hivern	20,8	Inc Thivern/2	10,4	Qst hivern
									274,90
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ									
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)				
l/s	kJ/kg-K	m ³ /kg	°C	Recuperador		Inc T hivern	20,8	Qsv hivern	
125	1,025	1,145	5,4	52,5%	376,15			1448,87	
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS									
Activitat	nº ocupants	Qs	Qsp (W)						
Assegut amb treball lleuger	10	70	700,00	nº ocupants	10	Ql (W)	47	Qlp (W)	470,00
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ									
I (W)	f encesa	Qsil (W)							
480	1	480,00	Cp aigua	Densitat aire	Increment w	Rendiment			
			kJ/kg-K	m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador			
			2257	1,145	0,00246	52,5%			
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS									
Qeq (W)	1000,00								
									377,32

Taula A. 16. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Oficines PB

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	1369,84	28,70
Ventilació	376,15	7,88
Ocupants	700,00	14,66
Il·luminació	480,00	10,06
Equips	1000,00	20,95
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	3925,99	82,25
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	470,00	9,85
Ventilació	377,32	7,90
CÀRREGA LATENT TOTAL	847,32	17,75
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	4,77 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	1754,46	54,77%	
Ventilació	1448,87	45,23%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	3,20 kW		

A.5.6 Vestuaris

Taula A. 17. Càlcul càrregues tèrmiques Vestuaris

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS												
Hora projecte	15:00											
Superfície total a façana SO	30,23 m ²											
Tancaments exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorregit	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	
Façana SO panell	0,46	21,71	8,2	30,375	18,6	-1,2	17,4	173,77	-	20,8	207,72	
Obertures exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²)(*)	T	Increment de	Qsr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	
Finestra SO	2,32	8,52	28,18%	0,32	461	8,2		1256,87	162,15	20,8	411,32	
(*) Exret del llibre Técnicas de Climatización de Ángel Luis Miranda 24 - agosto												
Particions interiors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)			Inc T hivern	Inc T partició	Qst hivern (W)		
Partició amb nau	0,62	35,84	8,2	5,2	115,55			20,8	10,8	239,98		
Partició espai no condicionat	0,62	30,49	8,2	5,2	98,30			20,8	10,8	204,16		
Solera	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T/2	Qst (W)	Qst hivern (W)			Inc T hivern	Inc Thivern/2	Qst hivern (W)		
	0,45	60,70	4,1	111,99	284,08			20,8	10,4	284,08		
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ												
Cabal l/s	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)			Inc T hivern	Qsv hivern (W)			
144	1,025	m ³ /kg	8,2	51,6%	664,62			20,8	1685,86			
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS												
Activitat	n ^o ocupants	Qs	Qsp (W)	Activitat	n ^o ocupants	QI (W)	Qlp (W)					
Assegut en repòs	18	W/ocupant	1260,00	Assegut en repòs	18	30	540,00					
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ												
l (W)	f encesa	Qsil (W)		Cabal	Cp aigua	Densitat aire	Increment w	Rendiment				
210	1	210,00		l/s	kg/kg-K	m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador				
				144	2257	1,135	0,00215	51,6%				
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS												
Qeq (W)	1600,00											

Taula A. 18. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Vestuaris.

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	1918,63	29,17
Ventilació	664,62	10,11
Ocupants	1260,00	19,16
Il·luminació	210,00	3,19
Equips	1600,00	24,33
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	5653,25	85,96
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	540,00	8,21
Ventilació	383,71	5,83
CÀRREGA LATENT TOTAL	923,71	14,04
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	6,58 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	1347,26	44,42%	
Ventilació	1685,86	55,58%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	3,03 kW		

A.5.7 Menjador

Taula A. 19. Càlcul càrregues tèrmiques Menjador

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS										
15:00										
Hora projecte										
11,72 m ²										
Superfície total a façana SO										
21,73 m ²										
Superfície total a façana N										
U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrecte	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Ost hivern (W)
0,46	7,7	8,2	30,375	18,6	-1,2	17,4	61,63	-	20,8	73,67
0,46	14,28	8,2	30,375	-	-	-	-	-	20,8	136,63
Tancaments exteriors										
U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	Increment de T	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Ost hivern (W)	
2,321	4,02	34,30%	0,32	461	8,2	593,03	76,51	20,8	194,07	
2,321	7,45	34,28%	0,32	41	8,2	97,74	141,79	20,8	359,66	
(*) Exret del llibre Tècniques de Climatització de Àngel Luis Miranda 24 agost										
Particions interiors										
U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)	Inc T hivern	Inc T partició	Ost hivern (W)			
0,62	11,72	8,2	5,2	37,78	20,8	10,8	78,47			
Solera										
U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T/2	Qst (W)	Inc T hivern	Ost hivern (W)					
0,45	20,74	4,1	38,27	10,4	97,06					
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ										
Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)						
1,025	1,135	8,2	51,6%	664,62						
144	1,025	8,2	51,6%	664,62						
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS										
n ^e ocupants	Qs	W/ocupant	Qsp (W)							
18	70	1250,00	2250,00							
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ										
I (W)	f encesa	Qsil (W)								
105	1	105,00								
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS										
Qeq (W)	2455,00									

Taula A. 20. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Menjador

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	1100,61	16,91
Ventilació	664,62	10,21
Ocupants	1260,00	19,36
Il·luminació	105,00	1,61
Equips	2455,00	37,72
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	5585,23	85,81
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	540,00	8,30
Ventilació	383,71	5,90
CÀRREGA LATENT TOTAL	923,71	14,19
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	6,51 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	939,57	35,79%	
Ventilació	1685,86	64,21%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	2,63 kW		

A.5.8 Oficines P1

Taula A. 21. Càlcul càrregues tèrmiques Oficines P1

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS											
Hora projecte	15:00										
Superfície total a façana SO	28,71 m ²										
Superfície total a façana SE	54,82 m ²										
Tancaments exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTECorregit	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)
Façana SO panell	0,46	18,86	8,2	30,375	18,6	-1,2	17,4	150,96	-	20,8	180,45
Façana SE panell	0,46	36,02	8,2	30,375	-	-	-	-	135,87	20,8	344,64
Obertures exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	T	Increment de	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)
Finestra SO	2,321	9,85	34,31%	0,32	461	8,2	8,2	1453,07	187,47	20,8	475,53
Finestra SE	2,321	18,8	34,29%	0,32	41	8,2	8,2	246,66	357,81	20,8	907,60
(*) Exret del llibre Técnicas de Climatización de Ángel Luis Miranda 24 Agosto											
Particions interiors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)	Inc T hivern	Inc T partició	Qst hivern (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	Qst hivern (W)
Partició amb nau	0,62	10,5	8,2	5,2	33,85	20,8	10,8	70,31	20,8	20,8	447,22
Partició espai no condicionat	0,58	3,1	8,2	5,2	9,35	20,8	10,8	19,42	20,8	20,8	447,22
Coberta	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTECorregit	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	Qst hivern (W)
	0,28	76,79	29,51	20,8	-1,2	19,6	421,42	421,42	20,8	20,8	447,22
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ											
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	Qsv hivern (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	Qst hivern (W)
l/s	kJ/kg·K	m ³ /kg	°C	Recuperador		20,8	1148,97	1148,97	20,8	20,8	447,22
100	1,025	1,135	8,2	52,5%	452,96						
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS											
Activitat	nº ocupants	Qs	W/ocupant	Qsp (W)	Activitat	nº ocupants	Ql (W)	Qlp (W)	Increment w	Rendiment	Qlv (W)
Assegut amb feina lleugera	8	70	560,00	560,00	Assegut amb feina lleugera	8	47	376,00	kg aigua/kg aire	Recuperador	261,51
									0,00215	52,5%	
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ											
	I (W)	f	enceses	Qsil (W)	Cabal	l/s	Densitat aire	Increment w	Rendiment	Qlv (W)	Qlv (W)
	650	1	1	650,00	100	100	m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador	261,51	261,51
							1,135	0,00215	52,5%		
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS											
	Qeq (W)	1000,00									

Taula A. 22. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Oficines P1

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	2996,45	47,59
Ventilació	452,96	7,19
Ocupants	560,00	8,89
Il·luminació	650,00	10,32
Equips	1000,00	15,88
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	5659,41	89,88
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	376,00	5,97
Ventilació	261,51	4,15
CÀRREGA LATENT TOTAL	637,51	10,12
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	6,30 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	2445,17	68,03%
Ventilació	1148,97	31,97%
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	3,59 kW	

A.5.9 Sala rack

Taula A. 23. Càlcul càrregues tèrmiques de la Sala rack

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS									
Hora projecte	15:00								
Tancaments exteriors No n'hi ha.	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorregit	Qstr (W)	Qst (W)
								-	-
Obertures exteriors No n'hi ha.	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²)	T	Increment de	Qsr (W)	Qst (W)
								-	-
Particions interiors Partició amb nau	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)			Inc T hivern	Inc T partició
	0,62	8,4	8,2	5,2	27,08			20,8	10,8
									Qst hivern (W)
									56,25
Solera	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T/2	Qst (W)				Inc T hivern	Inc Thivern/2
	0,45	11,04	4,1	20,37				20,8	10,4
									Qst hivern (W)
									51,67
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ									
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)			Inc T hivern	Qsv hivern (W)
l/s	kJ/kg-K	m ³ /kg	°C	Recuperador					
6,06	1,025	1,135	8,2	0,0%	57,79			20,8	146,58
(*) No passa pel recuperador. Es considera el cabal mínim requerit segons el RITE.									
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS									
Activitat	nº ocupants	Qs	Qsp (W)	Activitat	ocupants	Ql (W)	Qlp (W)		
Ocupació nul·la	0	W/ocupant	70	Ocupació nul·la	0	47	0		
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ									
I (W)	f	encesca	Qsil (W)	Cabal	Cp aigua	Densitat aire	Increment w	Rendiment	Qlv (W)
60	1		60,00	l/s	kg/kg-K	m ³ /kg	kg aigua/kg	Recuperador	
				6,06	2257	1,135	aire	0,00215	0,0%
(*) No passa pel recuperador. Es considera el cabal mínim requerit segons el RITE.									
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS									
			Qeq (W)						
			800,00						

Taula A. 24. Resum càrregues tèrmiques de refrigeració i calefacció Sala rack

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	47,45	4,75
Ventilació	57,79	5,79
Ocupants	0	0,00
Il·luminació	60,00	6,01
Equips	800,00	80,11
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	965,24	96,66
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	0	0,00
Ventilació	33,36	3,34
CÀRREGA LATENT TOTAL	33,36	3,34
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	1,00 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	107,91	42,40%
Ventilació	146,58	57,60%
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	0,25 kW	

A.5.10 Sala juntes

Taula A. 25. Càlcul càrregues tèrmiques Sala juntes.

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS									
Hora projecte	12:00								
Superfície total a façana SE	12,14	m ²							
Superfície total façana E	21,92	m ²							
Tancaments exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorregit	Qstr (W)	Qst (W)
Façana SE panell	0,46	7,98	5,4	30,375	15,2	-4	11,2	41,11	-
Façana E panell	0,46	14,42	5,4	30,375	-	-	-	-	35,82
Obertures exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	Increment de T	Qsr (W)	Qst (W)	Inc T hivern (W)
Finestra SE	2,321	4,16	34,27%	0,32	208	5,4	276,89	52,14	200,83
Finestra E	2,321	7,5	34,22%	0,32	44	5,4	105,60	94,00	20,8
(*) Extret del llibre Técnicas de Climatización de Ángel Luis Miranda 24 agosto									
Particions interiors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)				
Partició amb nau	0,62	12,14	5,4	2,4	18,06	Inc T hivern	Inc T partició	Qst hivern (W)	81,29
Coberta	U (W/m ² -K)	S (m ²)	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorregit	Qst (W)	Inc T hivern (W)	126,09
	0,28	21,65	29,51	8,1	-4	4,1	24,85	20,8	
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ									
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment					
l/s	kg/kg-K	m ³ /kg	°C	Recuperador	Qsv hivern (W)				
125	1,025	1,145	5,4	52,5%	20,8	1448,87			
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS									
Activitat	nº occupants	Qs	Qsp (W)						
Assegut amb feina lleugera	10	70	700,00						
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ									
	I (W)	f excessa	Qsil (W)						
	240	1	240,00						
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS									
	Qeq (W)								
	1360,00								
CÀRREGA LATENT OCUPANTS									
Activitat	nº occupants	Ql (W)							
Assegut amb feina lleugera	10	47							
CÀRREGA LATENT VENTILACIÓ									
Cabal	Cp aigua	Densitat aire	Increment w	Rendiment					
l/s	kg/kg-K	m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador	Qlv (W)				
125	2257	1,145	0,00246	52,5%	377,32				

Taula A. 26. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Sala juntes.

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	648,48	15,54
Ventilació	376,15	9,02
Ocupants	700,00	16,78
Il·luminació	240,00	5,75
Equips	1360,00	32,60
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	3324,63	79,69
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	470,00	11,27
Ventilació	377,32	9,04
CÀRREGA LATENT TOTAL	847,32	20,31
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	4,17 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	984,61	40,46%	
Ventilació	1448,87	59,54%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	2,43 kW		

A.5.11 Office-gimnàs

Taula A. 27. Càlcul càrregues tèrmiques Office-gimnàs

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS											
Hora projecte	15:00										
Superfície total a façana SO	12,37 m ²										
Tancaments exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrectig	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)
Façana SO panell	0,46	8,13	8,2	30,375	18,6	-1,1	17,5	65,45	-	20,8	77,79
Obertures exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	Increment de T	Qsr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	
Finestra SO	2,321	4,24	34,28%	0,32	461	8,2	625,48	80,70	20,8	204,69	
(*) Extret del llibre Tècnicas de Climatización de Àngel Luis Miranda 24 agosto											
Particions interiors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)	Inc T hivern	Inc T partició	Qst hivern (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	
Partició espai no condicionat	0,58	39,2	8,2	5,2	186,44	20,8	103,89	245,55	20,8	110,25	
Coberta	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrectig	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)		
	0,28	18,93	29,51	20,8	-1,2	19,6	103,89	20,8	110,25		
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ											
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)	Inc T hivern	Qsv hivern (W)				
l/s	kJ/kg·K	m ³ /kg	°C	Recuperador							
32	1,025	1,135	8,2	52,5%	144,95	20,8	367,67				
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS											
Activitat	nº ocupants	Qs	Qsp (W)								
Persona ballant	4	110	440,00								
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ											
	I (W)	f encesa	Qsil (W)								
	150	1	150,00								
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS											
	Qeq (W)										
	4520,00										
CÀRREGALATENT OCUPANTS											
Activitat	nº ocupants	Qj (W)	Qlp (W)								
Persona ballant	4	180	720,00								
CÀRREGALATENT VENTILACIÓ											
Cabal	Cp aigua	Densitat aire	Increment w	Rendiment	Qlv (W)						
l/s	kJ/kg·K	m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador							
32	2257	1,135	0,00215	52,5%	83,68						

Taula A. 28. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Office-gimnàs.

TAULA RESUM CÀRREGUES REFRIGERACIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	1061,95	14,91
Ventilació	144,95	2,04
Ocupants	440,00	6,18
Il·luminació	150,00	2,11
Equips	4520,00	63,48
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	6316,90	88,71
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	720,00	10,11
Ventilació	83,68	1,18
CÀRREGA LATENT TOTAL	803,68	11,29
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	7,12 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	638,28	63,45%	
Ventilació	367,67	36,55%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	1,01 kW		

A.5.12 Despatx 1

Taula A. 29. Càlcul càrregues tèrmiques Despatx 1

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS											
Hora projecte 15:00											
Superfície total a façana SO 12,36 m ²											
Tancaments exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrectig	Ostr (W)	Ost (W)	Inc T hivern	Ost hivern (W)
Façana SO panell	0,46	8,12	8,2	30,375	18,6	-1,2	17,4	64,99	-	20,8	77,69
Obertures exteriors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	T	Increment de	Ost (W)	Ost (W)	Inc T hivern	Ost hivern (W)
Finestra SO	2,321	4,24	34,30%	0,32	461	8,2		625,48	80,70	20,8	204,69
(*) Extret del llibre Tècniques de Climatització de Àngel Luis Miranda 24 agost											
Particions interiors	U (W/m ² -K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Ost (W)			Inc T hivern	Inc T partició	Ost (W)	
Partició espai no condicionat	0,58	11,9	8,2	5,2	35,89			20,8	10,8	74,54	
Coberta	U (W/m ² -K)	S (m ²)	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrectig	Ost (W)	Inc T hivern	Ost (W)		
	0,28	17,34	29,51	20,8	-1,2	19,6	95,16	20,8	20,8	100,99	
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ											
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)			Inc T hivern	Qsv hivern		
l/s	kJ/kg-K	m ³ /kg	°C	Recuperador				20,8	718,10		
62,5	1,025	1,135	8,2	52,5%	283,10						
CÀRREGA SENSIBLE OCUPANTS											
Activitat	n ^o ocupants	Qs	W/ocupant	Osp (W)				Ql (W)	Olp (W)		
Assegut amb feina lleugera	5	70		350,00				47	235,00		
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ											
l (W)	f encesa	Qsil (W)						Increment w	Rendiment	Qlv (W)	
160	1	160,00						kg aigua/kg aire	Recuperador		
								0,00215	52,5%	163,44	
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS											
Qeq (W)											
200,00											

Taula A. 30. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Despatx 1

TAULA RESUM CÀRREGUES		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	902,23	39,33
Ventilació	283,10	12,34
Ocupants	350,00	15,26
Il·luminació	160,00	6,98
Equips	200,00	8,72
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	1895,33	82,63
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	235,00	10,25
Ventilació	163,44	7,13
CÀRREGA LATENT TOTAL	398,44	17,37
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	2,29 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	457,92	38,94%
Ventilació	718,10	61,06%
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	1,18 kW	

A.5.13 Despatx 2

Taula A. 31. Càlcul càrregues tèrmiques Despatx 2

CÀRREGA SENSIBLE TANCAMENTS											
Hora projecte	15:00										
Superfície total a façana SO	16,14	m ²									
Superfície total a façana N	21,88	m ²									
Tancaments exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrect	Qstr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)
Façana SO panell	0,46	10,61	8,2	30,375	18,6	-1,1	17,5	85,41	-	20,8	101,52
Façana N panell	0,46	14,38	8,2	30,375	-	-	-	-	54,24	20,8	137,59
Obertures exteriors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	%forats	Fs	R (W/m ²) (*)	Increment de T	Qsr (W)	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)	
Finestra SO	2,321	5,53	34,26%	0,32	461	8,2	815,79	105,25	20,8	266,97	
Finestra N	2,321	7,5	34,28%	0,32	41	8,2	98,40	142,74	20,8	362,08	
(*) Extret del llibre Tècniques de Climatització de Àngel Luis Miranda 24 -agost											
Particions interiors	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	Increment T	Inc. T partició	Qst (W)						
Partició amb nau	0,62	16,13	8,2	5,2	52,00	Inc T hivern	Inc T partició	Qst hivern (W)			
						20,8	10,8	108,01			
Coberta	U (W/m ² ·K)	S (m ²)	DE (kg/m ²)	DTE	Correcció	DTEcorrect	Qst (W)	Inc T hivern	Qst hivern (W)		
	0,28	28,64	29,51	20,8	-1,2	19,6	157,18	20,8	20,8	166,80	
CÀRREGA SENSIBLE VENTILACIÓ											
Cabal	Cp	Densitat aire	Increment T	Rendiment	Qsv (W)						
I/s	kJ/kg·K	m ³ /kg	°C	Recuperador		Inc T hivern	Qst hivern (W)				
62,5	1,025	1,135	8,2	52,5%	283,10	20,8	718,10				
CÀRREGA SENSIBLE OCCUPANTS											
Activitat	nº ocupants	Qs	Qsp (W)								
Asseguda amb feina lleugera	5	70	350,00	nº ocupants	Qi (W)	Qip (W)					
				5	47	235,00					
CÀRREGA SENSIBLE IL·LUMINACIÓ											
I (W)	f encesa	Qsil (W)									
240	1	240,00	Densitat aire	Increment w	Rendiment						
			m ³ /kg	kg aigua/kg aire	Recuperador	Qst (W)					
			1,135	0,00215	52,5%	163,44					
CÀRREGA SENSIBLE EQUIPS											
Qeq (W)	200,00										

Taula A. 32. Resum càrregues tèrmiques refrigeració i calefacció Despatx 2

TAULA RESUM CÀRREGUES		
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%
Tancaments	1511,01	50,66
Ventilació	283,10	9,49
Ocupants	350,00	11,73
Il·luminació	240,00	8,05
Equips	200,00	6,71
CÀRREGA SENSIBLE TOTAL	2584,11	86,64
CÀRREGUES LATENTS	[W]	
Ocupants	235,00	7,88
Ventilació	163,44	5,48
CÀRREGA LATENT TOTAL	398,44	13,36
CÀRREGA TOTAL REFRIGERACIÓ	2,98 kW	

TAULA RESUM CÀRREGUES CALEFACCIÓ			
CÀRREGUES SENSIBLES	[W]	%	
Tancaments	1142,96	61,41%	
Ventilació	718,10	38,59%	
CÀRREGA TOTAL CALEFACCIÓ	1,86 kW		

B ANNEX B: CÀLCUL ENERGIA SOLAR TÈRMICA

B.1 INTRODUCCIÓ

En aquest annex s'adjunten els càlculs realitzats per a dissenyar la instal·lació d'energia solar tèrmica per a donar compliment a la normativa vigent.

B.2 CÀLCULS

Taula B. 1. Dades captador i exigències normativa.

DADES CAPTADOR

Rendiment òptic	0,79
Coefficient Pèrdues lineals	2,41
Superfície (m ²)	2,35
Orientació	sud
Inclinació	45

EXIGÈNCIES NORMATIVES

NORMATIVA	CONSUM DIARI		ZONA CLIMÀTICA	COBERTURA MÍNIMA %
	-	total [l]		
CTE	536		III	40
DECRET ECOEFICIÈNCIA	536		III	70
ORDENANÇA MUNICIPAL	536		-	60

ENERGIA SOLAR MÍNIMA SEGONS NORMATIVA

NORMATIVA	DEMANDA ANUAL [MJ]	COBERTURA MÍNIMA [MJ]
CTE	38879	15552
DECRET ECOEFICIÈNCIA	38879	27215
ORDENANÇA MUNICIPAL	38879	23328

Demanda anual	38879	27215
----------------------	--------------	--------------

Taula B. 2. Demanda total d'energia ACS

DEMANDA TOTAL ENERGIA ACS

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Correcció temperatura xarxa		
												Oct.-Març - B-Az 1,6	Abril-Set 0,8	
9	10	11	12	14	17	19	19	17	15	12	10			
7,40	8,40	9,40	11,20	13,20	16,20	18,20	18,20	16,20	13,40	10,40	8,40			

Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Annual
Dies/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Consum diari [l]	536	536	536	536	536	536	536	536	536	536	536	536	536
Consum mensual [m ³]	16,616	15,008	16,616	16,080	16,616	16,080	16,616	16,616	16,080	16,616	16,080	16,616	195,640
T consum [°C]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
T xarxa [°C]	7,40	8,40	9,40	11,20	13,20	16,20	18,20	18,20	16,20	13,40	10,40	8,40	8,40
Energia total [MJ]	3662	3245	3523	3288	3258	2951	2910	2910	2951	3245	3342	3593	38879

Taula B. 3. Càlcul rendiment mensual captador

RENDIMENT CAPTADOR

Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Taire [°C]	11	12	14	17	20	24	26	26	24	20	16	12
Tcaptador [°C]	35	35	50	50	50	60	60	60	50	50	50	35
Energia [MJ/m ² -dia]	12,83	15,15	17,94	19,98	20,67	20,84	21	20,63	19,26	16,63	13,85	12,19
Insolació [hores/dia]	7,5	8	9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9	8	7
Intensitat de radiació [W/m ²]	475,185	526,042	553,704	584,211	604,386	609,357	614,035	603,216	594,444	513,272	480,903	483,730
Rendiment	0,668	0,685	0,633	0,654	0,670	0,648	0,657	0,654	0,685	0,649	0,620	0,675

Taula B. 4. Càlcul energia solar produïda mensual

PRODUCCIÓ ENERGIA SOLAR

Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	TOTAL
Energia [MJ/m ² -dia]	12,83	15,15	17,94	19,98	20,67	20,84	21	20,63	19,26	16,63	13,85	12,19	
Rendiment	0,668	0,685	0,633	0,654	0,670	0,648	0,657	0,654	0,685	0,649	0,620	0,675	
Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Energia produïda [MJ/m ²]	265,795	290,419	352,209	391,928	429,556	404,892	427,417	418,356	395,556	334,651	257,449	255,231	4223,459
Rendiment mensual	51,17%	63,10%	70,48%	84,03%	92,94%	96,72%	103,54%	101,34%	94,49%	72,71%	54,31%	50,08%	

(Es comprova que l'energia produïda per la instal·lació no supera el 110% a cap mes, ni és major al 100% en més de 3 mesos)

Taula B. 5. Solució adoptada.

SUPERFÍCIE CAPTADOR			
Energia mínima anual necessària MJ/any	27215,000		
Energia produïda anual [MJ/m2]	4223,459		
Superfície mínima total [m2]	6,443		
Nombre captadors	3	COBERTURA ACONSEGUIDA	
Superfície real [m2]	7,05	29775,39 MJ	76,58 %
ACOMULADOR	600 l		

Per tal de calcular el termos elèctric de suport, es té en compte que la demanda més gran d'aigua calenta sanitària és al final del dia, quan es dutxen tots els treballadors. El consum d'aigua diari dels treballadors, tal i com s'ha justificat en l'apartat 6.4 de la memòria del projecte s'aproxima en 378 l/dia.

Sabent que en un dia ennuvolat d'hivern, les plaques solars donaran menys del 50 % d'aigua calenta sanitària necessària (vegeu full càlcul), es projecta un termos elèctric que pugui cobrir la demanda dels treballadors de la nau.

Considerant un temps de dutxa de 7 minuts, tal i com s'explica en el perfil d'utilització definit per l'edifici, que es disposa d'un total de 9 dutxes a vestuaris i de 18 treballadors, el temps de dutxa serà de 14 minuts. Essent el temps de regeneració de 7 hores i 46 minuts (t_{regen}). De manera que la potència elèctrica requerida pel termos elèctric es calcula mitjançant l'expressió (B.1).

$$P = \frac{C_p \cdot V}{t_{regen}} \cdot dT = \frac{4,19 \cdot 400}{27.960} \cdot 52,6 = 3,15 \text{ kW} \tag{B.1}$$

Essent V el volum del termos elèctric i dT la diferència entre la temperatura a escalfar l'aigua (60 °C per combatre la legionel·la) i la temperatura de la xarxa (s'ha pres la temperatura més baixa corresponent al mes de gener: 7,40 °C).

Així, es projecta un termos elèctric de 400 l i amb una potència de 4,5 kW.

C ANNEX C: AMIDAMENTS

A continuació s'adjunten els amidaments a partir dels quals s'ha calculat l'increment de cost que suposa cada millora analitzada en el treball.

En color gris clar i l'encapçalament blau es mostren les partides corresponent a l'edifici base, les quals han servit com a referència per a calcular la inversió necessària per a realitzar millores per sobre del que requereix la normativa.

De color negre i l'encapçalament de color taronja es mostren les millores realitzades i l'increment que suposen respecte l'edifici base.

AMIDAMENTS CAS BASE I MILLORES									
CODI	RESUM	UNIT.	LONG.	AMPLÀRIA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 01 TANCAMENTS LATERALS									
01.01	M2. FINESTRA: DOBLE ENVIDRIAMENT AMB BAIXA EMISSIVITAT TÈRMICA + SEGURETAT (LAMINAT) 6/8/4+4 Doble envidriament de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color gris 6/8/4+4, fixat sobre fusteria amb falques i segellat continu. Transmissió tèrmica (valor U), segons UNE-EN 673: 2,1 W/(m²K) Factor solar (coeficient g), segons UNE-EN 410: 37% Transmissió lluminosa, segons UNE-EN 410: 38%								
	Façana nord	12,00	1,00	0,00	1,20	14,40			
	Façana sud-oest	49,00	1,00	0,00	1,20	58,80			
	Façana sud-est	39,00	1,00	0,00	1,20	46,80			
	Façana est	14,00	1,00	0,00	1,20	16,80			
							136,80	139,40	19.069,92 €
T1	M2. FINESTRA: DOBLE ENVIDRIAMENT AMB BAIXA EMISSIVITAT TÈRMICA + SEGURETAT (LAMINAT) 6/12/4+4 Doble envidriament de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color gris 6/12/4+4, fixat sobre fusteria amb falques i segellat continu. Transmissió tèrmica (valor U), segons UNE-EN 673: 1,6 W/(m²K) Factor solar (coeficient g), segons UNE-EN 410: 36% Transmissió lluminosa, segons UNE-EN 410: 38%								
	Façana nord	12,00	1,00	0,00	1,20	14,40			
	Façana sud-oest	49,00	1,00	0,00	1,20	58,80			
	Façana sud-est	39,00	1,00	0,00	1,20	46,80			
	Façana est	14,00	1,00	0,00	1,20	16,80			
							136,80	140,02	19.154,74 €
									Increment T1
									84,82 €
T2	M2. FINESTRA: DOBLE ENVIDRIAMENT AMB BAIXA EMISSIVITAT TÈRMICA + SEGURETAT (LAMINAT) 6/16/4+4 Doble envidriament de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color gris 6/16/4+4, fixat sobre fusteria amb falques i segellat continu. Transmissió tèrmica (valor U), segons UNE-EN 673: 1,4 W/(m²K) Factor solar (coeficient g), segons UNE-EN 410: 36% Transmissió lluminosa, segons UNE-EN 410: 38%								
	Façana nord	12,00	1,00	0,00	1,20	14,40			
	Façana sud-oest	49,00	1,00	0,00	1,20	58,80			
	Façana sud-est	39,00	1,00	0,00	1,20	46,80			
	Façana est	14,00	1,00	0,00	1,20	16,80			
							136,80	141,15	19.309,32 €
									Increment T2
									239,40 €
T3	M2. FINESTRA: DOBLE ENVIDRIAMENT AMB BAIXA EMISSIVITAT TÈRMICA + SEGURETAT (LAMINAT) 6/16/4+4 amb CAMBRA DE GAS ARGÓ Doble envidriament de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), conjunt format per vidre exterior Float color gris 6 mm cambra de gas deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, de 16 mm, reomplerta de gas argó i vidre interior laminar de baixa emissió tèrmica 4+4 mm compost per dues llunes de vidre de 4 mm, unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m²; espessor total 30 mm. Transmissió tèrmica (valor U), segons UNE-EN 673: 1,1 W/(m²K) Factor solar (coeficient g), segons UNE-EN 410: 36% Transmissió lluminosa, segons UNE-EN 410: 38%								
	Façana nord	12,00	1,00	0,00	1,20	14,40			
	Façana sud-oest	49,00	1,00	0,00	1,20	58,80			
	Façana sud-est	39,00	1,00	0,00	1,20	46,80			
	Façana est	14,00	1,00	0,00	1,20	16,80			
							136,80	148,33	20.291,54 €
									Increment T3
									1.221,62 €
01.02	U. FINESTRA: FULL FIX COR-3000 Finestral fix d'alumini, sèrie Cor-3000 "CORTIZO", amb tancament de pont tèrmic amb barilla de poliamida de 14,6 mm, dimensions 1000x1200 mm, acabat lacat color gris, sense bastiment de base. Transmissió tèrmica del marc segons UF segons DB HE del CTE: 3,4 W/m²-K								
	Façana nord	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00			
	Façana sud-oest	33,00	0,00	0,00	0,00	33,00			
	Façana sud-est	29,00	0,00	0,00	0,00	29,00			
	Façana est	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00			
							80,00	272,43	21.794,40 €

01.03	U. FINESTRA: FULLA PRACTICABLE COR-3000							
	Finestra d'alumini, sèrie Cor-3000 "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic amb barilla de poliamida de 14,6 mm, una fulla practicable, amb obertura cap a l'interior, dimensions 1000x1200 mm, acabat lacat color gris, sense bastiment de base. Transmissió tèrmica del marc segons UF segons DB HE del CTE: 3,4 W/m2-K							
	Façana nord	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00		
	Façana sud-oest	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		
	Façana sud-est	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		
	Façana est	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00		
							34,00	401,80 13.661,20 €

T4.01	U. FINESTRA: FULL FIX COR-3500							
	Finestral fix d'alumini, sèrie Cor-3500 "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic amb barilla de poliamida, dimensions 1000x1200 mm, acabat lacat color gris, sense bastiment de base. Transmissió tèrmica del marc segons UF segons DB HE del CTE: 2,9 W/m2-K							
	Façana nord	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00		
	Façana sud-oest	33,00	0,00	0,00	0,00	33,00		
	Façana sud-est	29,00	0,00	0,00	0,00	29,00		
	Façana est	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		
							80,00	284,51 22.760,80 €

T4.02	U. FINESTRA: FULLA PRACTICABLE COR-3500							
	Finestra d'alumini, sèrie Cor-3500 "CORTIZO", amb trencament de pont tèrmic amb barilla de poliamida de 25 mm, una fulla practicable, amb obertura cap a l'interior, dimensions 1000x1200 mm, acabat lacat color gris, sense bastiment de base. Transmissió tèrmica del marc segons UF segons DB HE del CTE: 2,9 W/m2-K							
	Façana nord	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00		
	Façana sud-oest	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		
	Façana sud-est	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		
	Façana est	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00		
							34,00	415,99 14.143,66 €
								Increment T4 1.448,86 €

T5	ML. MARQUESINA DE LAMES, SOBRE LLINDA DE							
	Subministrament i muntatge, format per: - Marquesina formada per estructura tubular de 50x505x4 encorada al tub de la llinda de les finestres, mitjançant plaques base i fixacions mecàniques. - Lames d'acer galvanitzat i acabat amb color estàndard a escollir. La marquesina sobresorirà uns 1250 mm i es col·locaran 200 mm sobre les finestres amb l'objectiu de fer ombra sobre les finestres.							
	Façana sud-oest	49,00	0,00	0,00	0,00	49,00		
	Façana sud-est	39,00	0,00	0,00	0,00	39,00		
	Façana est	14,00	0,00	0,00	0,00	14,00		
							102,00	89,17 9.095,34 €
								Increment T5 9.095,34 €

01.04	M2. FAÇANA DE DOBLE FULL DE PANELL DE XAPA PERFILADA D'ACER, AMB AÏLLAMENT INTERMEDI							
	Tancament de façana de doble fulla, format per panell exterior de xapa perfilada nervada d'acer S320 GD galvanitzat de 1,0 mm de gruix i 30 mm altura de cresta, aïllament de manta de llana de vidre no higroscòpica revestida per una de les seves cares amb un vel de vidre reforçat, segons UNE-EN 13162, de 60 mm de gruix i suport interior de safata de xapa nervada d'acer galvanitzat de 1,0 mm de gruix							
	Façana nord	1,00	6,56	0,00	6,55	42,97		
	Façana sud-oest	1,00	25,26	0,00	6,55	165,45		
	Façana sud-est	1,00	20,18	0,00	6,55	132,18		
	Façana est	1,00	6,88	0,00	6,55	45,06		
							385,66	56,80 21.905,72 €

T6	M2. FAÇANA DE DOBLE FULL DE PANELL DE XAPA PERFILADA D'ACER, AMB AÏLLAMENT INTERMEDI							
	Tancament de façana de doble fulla, format per panell exterior de xapa perfilada nervada d'acer S320 GD galvanitzat de 1,0 mm de gruix i 30 mm altura de cresta, aïllament de manta de llana de vidre no higroscòpica revestida per una de les seves cares amb un vel de vidre reforçat, segons UNE-EN 13162, de 80 mm de gruix i suport interior de safata de xapa nervada d'acer galvanitzat de 1,0 mm de gruix							
	Façana nord	1,00	6,56	0,00	6,55	42,97		
	Façana sud-oest	1,00	25,26	0,00	6,55	165,45		
	Façana sud-est	1,00	20,18	0,00	6,55	132,18		
	Façana est	1,00	6,88	0,00	6,55	45,06		
							385,66	57,18 22.052,27 €
								Increment T6 146,55 €

T7	M2. FAÇANA DE DOBLE FULL DE PANELL DE XAPA PERFILADA D'ACER, AMB AÏLLAMENT INTERMEDI									
	Tancament de façana de doble fulla, format per panell exterior de xapa perfilada nervada d'acer S320 GD galvanitzat de 1,0 mm de gruix i 30 mm altura de cresta, aïllament de manta de llana de vidre no higroscòpica revestida per una de les seves cares amb un vel de vidre reforçat, segons UNE-EN 13162, de 100 mm de gruix i suport interior de safata de xapa nervada d'acer galvanitzat de 1,0 mm de gruix									
	Façana nord	1,00	6,56	0,00	6,55	42,97				
	Façana sud-oest	1,00	25,26	0,00	6,55	165,45				
	Façana est	1,00	6,88	0,00	6,55	45,06				
						385,66	58,37	22.511,21 €	Increment T7	
									605,49 €	
T8	M2. AÏLLAMENT TÈRMIC ENTRE MUNTANTS EN EXTRADOSSAT AUTOPORTANT DE PLAQUES									
	Aïllament tèrmic entre muntants en extradossat autoportant de plaques format per panell semirígid de llana de roca, Acustilaine E "ISOVER", segons UNE-EN 13162, no revestit, de 40 mm de gruix.									
	Façana nord	1,00	6,56	0,00	6,55	42,97				
	Façana sud-oest	1,00	25,26	0,00	6,55	165,45				
	Façana est	1,00	6,88	0,00	6,55	45,06				
						385,66	8,39	3.235,72 €	Increment T8	
									3.235,72 €	
01.05	M2. EXTRADOSSAT DE PLAQUES DE GUIX LAMINAT									
	Extradossat directe, realitzat amb placa de guix laminat 15 normal, ancorada al parament vertical mitjançant mestres; 30 mm de gruix total.									
	Façana nord	1,00	6,56	0,00	6,55	42,97				
	Façana sud-oest	1,00	25,26	0,00	6,55	165,45				
	Façana est	1,00	6,88	0,00	6,55	45,06				
						385,66	22,36	8.623,45 €		
01.06	U. PORTA									
	KIT, porta vidre LH100/2 doble fulla fins 4400 mm. Pes màxim fulla 110 kg + 100kg. Inclou: 1- Kit Dualcore doble fulla LH100/2 (Motor, encoder, centraleta, carros, cablejat i cargols) 1-Travesser màquina d'alumini brut 1-Tapa carter màquina d'alumini anoditzat plata 2-Tapes laterals màquina 2-Plinton per vidre laminar de seguretat 4+4/6/4+4 (per siliconar) d'alumini anoditzat plata. 2-Guies inferior per vidre laminar de seguretat 4+4/6/4+4. 1-Selector consola de funcions 1-Kit bateries també per maniobra d'emergència. 1-Radar volumètric microones S-RDE 1-Radar ifraroig actiu 2 relés (seguretat, detecció) S-AXIS II -Color lacat RAL 7012 -Bloqueig electrònic amb desbloqueig. -Receptor extern 433 MHz 1000 codis. -Emisor 433 MHz Tolling-Code Blcanall. Mesura 3600x2200									
	Façana sud-est	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00				
							1,00	3.931,49	3.931,49 €	
01.07	M2. MUR BLOC DE FORMIGÓ ARMAT									
	Mur de 20 cm d'espessor de fàbrica de bloc de formigó, lliis estàndard color gris, 40x20x15 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²), per revestir, rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-7,5, subministrat a granel, amb peces especials.									
	Partició interior amb nau	1,00	31,88	0,00	8,00	255,04				
	Partició amb cambra no habitable PB	1,00	7,33	0,00	3,50	25,66				
							280,70	68,52	19.233,22 €	
01.08	M2. SISTEMA "KNAUF" D'EXTRADOSSAT DIRECTE, DE PLAQUES DE GUIX LAMINAT AMB AÏLLAMENT INCORPORAT, EN TANCAMENTS									
	Extradossat directe sobre tancament, W 631 "KNAUF" realitzat amb placa de guix laminat - [10+40 Polyplac (XPE)], rebuda amb pasta de material d'unió sobre el parament vertical; 65 mm de gruix total.									
	Partició interior amb nau	1,00	31,88	0,00	8,00	255,04				
	Partició amb cambra no habitable PB	1,00	7,33	0,00	3,50	25,66				
							280,70	26,62	7.472,10 €	

01.09	M2. ENVÀ DE PLADUR PLAQUES DE CARTRÓ GUIX							
	Subministrament i muntatge d'envà senzill, de 60,5 mm de gruix total, sobre banda acústica col·locada en la base de l'envà, format per una estructura simple de perfils de xapa d'acer galvanitzat de 48 mm d'amplada, a base de muntants (elements verticals) separats 400 mm entre si, amb disposició normal "N" i canals (elements horitzontals) a cada costat del qual es cargolen dues plaques en total (una placa tipus normal en cada cara, de 12,5 mm d'espessor cada placa); aïllament acústic mitjançant panell semirígid de llana mineral, espessor 45 mm, en l'ànima. Inclús p/p de replanteig dels perfils, zones de pas i buits; col·locació en tot el seu perímetre de cintes o bandes estanques, en la superfície de recolzament o contacte dels perfils amb els paraments; ancoratges de canals i muntants metàl·lics; tall i fixació de les plaques mitjançant cargols; tractament de les zones de pas i buits; execució d'angles; tractament de junts mitjançant pasta i cinta de junts; rebut de les caixes per a allotjament de mecanismes elèctrics i de pas d'instal·lacions, previ replanteig de la seva ubicació en les plaques i perforació d'aquestes, i neteja final. Totalment acabat i llest per pintar o revestir.							
	Partició amb cambra no habitable PB	1,00	6,80	0,00	2,70	18,36		
	Partició amb cambra no habitable P1	1,00	25,50	0,00	2,70	68,85		
							87,21	41,72 3.638,40 €
TOTAL CAPÍTOL 01 TANCAMENTS LATERALS								119.329,90 €
CAPÍTOL 02 COBERTA								
02.01	M2. FALS SOSTRE REGISTRABLE DE PLAQUES DE GUIX LAMINAT							
	Subministrament i muntatge de fals sostre registrable, situat a una altura menor de 4 m, constituït per plaques d'escaiola fissurades, suspès del forjat mitjançant perfil·leria vista acabat lacat color blanc, comprènent perfils primaris, secundaris i angulars d'acabat, fixats al sostre mitjançant barres d'acer galvanitzat. Inclús accessoris de fixació. El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars							
		1,00	216,00	0,00	0,00	216,00		
							216,00	21,70 4.687,20 €
02.02	M2. PANELL SEMIRÍGID DE LLANA DE ROCA 60 mm GRUIX							
	Aïllament tèrmic i acústic per tancaments horitzontals sobre fals sostre. Densitat nominal 70 kg/m3, Euroclasse A1, Conductivitat Tèrmica 0,034 W/m-K, Dimensions 135 x 40 x 6 cm.							
		1,00	216,00	0,00	0,00	216,00		
							216,00	11,63 2.512,08 €
T9	M2. PANELL SEMIRÍGID DE LLANA DE ROCA 80 mm GRUIX							
	Aïllament tèrmic i acústic per tancaments horitzontals sobre fals sostre. Densitat nominal 70 kg/m3, Euroclasse A1, Conductivitat Tèrmica 0,034 W/m-K, Dimensions 135 x 40 x 6 cm.							
		1,00	216,00	0,00	0,00	216,00		
							216,00	14,47 3.125,52 €
								Increment T9 613,44 €
02.03	M2. SISTEMA DE COBERTA DECK AMB FIXACIÓ MECÀNICA, AVIS TECHNIQUE "DANOSA", IMPERMEABILITZACIÓ MITJANÇANT LÀMINES ASFÀLTIQUES							
	Sistema de coberta Deck amb fixació mecànica, Avis Technique "DANOSA", tipus convencional, pendent del 1% al 5%, composta de: suport base: perfil nervat autoportant de xapa d'acer galvanitzat S 280 de 0,7 mm d'espessor, acabat llis, amb 3 nervis de 50 mm d'altura separats 260 mm; aïllament tèrmic: panell de llana de roca amb resines fenòliques, Rocdan SA-50 "DANOSA", de 50 mm d'espessor; impermeabilització monocapa fixada mecànicament; làmina de betum modificat amb elastòmer SBS, tipus LBM(SBS) - 60/G - FP, Polydan P.F.M. 60 GP Elast "DANOSA", de superfície autoprottegida (protecció amb grànuls de pissarra de color gris en la cara exterior i un film plàstic antiadherent en la cara interior); fixada mecànicament al suport amb 3 cargols d'acer cada m², de 65 mm de longitud.							
		1,00	252,94	0,00	0,00	252,94		
							252,94	46,92 11.867,94 €

T10	M2. SISTEMA DE COBERTA DECK AMB FIXACIÓ MECÀNICA, AVIS TECHNIQUE "DANOSA", IMPERMEABILITZACIÓ MITJANÇANT LÀMINES ASFÀLTIQUES							
	Sistema de coberta Deck amb fixació mecànica, Avis Technique "DANOSA", tipus convencional, pendent del 1% al 5%, composta de: suport base: perfil nervat autoportant de xapa d'acer galvanitzat S 280 de 0,7 mm d'espessor, acabat llis, amb 3 nervis de 50 mm d'altura separats 260 mm; aïllament tèrmic: panell de llana de roca amb resines fenòliques de 60 mm d'espessor i 0,035 W/m-K; impermeabilització monocapa fixada mecànicament: làmina de betum modificat amb elastòmer SBS, tipus LBM(SBS) - 60/G - FP, Polydan P.F.M. 60 GP Elast "DANOSA", de superfície autoprotegida (protecció amb grànuls de pissarra de color gris en la cara exterior i un film plàstic antiadherent en la cara interior), fixada mecànicament al suport amb 3 cargols d'acer cada m², de 65 mm de longitud.							
		1,00	252,94	0,00	0,00	252,94		
						252,94	48,50	12.267,59 €
								Increment T10
								399,65 €
02.04	M2. FALS SOSTRE REGISTRABLE DE PLAQUES DE LLANA DE ROCA, SISTEMA "ROCKFON"							
	Fals sostre registrable, situat a una altura menor de 4 m, format per panell acústic de llana de roca, model Artic "ROCKFON", compost per mòduls de 600x600x15 mm, acabat llis en color blanc, amb perfil·leria vista T 15. El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars.							
	Fals sostre planta baixa	1,00	236,90	0,00	0,00	236,90		
						236,90	24,83	5.882,23 €
02.05	M2. LLOSA MIXTA AMB XAPA COL-LABORANT							
	Llosa mixta de 19 cm de cantell, amb xapa col-laborant d'acer galvanitzat amb forma xapa grecada, de 0,70 mm d'espessor, 55 mm d'altura de perfil i 176 mm d'intereix, 10 connectors soldats d'acer galvanitzat, de 19 mm de diàmetre i 81 mm d'altura i formigó armat realitzat amb formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocament amb cubilot, volum total de formigó 0,152 m³/m²; acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia total de 1 kg/m²; i malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2.20 UNE-EN 10080; recolzat tot això sobre estructura metàl·lica. Inclús peces angulars per rematades perimetrals i de volades, cargols per a fixació de les xapes, filferro de lligar, separadors i agent filmogen per la cura de formigons i morters. El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, però no inclou l'estructura metàl·lica.							
		1,00	236,90	0,00	0,00	236,90		
						236,90	83,21	19.712,45 €
02.06	M2. ENRAJOLAT DE RAJOLES CERÀMIQUES "GRES PANIA" col·locades amb adhesiu							
	Solat de rajoles ceràmiques de gres de porcellana, estil ciment, sèrie Meteor "GRES PANIA", acabat relleu, color blanc, 15x60 cm i 10 mm de gruix, per ús interior, capacitat d'absorció d'aigua E<0,5%, grup Bia, resistència al lliscament 35<Rd<=45, classe 2, rebudes amb adhesiu cimentós d'enduriment normal, C1 gris i, rejuntades amb beurada de ciment i sorra, L, 1/3 CEM III/A-P 32,5 R, per junta oberta (> 15 mm), acolorida amb la mateixa tonalitat de les peces.							
	Acabat paviment planta primera	1,00	236,90	0,00	0,00	236,90		
						236,90	56,43	13.368,27 €
TOTAL CAPÍTOL 02 COBERTA								58.030,17 €
CAPÍTOL 03 TERRES								
03.01	M2. BASE PAVIMENT AMB ZAHORRES ARTIFICIALS							
	Suministre, estesa i piconatge de zahorres artificials d'espessor 15 cm. amb una compactació del 95% del PM. La densitat no serà inferior al 100% de la màxima obtinguda en el assaig Pròctor Normal. Per aconseguir una explanació tipus E-2, segons assaigs de placa de càrrega. Inclou cotes de nivell acabat segons projecte i formació de pendents. Es realitzarà en dues fases, la inicial amb una capa de 15 cm.							
		1,00	245,43	0,00	0,00	245,43		
						245,43	5,22	1.281,14 €
03.02	M2. LÀMINA SEPARADORA DE POLIETILÈ							
	Làmina separadora de polietilè, amb una massa superficial de 230 g/m², col·locada sobre el terreny o sobre un emmacat.							
		1,00	245,43	0,00	0,00	245,43		
						245,43	1,73	424,59 €
03.03	M2. LLOSA DE FORMIGÓ 20 CM ARMAT AMB FIBRES							
	Llosa de formigó de 20 CM. d'espessor, HA-25/B/20/IIla, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba. Armat amb fibres, relació de 30 Kg/m3. Acabat polit amb remolinat i fem servir una capa de trànsit d'alt rendiment de quars corindó. Inclou malla electrosoldada de 15x15x8.							
		1,00	245,43	0,00	0,00	245,43		
						245,43	23,20	5.693,98 €

03.04	M2. CAPA FINA DE 5 mm de MORTER AUTONIVELLANT DE CIMENT. Capa fina de pasta anivelladora de terres CT - C20 - F6 segons UNE-EN 13813, de 2 mm d'espessor, aplicada manualment, per a la regularització i anivellació de la superfície suport interior de formigó o morter, prèvia aplicació d'emprimació monocomponent a base de resines sintètiques modificades sense dissolvents, de color groc, que actua com a pont d'unió (sense incloure la preparació del suport), preparada per rebre paviment ceràmic, de suro, de fusta, laminatge, flexible o tèxtil (no inclòs en aquest preu).	1,00	245,53	0,00	0,00	245,53			
							245,53	10,05	2.467,58 €
03.05	M2. PAVIMENT DE RAJOLA DE GRES PORCELÀNIC Paviment interior classe 2 segons DB SUA-1 de rajola de gres porcelànic premsat de forma rectangular, preu alt, de 16 a 25 peces/m2, col·locat a l'estesa amb morter adhesiu C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888). Color a elegir per la DF. Inclou peces especials i accessoris necessaris per a la seva correcta col·locació.	1,00	234,53	0,00	0,00	234,53			
							234,53	41,60	9.756,45 €
03.06	M2. AÏLLAMENT TÈRMIC HORIZONTAL DE SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY, AMB POLIESTIRÈ EXTRUÏT. Aïllament tèrmic horitzontal de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 70 mm d'espessor, resistència a compressió >= 300 kPa, conductivitat tèrmica 0,036 W/(mK).	1,00	245,53	0,00	1,00	245,53			
							245,53	16,45	4.038,97 €
T11	M2. AÏLLAMENT TÈRMIC HORIZONTAL DE SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY, AMB POLIESTIRÈ EXTRUÏT. Aïllament tèrmic horitzontal de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 80 mm d'espessor, resistència a compressió >= 300 kPa, conductivitat tèrmica 0,036 W/(mK).	1,00	245,53	0,00	1,00	245,53			
							245,53	17,51	4.299,23 €
									Increment T11 260,26 €
T12	M2. AÏLLAMENT TÈRMIC HORIZONTAL DE SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY, AMB POLIESTIRÈ EXTRUÏT. Aïllament tèrmic horitzontal de soleres en contacte amb el terreny, format per panell rígid de poliestirè extrudit, de superfície llisa i mecanitzat lateral de mitja mossa, de 100 mm d'espessor, resistència a compressió >= 300 kPa, conductivitat tèrmica 0,036 W/(mK).	1,00	245,53	0,00	1,00	245,53			
							245,53	19,64	4.822,21 €
									Increment T12 783,24 €
TOTAL CAPÍTOL 03 TERRES									23.662,71 €
CAPÍTOL 04 INSTAL·LACIÓ IL·LUMINACIÓ									
04.01	UT. PANTALLA LED EMPOTRABLE MARCA TROLL 40/L384/21 Lluminària tipus pantalla led de 60x60 cm per encastar a sostre de la marca TROLL 40/L384/21 de 2687/3159 lm. Inclou part proporcional accessoris per a l seu muntatge i correcte funcionament.	42,00		0,00	0,00	42,00			
							42,00	47,44	1.992,48 €
04.02	UT. LÀMPADA LED OXYTECH 0250L/M 38 Downlight empotrat circular fix model OxyTech 0250L/M38 de la marca TROLL de 30W. Inclou part proporcional accessoris per al seu muntatge i correcte funcionament.	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00			
							30,00	63,90	1.917,00 €
04.03	UT. LÀMPADA LED OXYTECH 0250L/M 18 Downlight empotrat circular fix model OxyTech 0250L/M18 de la marca TROLL de 15W. Inclou part proporcional accessoris per al seu muntatge i correcte funcionament.	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00			
							12,00	47,10	565,20 €
04.04	UT. APLIC PER A ESCALA Pantalla LED de superfície model 6304/I83 de la marca troll de 16 W. Inclou part proporcional accessoris per all seu muntatge i correcte funcionament.	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00			
							2,00	46,10	92,20 €

04.05	UT. FOTOCÈDULA + DISPOSITIU DE REGULACIÓ LLUMINOSA							
	Subministrament i instal·lació d'equip de fotocèl·lula crepuscular per a detecció d'intensitat lluminosa i dispositiu de regulació de la il·luminació. Totalment instal·lat, incloent elements de suport i fixació necessaris per a la correcta instal·lació.							
		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00	97,50 97,50 €
TOTAL CAPÍTOL 04 INSTAL·LACIÓ IL·LUMINACIÓ								4.664,38 €
CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ								
05.01	UT. UNITAT EXTERIOR VRV PUHY-P200YKB-A1							
	Unitat exterior sistema VRV amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PUHY-P200YKB-A1 - Potència nominal de refr./calef.: 22,4 / 25,0 kW - Consum nominal refr./calef.: 5,19 / 5,81 kW - Refrigerant R410 A - SEER (EN-14828): 6,18 - SCOP (EN-14825): 3,57 - Cabal d'aire màxim: 10.500 m3/h							
		PLANTA BAIXA	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
		PLANTA PRIMERA	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
							2,00	9.869,00 19.738,00 €
05.02	ML. LÍNIA FRIGORÍFICA 7/8" GAS I 3/8" LÍQUID							
	Línia frigorífica doble realitzada amb canonada per a gas mitjançant tub de coure sense soldadura, de 7/8" de diàmetre i 1 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 23 mm de diàmetre interior i 15 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada i canonada per a líquid mitjançant tub de coure sense soldadura, de 3/8" de diàmetre i 0,8 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 11 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada.							
		PLANTA BAIXA	1,00	22,50	0,00	0,00	22,50	
		PLANTA PRIMERA	1,00	14,50	0,00	0,00	14,50	
							37,00	48,52 1.795,24 €
05.03	UT. UNITAT INTERIOR CASSETTE 3,6 kW							
	Unitat interior tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PLFY-P32VCM-E - Potència nominal de refr./calef.: 3,6 / 4,0 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,05 / 0,03 kW - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 660 m3/h							
		PB: ENTRADA	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
		PB: VESTUARIS	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	
		P1: OFICINES	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	
							5,00	1.534,00 7.670,00 €
05.04	UT. UNITAT INTERIOR CASSETTE 1,7 kW							
	Unitat interior tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PLFY-P15VCM-E - Potència nominal de refr./calef.: 1,7 / 1,9 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,04 / 0,02 kW - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 540 m3/h							
		PB: SALA 1	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
		PB: SALA 2	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
							2,00	1.416,00 2.832,00 €
05.05	UT. UNITAT INTERIOR CASSETTE 4,5 kW							
	Unitat interior tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PLFY-P40VCM-E - Potència nominal de refr./calef.: 4,5 / 5,0 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,04 / 0,03 kW - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 660 m3/h							
		PB: OFICINES	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
		P1: SALA DE JUNTES	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
							2,00	1.665,00 3.330,00 €

05.06	UT. UNITAT INTERIOR CASSETTE 2,2 kW	Unitat interior tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PLFY-P20VCM-E - Potència nominal de refr./calef.: 2,2 / 2,5 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,04 / 0,02 kW - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 600 m3/h							
	P1: DESPATX 1	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	1.466,00	1.466,00 €
05.07	UT. UNITAT INTERIOR CASSETTE 2,2 kW	Unitat interior tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PLFY-P25VCM-E - Potència nominal de refr./calef.: 2,8 / 3,2 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,05 / 0,03 kW - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 600 m3/h							
	P1: DESPATX 2	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	1.483,00	1.483,00 €
05.08	UT. UNITAT INTERIOR DE PARET 1,7 kW	Unitat interior tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model PKFY-P15VBM-E - Potència nominal de refr./calef.: 1,7 / 1,9 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,04 kW - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 318 m3/h							
	P1: SALA RACK	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	1.466,00	1.466,00 €
05.09	ML. LÍNIA FRIGORÍFICA 1/2" GAS I 1/4" LÍQUID	Subministrament i instal·lació de línia frigorífica doble realitzada amb canonada per a gas mitjançant tub de coure sense soldadura, de 1/2" de diàmetre i 0,8 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 13 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada i canonada per a líquid mitjançant tub de coure sense soldadura, de 1/4" de diàmetre i 0,8 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 7 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada.							
	PB: ENTRADA	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00			
	PB: VESTUARIS	1,00	7,00	0,00	0,00	7,00			
	P1: OFICINES	1,00	3,50	0,00	0,00	3,50			
	PB: SALA 1	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00			
	PB: SALA 2	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00			
	PB: OFICINES	1,00	8,00	0,00	0,00	8,00			
	P1: SALA DE JUNTES	1,00	13,00	0,00	0,00	13,00			
	P1: DESPATX 1	1,00	5,00	0,00	0,00	5,00			
	P1: DESPATX 2	1,00	10,00	0,00	0,00	10,00			
	P1: SALA RACK	1,00	5,00	0,00	0,00	5,00			
							59,50	38,13	2.268,74 €
05.10	UT. UNITAT INTERIOR CASSETTE 7,1 kW	Equip inverter tipus cassette amb les següents característiques: - Marca MITSUBISHI o similar - Model set: PLFY-P63VBM-E - Potència nominal de refr./calef.: 7,1 / 8,0 kW - Consum nominal refr./calef.: 0,05 / 0,04 - Refrigerant R410 A - Cabal d'aire màxim: 1.080 m3/h							
	PB: MENJADOR	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
	P1: OFFICE-GIMNÀS	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							2,00	1.791,00	3.582,00 €
05.11	ML. LÍNIA FRIGORÍFICA 5/8" GAS I 3/8" LÍQUID	Subministrament i instal·lació de línia frigorífica doble realitzada amb canonada per a gas mitjançant tub de coure sense soldadura, de 5/8" de diàmetre i 1 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 16 mm de diàmetre interior i 15 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada i canonada per a líquid mitjançant tub de coure sense soldadura, de 3/8" de diàmetre i 0,8 mm de gruix amb camisa aïllant d'escuma elastomèrica, de 11 mm de diàmetre interior i 10 mm de gruix, a força de cautxú sintètic flexible, d'estructura cel·lular tancada.							
	PB: MENJADOR	1,00	9,00	0,00	0,00	9,00			
	P1: OFFICE-GIMNÀS	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00			
							11,00	43,47	478,17 €

05.12	UT. KIT DE DISTRIBUCIÓ Derivació de la línia frigorífica de 2 sortides.	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00			
							2,00	100,00	200,00 €
05.13	UT. KIT COL-LECTOR Col·lector de línia frigorífica de 4 sortides	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00			
							4,00	238,00	952,00 €
C1.1	UT. BOMBA DE CALOR AIGUA-AIGUA PER GEOTERMIA Bomba de calor model RED-MAX 63 de TECNA amb les següents característiques (valors d'acord amb EN 14551-3:2011): - Potència refrigeració: 48,3 kW - EER: 4,17 - Potència calefacció: 68,4 kW - COP: 5,89	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	18.438,97	18.438,97 €
C1.2	UT. TRANSPORT, POSTA EN OBRA I RETIRADA D'EQUIP COMPLET PER A SONDEIG GEOTÈRMIC Transport, posta en obra i retirada d'equip complet per a la perforació, injecció i col·locació de sondes geotèrmiques format per: equip de perforació, compressor, bomba d'aigua (llots), equip d'injecció, equip per a moviment de material en obra, barnillatge, entubament recuperable, mànegues, eines de perforació i d'introducció de les sondes, i altres equips auxiliars. El preu inclou el desplaçament a l'obra del personal especialitzat.	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	1.142,80	1.142,80 €
C1.3	ML. PERFORACIÓ DEL TERRENY PER A INSTAL·LACIÓ DE SONDA GEOTÈRMICA VERTICAL Perforació del terreny amb màquina dotada de doble capçal, per a la realització de 10 sondejos de 90 m de profunditat i diàmetre entre 130 i 180 mm, amb entubament recuperable en terrenys inestables, extracció del barnillatge i de l'eina de perforació, introducció de la sonda geotèrmica acompanyada del tub d'injecció i les peses necessàries per al llustrat de la sonda mitjançant utilització de guia mecànica per desenrotllar la sonda, injecció del morter i extracció de la canonada recuperable. Inclús mànegues per a la conducció del detritus de perforació fins a els contenidors mitjançant el sistema Preventer. El preu no inclou el morter geotèrmic ni la sonda geotèrmica.	10,00	100,00	0,00	0,00	1000,00			
							1.000,00	34,56	34.560,00 €
C1.4	UT. SONDA GEOTÈRMICA VERTICAL Sonda geotèrmica doble, per a instal·lació vertical, de 100 m de longitud i 105 mm de diàmetre, formada per tub de polietilè reticulat (PE-Xa) de 32 mm de diàmetre i 2,9 mm de gruix, SDR11, model Geo Vertis D32 "UPONOR IBERIA", amb tub d'injecció, llastos, model Geo Vertis, i morter preparat de bentonita i ciment.	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00			
							10,00	3.978,91	39.789,10 €
C1.5	UT. FAN COIL 2 TUBS CASSETTE SK22 TECNA SABIANA SKYSTAR Fan coil a 2 tubs tipus cassette SK22 de TECNA SABIANA SKYSTAR amb les següents característiques: - Potència màxima de refr./calef.: 4,33 / 5,12 kW - Consum màxim: 0,068 kW - Cabal d'aire màxim: 710 m3/h								
	PB: ENTRADA	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
	P1: SALA JUNTES	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
	P1: DESPATX-2	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							3,00	1.055,00	3.165,00 €
C1.6	UT. FAN COIL 2 TUBS CASSETTE SK2 TECNA SABIANA SKYSTAR Fan coil a 2 tubs tipus cassette SK2 de TECNA SABIANA SKYSTAR amb les següents característiques: - Potència màxima de refr./calef.: 1,98 / 2,37 kW - Consum màxim: 0,057 kW - Cabal d'aire màxim: 610 m3/h								
	PB: SALA 1	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
	PB: SALA 2	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
	P1: RACK	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							3,00	919,00	2.757,00 €

C1.7	UT. FAN COIL 2 TUBS CASSETTE SK32 TECNA SABIANA SKYSTAR Fan coil a 2 tubs tipus cassette SK32 de TECNA SABIANA SKYSTAR amb les següents característiques: - Potència màxima de refr./calef.: 5,02 / 5,86 kW - Consum màxim: 0,090 kW - Cabal d'aire màxim: 880 m3/h	PB: OFICINES	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00	1.126,00	1.126,00 €
C1.8	UT. FAN COIL 2 TUBS CASSETTE SK52 TECNA SABIANA SKYSTAR Fan coil a 2 tubs tipus cassette SK52 de TECNA SABIANA SKYSTAR amb les següents característiques: - Potència màxima de refr./calef.: 9,51 / 11,06 kW - Consum màxim: 0,120 kW - Cabal d'aire màxim: 1.500 m3/h	PB: Vestuaris	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
		PB: Menjador	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
		P1: Oficines-1	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
		P1: Office-gimnàs	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								4,00	1.492,00	5.968,00 €
C1.9	UT. FAN COIL 2 TUBS CASSETTE SK12 TECNA SABIANA SKYSTAR Fan coil a 2 tubs tipus cassette SK12 de TECNA SABIANA SKYSTAR amb les següents característiques: - Potència màxima de refr./calef.: 2,68 / 3,10 kW - Consum màxim: 0,044 kW - Cabal d'aire màxim: 520 m3/h	P1: Despatx-1	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00	987,00	987,00 €
										Increment C1 66.366,87 €
TOTAL CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ									47.261,15 €	
CAPÍTOL 06 INSTAL·LACIÓ VENTILACIÓ										
06.01	U. RECUPERADOR DE CALOR D'ENERGIA CADB-D 18 AH DE LA MARCA S&P O SIMILAR Recuperador de calor aire-aire, amb intercanviador de flux creuat, cabal màxim de 1900 m³/h, eficiència sensible 51,6%, per a muntatge horitzontal dimensions 1000x1000x500 mm i nivell de pressió sonora de 48 dBA en camp lliure a 1,5 m, model CADB-D 18 AH "S&P", amb caixa d'acer galvanitzat i plastificat, color marfil, amb aïllament, classe B segons UNE-EN 13501-1, suports antivibratoris, embocadures de 315 mm de diàmetre amb junta estanca i filtres G4 amb eficàcia del 86%, classe D segons UNE-EN 13501-1, 2 ventiladors centrífugs de doble oïda d'accionament directe amb motors elèctrics monofàsics de 3 velocitats de 373 W cadascun, aïllament F, protecció IP20, caixa de borns externa amb protecció IP55.	Menjador, vestuaris i entrada	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00	2.778,27	2.778,27 €
V1	U. RECUPERADOR ENTÀLPIC MURE 1500 DE LA CASA MUNDOCLIMA O SIMILAR Recuperador de calor i humitat aire-aire, model MURE 1500, cabal aire nominal 1500 m3/h, dimensions 1500x540x1200, pes 160 kg, pressió estàtica d'aire nominal 160 Pa, eficiència nominal 70%.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00	3.500,00	3.500,00 €
V2	U. RECUPERADOR ENTÀLPIC LGH-150 RVX-E DE LA MARCA MITSUBUSHI O SIMILAR Recuperador de calor i humitat aire-aire, model LGH-150 RVX-E, cabal aire nominal 1500 m3/h, dimensions 2000x680x1290, pes 98 kg, pressió estàtica d'aire nominal 175 Pa, eficiència nominal 85%.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00	6.330,00	6.330,00 €
06.02	U. RECUPERADOR DE CALOR D'ENERGIA CADB-D 30 AH DE LA MARCA S&P O SIMILAR Recuperador de calor aire-aire, amb intercanviador de flux creuat, cabal màxim de 3100 m³/h, eficiència sensible 52,5%, per a muntatge horitzontal dimensions 1250x1250x600 mm i nivell de pressió sonora de 52 dBA en camp lliure a 1,5 m, model CADB-D 30 AH "S&P", amb caixa d'acer galvanitzat i plastificat, color marfil, amb aïllament, classe B segons UNE-EN 13501-1, suports antivibratoris, embocadures de 355 mm de diàmetre amb junta estanca i filtres G4 amb eficàcia del 86%, classe D segons UNE-EN 13501-1, 2 ventiladors centrífugs de doble oïda d'accionament directe amb motors elèctrics monofàsics de 3 velocitats de 550 W cadascun, aïllament F, protecció IP20, caixa de borns externa amb protecció IP55.	Oficines P1, oficines i sales PB	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
								1,00	4.010,94	4.010,94 €

V3	U. RECUPERADOR ENTÀLPIC CFR-PHE + 320 de la MARCA TECNA O similar Recuperador de calor i humitat aire-aire, model CFR-PHE+320, cabal aire nominal 3000 m3/h, dimensions 2000x180x1290, eficiència nominal 69%.	Oficines P1, oficines i sales PB	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
									1,00	5.395,00	5.395,00 €	Increment V3
V4.1	U. RECUPERADOR ENTÀLPIC LGH-150 RVX-E DE LA MARCA MITSUBUSHI O SIMILAR Recuperador de calor i humitat aire-aire, model LGH-150 RVX-E, cabal aire nominal 1500 m3/h, dimensions 2000x680x1290, pes 98 kg, pressió estàtica d'aire nominal 175 Pa, eficiència nominal 85%.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
								1,00	6.330,00	6.330,00 €		
V4.2	U. RECUPERADOR ENTÀLPIC LGH-250 RVXT-E DE LA MARCA MITSUBUSHI O SIMILAR Recuperador de calor i humitat aire-aire, model LGH-250 RVXT-E, cabal aire nominal 2500 m3/h, dimensions 1980x500x1500, pes 198 kg, pressió estàtica d'aire nominal 175 Pa, eficiència nominal 77 %.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
								1,00	9.950,00	9.950,00 €	Increment V4	
06.03	U. EXTRACTOR LAVABO EDM-80 N Ventilador helicoidal model EDM-80N marca SOLER&PALAU o similar. Cabal aproximat de 80 m3/h, motor 230V-50Hz, IP44, Classe II, amb protector tèrmic, per treballar a temperatures fins a 40°C. Potència absorbida de descàrrega lliure 0,009 kW. Velocitat 2350 rpm. Nivell de pressió sonora 33 dB(A). Diàmetre de conducte de 94 mm.	LAVABO 1	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
		LAVABO 2	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
		LAVABO ADAPTAT	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
		LAVABO VESTUARIS	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00					
								5,00	34,47	172,35 €		
TOTAL CAPITOL 06 INSTAL·LACIÓ VENTILACIÓ										6.961,56 €		
CAPITOL 07 INSTAL·LACIÓ ENERGIA SOLAR TÈRMICA												
07.01	UT.CAPTADOR SOLAR TÈRMIC PER A INSTAL·LACIÓ COL·LECTIVA, SOBRE COBERTA PLANA Captador solar tèrmic format per bateria de 3 mòduls, cadascun d'ells compost per un captador solar tèrmic pla, SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", amb panell de muntatge 1233x2033x80 mm, superfície útil 2,35 m², rendiment òptic 0,79, coeficient de pèrdues primari 2,41 W/m²K i coeficient de pèrdues secundari 0,048 W/m²K², compost de marc d'alumini, acabat pintat, absorbidor de coure amb tractament altament selectiu, aïllament tèrmic de llana mineral i coberta protectora de vidre de seguretat, col·locats sobre estructura de suport per a coberta plana. Inclou accessoris de muntatge i fixació, conjunt de connexions hidràuliques entre captadors solars tèrmics, líquid de captador solar tèrmic, vàlvula de seguretat, purgador, vàlvules de tall i altres accessoris. Totalment muntat, connexió i provat.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
								1,00	2.791,06	2.791,06 €		
07.02	UT.INTERACOMULADOR 600 I Interacumulador d'acer vitrificat, amb bescanviador d'un serpenti, de terra, 600 l, altura 1720 mm, diàmetre 830 mm, aïllament de 50 mm d'espessor amb poliuretà d'alta densitat lliure de CFC, protecció contra corrosió mitjançant ànode de magnesi, protecció externa amb folre de PVC. Inclús vàlvules de tall, elements de muntatge i demés accessoris necessaris pel seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexió i provat.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
								1,00	3.177,96	3.177,96 €		
07.03	UT.TERMO ELÈCTRIC DE SUPORT 400 I Termos elèctric per al servei d'A.C.S., de terra, resistència blindada, capacitat 400 l, potència ACS 4500 W, de 1820 mm d'altura i 625 mm de diàmetre.		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
								1,00	1.574,75	1.574,75 €		

ACS1.1	UT.ESCALFADOR D'AIGUA A GAS CONVENCIONAL I ACOMULADOR DE 400 l.							
	Escalfador instantani a gas N, per al servei d'A.C.S., mural vertical, per ús interior, càmera de combustió oberta i tir natural, encesa electrònica a piles, sense flama pilot, ajustament automàtic de potència, cabal d'A.C.S. de 2 a 14 l/min, potència d'A.C.S. de 9 a 23,6 kW, eficiència al 100% de càrrega nominal 87,4%, eficiència al 30% de càrrega nominal 78%, eficiència energètica classe A, perfil de consum L, dimensions 655x350x220 mm, pes 13,5 kg. Inclou acomulador de 400 l per tal de poder aconseguir que la instal·lació pugui oferir un major cabal punta.	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00	1.542,62 1.542,62 €
ACS1.2	PA. INSTAL·LACIÓ GAS NATURAL A L'EDIFICI							
	Inclou mà d'obra per a la instal·lació de gas, armari exterior per a connectar l'escomesa, inspecció preliminar de la instal·lació, emissió certificat d'instal·lació de gas i col·locació dels elements de desaigua i evacuació de fums dels equips. També inclou import corresponent als drets d'escomesa del gas i drets d'alta del gas natural.	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00	1.600,00 1.600,00 €
								Increment ACS1 1.567,87 €
07.04	UT.DISSIPADOR DE CALOR PER A INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA							
	Dissipador de calor per a instal·lació solar tèrmica consistent amb un aerotermo model AAS1V de Synergy. Potència dissipada $\Delta T=80$ oC de 10 kW. Cabal d'aire 750 m ³ /h.	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00	400,00 400,00 €
ACS2.1	UT. INCREMENT COST BOMBA DE CALOR AIGUA-AIGUA PER GEOTERMIA MOLDEL DWS MULTIFUNCIONAL RESPECTE L'ESTÀNDARD							
	Partida corresponent a l'increment de cost de la bomba multifuncional (climatització+ACS) respecte l'estàndard (climatització). Bomba de calor model RED-MAX-DWS 63 de TECNA amb les següents característiques (valors d'acord amb EN 14551-3:2011): - Model multifuncional DWS: climatització + ACS. - Potència refrigeració: 48,3 kW - EER: 4,17 - Potència calefacció: 68,4 kW - COP: 5,89	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00	5.338,97 5.338,97 €
ACS2.2	UT.INTERACOMULADOR 600 l							
	Interacomulador d'acer vitrificat, amb bescanviador d'un serpenti, de terra, 600 l, altura 1720 mm, diàmetre 830 mm, aïllament de 50 mm d'espessor amb poliuretà d'alta densitat, lliure de CFC, protecció contra corrosió mitjançant ànode de magnesi, protecció externa amb folre de PVC. Inclús vàlvules de tall, elements de muntatge i demés accessoris necessaris pel seu correcte funcionament. Totalment muntat, connexionat i provat.	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
							1,00	3.177,96 3.177,96 €
								Increment ACS2 573,16 €
TOTAL CAPÍTOL 07 INSTAL·LACIÓ ENERGIA SOLAR TÈRMICA								7.943,77 €
CAPÍTOL 08 INSTAL·LACIÓ FONTANERIA								
08.01	UT. VÀTER AMB DIPÒSIT BAIX, DE PORCELLANA SANITÀRIA MODEL VICTORIA DE ROCA							
	Tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, amb cisterna de vàter, de doble descàrrega 3/6, de 385x180x430 mm, seient i tapa de vàter, de caiguda esmorteïda.	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00		
							5,00	213,93 1.069,65 €
F1	UT. VÀTER AMB DIPÒSIT BAIX, DE PORCELLANA SANITÀRIA MODEL DEBBA DE ROCA							
	Tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model Debba "ROCA", color blanc, de 355x655, amb cisterna de vàter, de doble descàrrega 4,5/3, de 340x160x360 mm, seient i tapa de vàter.	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00		
							5,00	267,53 1.337,65 €
								Increment F1 268,00 €
F2	UT. VÀTER AMB DIPÒSIT BAIX, DE PORCELALNA SANITÀRIA MODEL "THE GAP" DE ROCA							
	Tassa de vàter de dipòsit baix, de porcellana sanitària, model The Gap "ROCA", color blanc, de 365x600, amb cisterna de vàter, de doble descàrrega 4/2, de 365x140x405 mm, seient i tapa de vàter.	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00		
							5,00	422,65 2.113,25 €
								Increment F2 1.043,60 €

08.02	UT. URINARI DE PORCELLANA SANITÀRIA MODEL MURAL DE ROCA Urinari de porcellana amb entrada d'aigua superior. Inclou sistema de fixació, maniguet i tap de neteja. No inclou aixeta.	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	400,51	801,02 €		
08.03	UT. AIXETA DE PAS RECTE EXTERIOR PER URINARI MODEL SPRINT DE ROCA Sprint. Aixeta de pas recte temporitzat exterior per a urinari. Acabat cromat. Cabal 9 l/min (3 bar) temporitzat a 8 segons. (1,2 l/ús)	Urinari	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	85,30	170,60 €	
F3	UT. URINARI WATERLESS Urinari de porcellana Waterless. Inclou sistema de fixació, sífó waterless i connexió amb desaguada.	Urinari	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	650,98	1.301,96 €	Increment F3 330,34 €
08.04	UT. AIXETA MODEL ATLAS DE ROCA. Mesclador monocomandament per a lavabo amb tecnologia Cold Start. Acabat cromat. Obertura frontal amb aigua freda. Cabal (l/min a 3 bar) 5.	Lavabos i vestuaris	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	120,88	1.329,68 €	
F4	UT. AIXETA TEMPORITZADA MODEL AVANT DE ROCA. Aixeta temporitzada exterior per a lavabo amb pulsador. Acabat cromat. Cabal (l/min a 3 bar): 3. Per aigua freda o prebarrejada.	Lavabos i vestuaris	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	141,57	1.557,27 €	Increment F4 227,59 €
F5	UT. MESCLADOR ELECTRÒNIC MODEL M20 DE ROCA. Mesclador electrònic per a lavabo. Alimentació amb 4 piles alcalines 1,5 V. Consum limitat a 5,7 l/min.	Lavabos i vestuaris	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	392,04	4.312,44 €	Increment F5 2.982,76 €
08.05	UT. AIXETA MODEL MONODIN-N DE ROCA Mesclador monocomandament exterior per a dutxa. Cabal 12 l/min. Acabat cromat. Tipus d'instal·lació mural.	Dutxa	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	127,05	1.397,55 €	
F6	UT. MESCLADOR TERMOESTÀTIC T-1000 Mesclador termostàtic exterior per a dutxa. Cabal 8 l/min. Acabat cromat. Tipus d'instal·lació mural.	Dutxa	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	235,95	2.595,45 €	Increment F6 1.197,90 €
08.06	UT. AIXETA MODEL L20 DE ROCA Mesclador monocomandament per a cuina amb coll giratori. Cold Start. Cabal 8 l/min (3 bar).	Aigüera	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	130,68	261,36 €	
F7	UT. AIXETA MODEL L90 DE ROCA Mesclador monocomandament per a cuina amb coll giratori. Cabal 5 l/min (3 bar).	Aigüera	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	296,45	592,90 €	Increment F7 331,54 €
F8.1	M3 EXCAVACIÓ DE RASES I POUS FONAMENTACIÓ. Excavació de rases i pous de fins a 3,4 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió.	Aljub	1,00	6,30	3,80	2,50	59,85	59,85	5,35	320,20 €	
F8.2	M3 CAPA DE NETEJA I ANIVELLET AMB FORMIGÓ. Capa de neteja i anivellament i pous de fonamentació de 10 cm de gruix de formigó HM-15/P/40/l com a mínim, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió. S'ha considerat unes mermes del 10%	Aljub	1,00	6,30	3,80	0,10	2,39	2,39	47,58	113,91 €	

F8.3	M3. FORMIGÓ PER A LLOSES, HA-25/B/20/IIIa. Formigó per a lloses, HA-25/B/20/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic ≥ 500 N/mm ² , amb una quantia 50 Kg/m ³ .	Aljub	1,00	6,30	3,80	0,30	7,18			
								7,18	70,27	504,68 €
F8.4	M3. MUR DE CONTENCIÓ. Formigó per a mur de contenció, HA-25/B/20/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilots, amb una quantia aproximada d'acer UNE-EN 10080 B 500 S de 45 kg/m ³ . També p/p d'armadures d'espera dels suports o altres elements. Inclou muntatge d'encofrat a dues cares, recuperable metàl·lic en murs, format per panells metàl·lics, i desencofrat posterior. Fins i tot p/p d'elements de sustentació, fixació i apuntalaments necessaris per a la seva estabilitat i aplicació de líquid desencofrant.	Aljub	1,00	19,00	0,30	2,50	14,25			
								14,25	108,76	1.549,83 €
F8.5	M2. IMPERMEABILITZACIÓ DE ALJUB Impermeabilització de dipòsit d'aigua no potable constituït per mur de superfície llisa de formigó armat, amb morter impermeabilitzant, aplicat amb brotxa en dues o més capes sobre el suport humitejat, fins a aconseguir un espessor mínim total de 2 mm. Sense incloure la resolució de cantonades i trobades, ancoratges i encastaments a o col·locació de canonades.	Aljub	1,00	19,00	0,00	2,50	47,50			
			1,00	6,00	3,50	0,00	21,00			
								68,50	6,39	437,72 €
F8.6	M2 FORJAT UNIDIRECCIONAL BIGUETES PRETENSEDES Forjat unidireccional de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/B/20/IIIa fabricat en central, i abocament amb cubilot, amb un volum total de formigó en sostre i bigues de 0,134 m ³ /m ² , i acer UNE-EN 10080 B 500 S en zona de reforç de negatius i connectors de biguetes i cercols i bigues, amb una quantia total 11 kg/m ² , amb cantell 29 = 25+4 cm; muntatge i desmuntatge de sistema d'encofrat continu, amb acabat tipus industrial per revestir, format per: superfície encofrant de taulers de fusta tractada, reforçats amb varetes i perfils, amortitzables en 25 usos, estructura suport horitzontal de sotaponts metàl·lics i accessoris de muntatge, amortitzables en 150 usos i estructura suport vertical de puntals metàl·lics, amortitzables en 150 usos; semibigueta pretensada T-12; revoltó de formigó, 60x20x25 cm; capa de compressió de 4 cm de gruix, amb armadura de repartiment formada per malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; bigues planes; altura lliure de planta de fins a 3 m. Inclús p/p d'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, cercols perimetrals de planta i agent filmogen per enduriment de formigons i morters. Sense incloure repercussió de pilars.	Aljub	1,00	6,00	3,50	0,00	21,00			
								21,00	56,24	1.181,04 €
F8.7	U. GRUP DE PRESSIÓ Grup de pressió per aprofitament d'aigües pluvials, amb bomba centrífuga multietapes, d'acer inoxidable, autoaspirant, altura màxima d'impulsió de 42 m.	Aljub	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
								1,00	1.819,45	1.819,45 €
F8.8	U. PACK DE FLITRACIÓ Inclou filtre Optimax, sabata d'entrada tranquil·la, sobreexidor, fixació i connexions.	Aljub	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
								1,00	1.115,00	1.115,00 €
										Increment F8
										7.041,82 €
TOTAL CAPÍTOL 08 INSTAL·LACIÓ FONTANERIA									5.029,86 €	

D ANNEX D: CÀLCUL FACTORS D'UTILITZACIÓ INSTAL·LACIÓ GEOTÈRMICA

El factor d'utilització es defineix com el quocient entre el nombre d'hores de funcionament de la bomba de calor i el nombre d'hores totals en el període a climatitzar.

Per a calcular el factor d'utilització s'assumeix que és una funció lineal de la temperatura de l'aire exterior.

Per a definir les funcions lineals es necessiten quatre punts (dos per a calefacció i dos per a refrigeració) per a poder determinar aquesta funció.

Es coneix la càrrega màxima calorífica a l'hivern per a una temperatura exterior a La Garriga de $T_{hivern} 1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ i la càrrega màxima frigorífica a l'estiu per a una temperatura de $T_{estiu} 32,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, els quals s'han calculat a l' «Annex A: Càlcul de càrregues tèrmiques».

- $T_{hivern} = 1,2^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{Càrrega} = 23,15\text{ kW}$
- $T_{estiu} = 32,2^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{Càrrega} = 48,09\text{ kW}$

D'altra banda, s'assumeix que el sistema només demanda calor a l'hivern quan la temperatura de l'aire exterior sigui inferior a $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, i només demandarà fred a l'estiu quan la temperatura sigui superior a $21\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Amb això es tenen els 4 punts definits per a calcular la funció de les càrregues tèrmiques (vegeu Figura D.1).

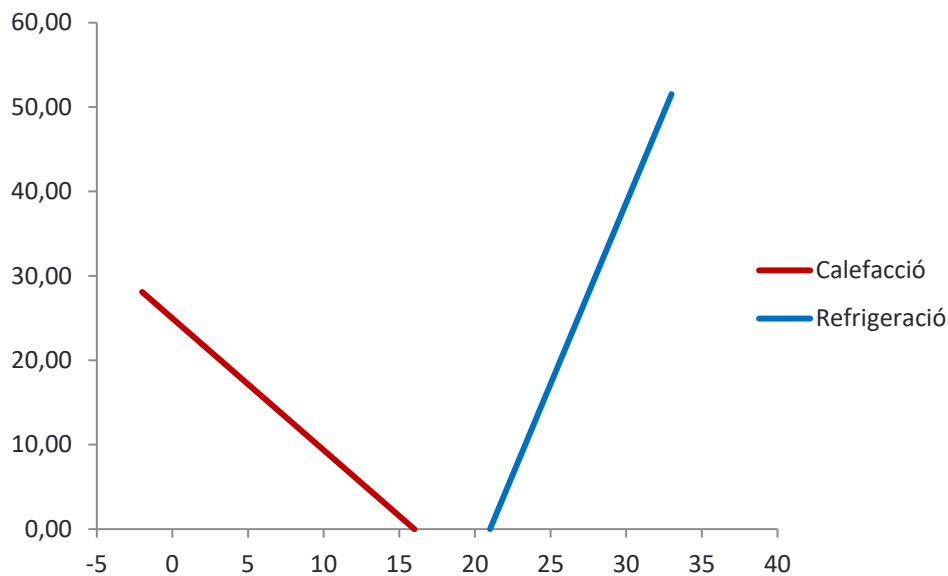


Figura D.1. Funcions càrregues tèrmiques de calefacció i refrigeració.

Les equacions de cadascuna de les funcions són les següents ((D.1) per refrigeració i (D.2) per calefacció):

$$\text{REFRIGERACIÓ: Càrrega (kW)} = -1,564 \cdot T + 25,03 \quad (\text{D.1})$$

$$\text{CALEFACCIÓ: Càrrega (kW)} = 4,295 \cdot T - 90,21 \quad (\text{D.2})$$

A partir d'aquí, per tal de determinar les hores de funcionament s'han generat unes fulles de càlcul segons els valors obtinguts de l'Observatori Fabra de l'any 2017 [8]. Aquesta és l'estació meteorològica més propera que s'ha trobat que disposi de valors horaris de temperatura per tal de calcular el percentatge de temps al mes que la temperatura està dins un rang determinat.

S'han definit desembre, gener i febrer com a mesos de calefacció i juny, juliol i agost com a mesos de refrigeració.

A continuació s'adjunten els fulls de càlcul dels factors d'utilització, essent:

- Bin hour: nombre d'hores en un rang determinat de temperatures durant un mes.
- Càrrega rang: càrrega calculada amb (D.1) i (D.2) per cada rang de temperatures.
- Càrrega demandada: la calculada a l'annex A.
- Fracció ON: Fracció de càrrega tèrmica respecte la demandada total en funció de la temperatura exterior.
- Hores ON: a partir de la fracció ON es calcula el nombre d'hores que estaria treballant a la càrrega demandada total per a cada rang de temperatura.

Taula D. 1. Càlcul hores treballant a càrrega demandada total Desembre

Desembre	Rang temp. (°C)	T exterior mitjana (°C)	Bin hour	Càrrega Rang (kW)	Càrrega demandada Total (kW)	Fracció ON	Hores ON
	1,2-1,9	1,55	0	23,15	23,15	1,00	0,00
	2-2,9	2,50	0	21,12	23,15	0,91	0,00
	3-3,9	3,50	0	19,56	23,15	0,84	0,00
	4-4,9	4,50	0	17,99	23,15	0,78	0,00
	5-5,9	5,50	0	16,43	23,15	0,71	0,00
	6-6,9	6,50	21	14,86	23,15	0,64	13,48
	7-7,9	7,50	103	13,30	23,15	0,57	59,17
	8-8,9	8,50	176	11,74	23,15	0,51	89,22
	9-9,9	9,50	145	10,17	23,15	0,44	63,71
	10-10,9	10,50	176	8,61	23,15	0,37	65,44
	11-11,9	11,50	72	7,04	23,15	0,30	21,91
	12-12,9	12,50	51	5,48	23,15	0,24	12,07
	13-13,9	13,50	0	3,92	23,15	0,17	0,00
						HORES DESEMBRE	325,02

Taula D. 2. Càlcul hores treballant a càrrega demandada total Gener

Gener	Rang temperatures (°C)	T exterior mitjana (°C)	Bin hour	Càrrega Rang (kW)	Càrrega demandada total (kW)	Fracció ON	Hores ON
	1,2-1,9	1,55	51	23,15	23,15	1,00	51,01
	2-2,9	2,50	51	21,12	23,15	0,91	46,53
	3-3,9	3,50	31	19,56	23,15	0,84	26,19
	4-4,9	4,50	31	17,99	23,15	0,78	24,09
	5-5,9	5,50	62	16,43	23,15	0,71	44,00
	6-6,9	6,50	72	14,86	23,15	0,64	46,23
	7-7,9	7,50	114	13,30	23,15	0,57	65,49
	8-8,9	8,50	52	11,74	23,15	0,51	26,36
	9-9,9	9,50	114	10,17	23,15	0,44	50,09
	10-10,9	10,50	93	8,61	23,15	0,37	34,58
	11-11,9	11,50	52	7,04	23,15	0,30	15,82
	12-12,9	12,50	21	5,48	23,15	0,24	4,97
	13-13,9	13,50	0	3,92	23,15	0,17	0,00
						HORES GENER	435,36

Taula D. 3. Càlcul hores treballant a càrrega demandada total Febrer i factor calefacció

Febrer	Rang temp. (°C)	T exterior mitjana (°C)	Bin hour	Càrrega Rang (kW)	Càrrega demandada total (kW)	Fracció ON	Hores ON
	1,2-1,9	1,55	0	23,15	23,15	1,00	0,00
	2-2,9	2,50	0	21,12	23,15	0,91	0,00
	3-3,9	3,50	0	19,56	23,15	0,84	0,00
	4-4,9	4,50	0	17,99	23,15	0,78	0,00
	5-5,9	5,50	0	16,43	23,15	0,71	0,00
	6-6,9	6,50	0	14,86	23,15	0,64	0,00
	7-7,9	7,50	0	13,30	23,15	0,57	0,00
	8-8,9	8,50	47	11,74	23,15	0,51	23,83
	9-9,9	9,50	177	10,17	23,15	0,44	77,77
	10-10,9	10,50	187	8,61	23,15	0,37	69,53
	11-11,9	11,50	65	7,04	23,15	0,30	19,78
	12-12,9	12,50	75	5,48	23,15	0,24	17,75
	13-13,9	13,50	93	3,92	23,15	0,17	15,73
	14-14,9	14,50	28	2,35	23,15	0,10	2,84
						HORES FEBRER	227,24
						HORES CALEFACC IÓ	987,62
						HORES TOTALS	2160
						f_c	0,457

Taula D. 4. Càlcul hores treballant a càrrega demandada total Juny

Juny	Rang temperatures (°C)	T exterior mitjana (°C)	Bin hour	Càrrega Rang (kW)	Càrrega demandada total (kW)	Fracció ON	Hores ON
	21-21,9	21,5	60	0,00	48,11	0,00	0,00
	22-22,9	22,5	20	6,44	48,11	0,13	2,68
	23-23,9	23,5	50	10,73	48,11	0,22	11,16
	24-24,9	24,5	130	15,03	48,11	0,31	40,61
	25-25,9	25,5	20	19,33	48,11	0,40	8,03
	26-26,9	26,5	10	23,62	48,11	0,49	4,91
	27-27,9	27,5	30	27,92	48,11	0,58	17,41
	28-28,9	28,5	20	32,21	48,11	0,67	13,39
	29-29,9	29,5	10	36,51	48,11	0,76	7,59
	30-30,9	30,5	20	40,80	48,11	0,85	16,96
	31-31,9	31,5	10	45,10	48,11	0,94	9,37
	32-32,2	32,1	20	47,68	48,11	0,99	19,82

HORES JUNY	151,93
------------	--------

Taula D. 5. Càlcul hores treballant a càrrega demandada total Juliol

Juliol	Rang temperatures (°C)	T exterior mitjana (°C)	Bin hour	Càrrega Rang (kW)	Càrrega demandada total (kW)	Fracció ON	Hores ON
	21-21,9	21,5	145	0,00	48,11	0,00	-0,01
	22-22,9	22,5	31	6,44	48,11	0,13	4,15
	23-23,9	23,5	155	10,73	48,11	0,22	34,58
	24-24,9	24,5	41	15,03	48,11	0,31	12,81
	25-25,9	25,5	52	19,33	48,11	0,40	20,89
	26-26,9	26,5	41	23,62	48,11	0,49	20,13
	27-27,9	27,5	41	27,92	48,11	0,58	23,79
	28-28,9	28,5	83	32,21	48,11	0,67	55,57
	29-29,9	29,5	31	36,51	48,11	0,76	23,52
	30-30,9	30,5	11	40,80	48,11	0,85	9,33
	31-31,9	31,5	0	45,10	48,11	0,94	0,00
	32-32,2	32,1	0	47,68	48,11	0,99	0,00

HORES JULIOL	204,76
--------------	--------

Taula D. 6. Càlcul hores treballant a càrrega demandada total Agost i factor refrigeració.

Agost	Rang temperatures (°C)	T exterior mitjana (°C)	Bin hour	Càrrega Rang (kW)	Càrrega demandada total (kW)	Fracció ON	Hores ON
	21-21,9	21,5	72	0,00	48,11	0,00	0,00
	22-22,9	22,5	145	6,44	48,11	0,13	19,41
	23-23,9	23,5	93	10,73	48,11	0,22	20,75
	24-24,9	24,5	93	15,03	48,11	0,31	29,05
	25-25,9	25,5	103	19,33	48,11	0,40	41,37
	26-26,9	26,5	72	23,62	48,11	0,49	35,35
	27-27,9	27,5	41	27,92	48,11	0,58	23,79
	28-28,9	28,5	41	32,21	48,11	0,67	27,45
	29-29,9	29,5	10	36,51	48,11	0,76	7,59
	30-30,9	30,5	0	40,80	48,11	0,85	0,00
	31-31,9	31,5	0	45,10	48,11	0,94	0,00
	32-32,2	32,1	0	47,68	48,11	0,99	0,00

HORES AGOST	204,76
-------------	--------

HORES REFRIGERACIÓ 561,46

HORES TOTALS 2208,000

fr	0,254
----	-------

E ANNEX E: CÀLCUL CONSUMS AIGUA

En primer lloc s'adjunta el full de càlcul corresponent al consum d'aigua de l'edifici base, a partir del qual es calcula l'estalvi aconseguït amb les millores estudiades.

Taula E. 1. Consum d'aigua anual de l'edifici base.

CONSUM AIGUA ANUAL

			OFICINES		
			22 treballadors 53 dies		
CONSUMS			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	12,0	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	0
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	3498
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					47029 l
OFICINES					47 m3

			NAU		
			18 treballadors 53 dies		
CONSUMS			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	12,0	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	2862
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					101633 l
TREBALL.					102 m3
CONSUM BIMESTRAL SANITARIS					149 m3

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL (m3)	932,00
--------------------------------	---------------

A continuació s'adjunten els fulls de càlcul corresponents a la determinació de l'estalvi d'aigua consumida per a cada mesura estudiada.

Taula E. 2. Estalvi d'aigua consumida mesura F1.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

			OFICINES		22 treballadors 53 dies
CONSUMS			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	12,0	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	
Vàter desc. gran	4,5	l/ús	0,50	-	2624
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					46154 l
OFICINES					46 m3

			NAU		18 treballadors 53 dies
CONSUMS			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	12,0	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	4,5	l/ús	0,50	-	2147
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					100917 l
TREBALL.					101 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	147 m3
-----------------------------------	---------------

REG	Consum (l/m2·dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	922,43
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	9,57

Taula E. 3. Estalvi d'aigua consumida mesura F2.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

CONSUMS			OFICINES		
				22 treballadors	
				53 dies	
			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	12,0	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	
Vàter desc. gran	4,0	l/ús	0,50	-	2332
Vàter desc.petita	2,0	l/ús	2,00	-	4664
CONSUM					43531 l
OFICINES					44 m3

CONSUMS			NAU		
				18 treballadors	
				53 dies	
			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	12,0	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	4,0	l/ús	0,50	-	1908
Vàter desc.petita	2,0	l/ús	1,00	-	1908
CONSUM					99725 l
TREBALL.					100 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	143 m3
-----------------------------------	---------------

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	899,53
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	32,47

Taula E. 4. Estalvi d'aigua consumida mesura F3.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

			OFICINES		
			22 treballadors 53 dies		
CONSUMS			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	8	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	12	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	0	l/ús	0,00	-	
Vàter desc. gran	6	l/ús	0,50	-	3498
Vàter desc.petita	3	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					47029 l
OFICINES					47 m3

			NAU		
			18 treballadors 53 dies		
CONSUMS			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	8	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	12	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	0	l/ús	1,00	-	0
Vàter desc. gran	6	l/ús	0,50	-	2862
Vàter desc.petita	3	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					100488 l
TREBALL.					100 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	148 m3
-----------------------------------	---------------

REG	Consum (l/m2·dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	925,10
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	6,90

Taula E. 5. Estalvi d'aigua consumida mesura F4.

CONSUM AIGUA ANUAL

CONSOMS			OFICINES		
			22 treballadors 53 dies		
			F. ús oficines	Temps	
Rentamans	3	l/min	3	0,33	3498
Aigüera	8	l/min	1	0,67	6219
Dutxa	12	l/min	0,25	7	24486
Urinari	1,2	l/ús	0	-	
Vàter desc. gran	6	l/ús	0,5	-	3498
Vàter desc.petita	3	l/ús	2	-	6996
CONSUM					44697 l
OFICINES					45 m3

NAU			18 treballadors 53 dies		
F. ús nau	Temps				
4	0,5				5724
1	0,67				5088
1	7				80136
1	-				1144,8
0,5	-				2862
1	-				2862
CONSUM					97817 l
TREBALL.					98 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	143 m3
-----------------------------------	---------------

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)	
Gen-Feb	5	100	100	0	0
Mar-Abr	5	100	100	0	0
Maig-Juny	5	100	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	100	0	0
Nov-des	5	100	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	895,08
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	36,92

Taula E. 6. Estalvi d'aigua consumida mesura F5.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

			OFICINES		22 treballadors 53 dies
CONSUMS			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	2,0	l/min	3,00	0,33	2332
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	12,0	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	-
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	3498
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					43531 l
OFICINES					44 m3

			NAU		18 treballadors 53 dies
CONSUMS			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	2,0	l/min	4,00	0,50	3816
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	12,0	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	2862
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					95909 l
TREBALL.					96 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	139 m3
-----------------------------------	---------------

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	876,64
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	55,36

Taula E. 7. Estalvi d'aigua consumida mesura F6.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

CONSOMS			OFICINES		
				22 treballadors	
				53 dies	
			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	8,0	l/min	0,25	7,00	16324
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	3498
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					38867 l
OFICINES					39 m3

CONSOMS			NAU		
				18 treballadors	
				53 dies	
			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	8,0	l/min	1,00	7,00	53424
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	2862
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					74921 l
TREBALL.					75 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS		
		114 m3

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	722,72
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	209,28

Taula E. 8. Estalvi d'aigua consumida mesura F7.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

CONSOMS			OFICINES		
				22 treballadors	
				53 dies	
			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	5,0	l/min	1,00	0,67	3887
Dutxa	12,0	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	-
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	3498
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					44697 l
OFICINES					45 m3

CONSOMS			NAU		
				18 treballadors	
				53 dies	
			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5,0	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	5,0	l/min	1,00	0,67	3180
Dutxa	12,0	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	6,0	l/ús	0,50	-	2862
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					99725 l
TREBALL.					100 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	144 m3
-----------------------------------	--------

REG	Consum (l/m2·dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	906,53
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	25,47

Taula E. 9. Estalvi d'aigua consumida mesura F8.

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

CONSOMS			OFICINES		
				22 treballadors	
				53 dies	
			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5	l/min	3,00	0,33	5830
Aigüera	8	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	12	l/min	0,25	7,00	24486
Urinari	0	l/ús	0,00	-	
Vàter desc. gran	0	l/ús	0,50	-	0
Vàter desc.petita	0	l/ús	2,00	-	0
CONSUM					36535 l
OFICINES					37 m3

CONSOMS			NAU		
				18 treballadors	
				53 dies	
			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	5	l/min	4,00	0,50	9540
Aigüera	8	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	12	l/min	1,00	7,00	80136
Urinari	0	l/ús	1,00	-	0
Vàter desc. gran	0	l/ús	0,50	-	0
Vàter desc.petita	0	l/ús	1,00	-	0
CONSUM					94764 l
TREBALL.					95 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS		131 m3
----------------------------	--	--------

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	0
Jul-Agost	5	100	53	4,14
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	791,93
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	140,07

Taula E. 10. Estalvi d'aigua corresponent al conjunt de millores F1, F4 i F6 (apartat 7.7.1 de la memòria)

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

			OFICINES		
			22 treballadors 53 dies		
CONSUMS			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	3,0	l/min	3,00	0,33	3498
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	6219
Dutxa	8,0	l/min	0,25	7,00	16324
Urinari	1,2	l/ús	0,00	-	-
Vàter desc. gran	4,5	l/ús	0,50	-	2623,5
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	2,00	-	6996
CONSUM					35660 l
OFICINES					36 m3

			NAU		
			18 treballadors 53 dies		
CONSUMS			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	3,0	l/min	4,00	0,50	5724
Aigüera	8,0	l/min	1,00	0,67	5088
Dutxa	8,0	l/min	1,00	7,00	53424
Urinari	1,2	l/ús	1,00	-	1145
Vàter desc. gran	4,5	l/ús	0,50	-	2147
Vàter desc.petita	3,0	l/ús	1,00	-	2862
CONSUM					70389 l
TREBALL.					70 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	106 m3
-----------------------------------	---------------

REG	Consum (l/m2-dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	13,5
Jul-Agost	5	100	53	26,5
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	676,30
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	255,70

Taula E. 11. Estalvi d'aigua del conjunt de millores F2, F5, F6, F7 i F8 (apartat 7.7.2 de la memòria)

ESTALVI CONSUM AIGUA ANUAL

CONSUMS			OFICINES		
			22 treballadors 53 dies		
			F. ús oficines	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	2	l/min	3,00	0,33	2332
Aigüera	5	l/min	1,00	0,67	3887
Dutxa	8	l/min	0,25	7,00	16324
Urinari	0	l/ús	0,00	-	
Vàter desc. gran	0	l/ús	0,50	-	0
Vàter desc.petita	0	l/ús	2,00	-	0
CONSUM					22543 l
OFICINES					23 m3

CONSUMS			NAU		
			18 treballadors 53 dies		
			F. ús nau	Temps (min)	Consum bimestral (l)
Rentamans	2	l/min	4,00	0,50	3816
Aigüera	5	l/min	1,00	0,67	3180
Dutxa	8	l/min	1,00	7,00	53424
Urinari	0	l/ús	1,00	-	0
Vàter desc. gran	0	l/ús	0,50	-	0
Vàter desc.petita	0	l/ús	1,00	-	0
CONSUM					60420 l
TREBALL.					60 m3

CONSUM BIMESTRAL SANITARIS	83 m3
-----------------------------------	--------------

REG	Consum (l/m2·dia)	S. enjard (m2)	Dies reg	Consum reg (m3)
Gen-Feb	5	100	0	0
Mar-Abr	5	100	0	0
Maig-Juny	5	100	27	0
Jul-Agost	5	100	53	4,14
Set-Oct	5	100	0	0
Nov-des	5	100	0	0

CONSUM AIGUA ANUAL CAS BASE (m3)	932,00
CONSUM AIGUA ANUAL MILLORA (m3)	501,92
ESTALVI ANUAL ACONSEGUIT (m3)	430,08

F ANNEX F: RECURS ARXIU EINA UNIFICADA HULC

S'adjunta un CD amb el recull d'arxius utilitzats amb l'eina informàtica HULC per a obtenir el consum energètic per l'edifici base i el conjunt de les millores.

Dins el CD s'hi troba la carpeta «Certificacions HULC» on s'hi troba, per a cada cas estudiat, l'arxiu *.cthexml* de l'eina unificada LIDER-CALENER, el document PDF de verificació i el de certificació.

Els casos estudiats es troben identificats dins la carpeta que es mostra a la Taula F.1.

Taula F.1. Distribució carpetes arxius simulació i certificacions.

SIMULACIÓ	Nom carpeta
Edifici base	O1_CASBASE
Mesura T1	O2_T1
Mesura T2	O2_T2
Mesura T3	O2_T3
Mesura T4	O2_T4
Mesura T5	O2_T5
Mesura T6	O2_T6
Mesura T7	O2_T7
Mesura T8	O2_T8
Mesura T9	O2_T9
Mesura T10	O2_T10
Mesura T11	O2_T11
Mesura T12	O2_T12
Mesura C1	O2_C1
Mesura V1	O2_V1
Mesura V2	O2_V2
Mesura V3	O2_V3
Mesura V4	O2_V4
Mesura ACS1	O2_ACS1
Mesura ACS2	O2_ACS2
Conjunt millores rendibles econòmicament	O2_7_1
Conjunt millores eficients	O2_7_2

G ANNEX G: FULLS DE CàLCUL DE LA RENDIBILITAT ECONÒMICA

En el CD adjunt amb els annexos, hi ha una carpeta anomenada «Full de càlcul rendibilitat econòmica» la qual conté un full de càlcul amb l'anàlisi econòmic de totes les opcions considerades en el present projecte.

Aquest full de càlcul es troba distribuït amb finestres per a cada mesura estudiada distribuït tal i com es mostra a la Taula G. 1.

Taula G. 1. Identificació de les mesures estudiades en el full de càlcul de rendibilitat econòmica.

MILLORA ANALITZADA	Nom finestra
Mesura T1	T1
Mesura T2	T2
Mesura T3	T3
Mesura T4	T4
Mesura T5	T5
Mesura T6	T6
Mesura T7	T7
Mesura T8	T8
Mesura T9	T9
Mesura T10	T10
Mesura T11	-(*)
Mesura T12	-(*)
Mesura C1	C1
Mesura V1	V1
Mesura V2	V2
Mesura V3	V3
Mesura V4	V4
Mesura ACS1	ACS1
Mesura ACS2	ACS2
Mesura F1	F1
Mesura F2	F2
Mesura F3	-(*)
Mesura F4	F4
Mesura F5	F5
Mesura F6	F6
Mesura F7	F7
Mesura F8	F8
Conjunt millores rendibles econòmicament	7_7_1
Conjunt millores eficients	7_7_2

(*) No s'ha realitzat l'estudi econòmic ja que l'estalvi aconseguit no era representatiu.

H ANNEX H: PLÀNOLS

A continuació s'adjunten els plànols on es mostra les característiques de l'edifici i on s'indica els tancaments i instal·lacions dissenyades pel projecte.

L'índex dels plànols és el següent:

- 01- Situació
- 02- Emplaçament
- 03- Cotes i superfícies
- 04- Seccions
- 05- Façanes
- 06- Instal·lació de climatització
- 07- Instal·lació de ventilació
- 08- Instal·lació d'ACS i fontaneria
- 09- Instal·lació d'enllumenat



TÍTOL:

SITUACIÓ



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMPTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

01

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

AUTOR:

No es dóna la situació exacta per qüestions de confidencialitat.

Arnau Illa Casals

ESCALA: 1/5000

DIRECTORS:

DATA: Setembre 2018

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

DIBUIXAT: A. Illa



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

EMPLAÇAMENT

02

AUTOR

Arnau Illa Casals

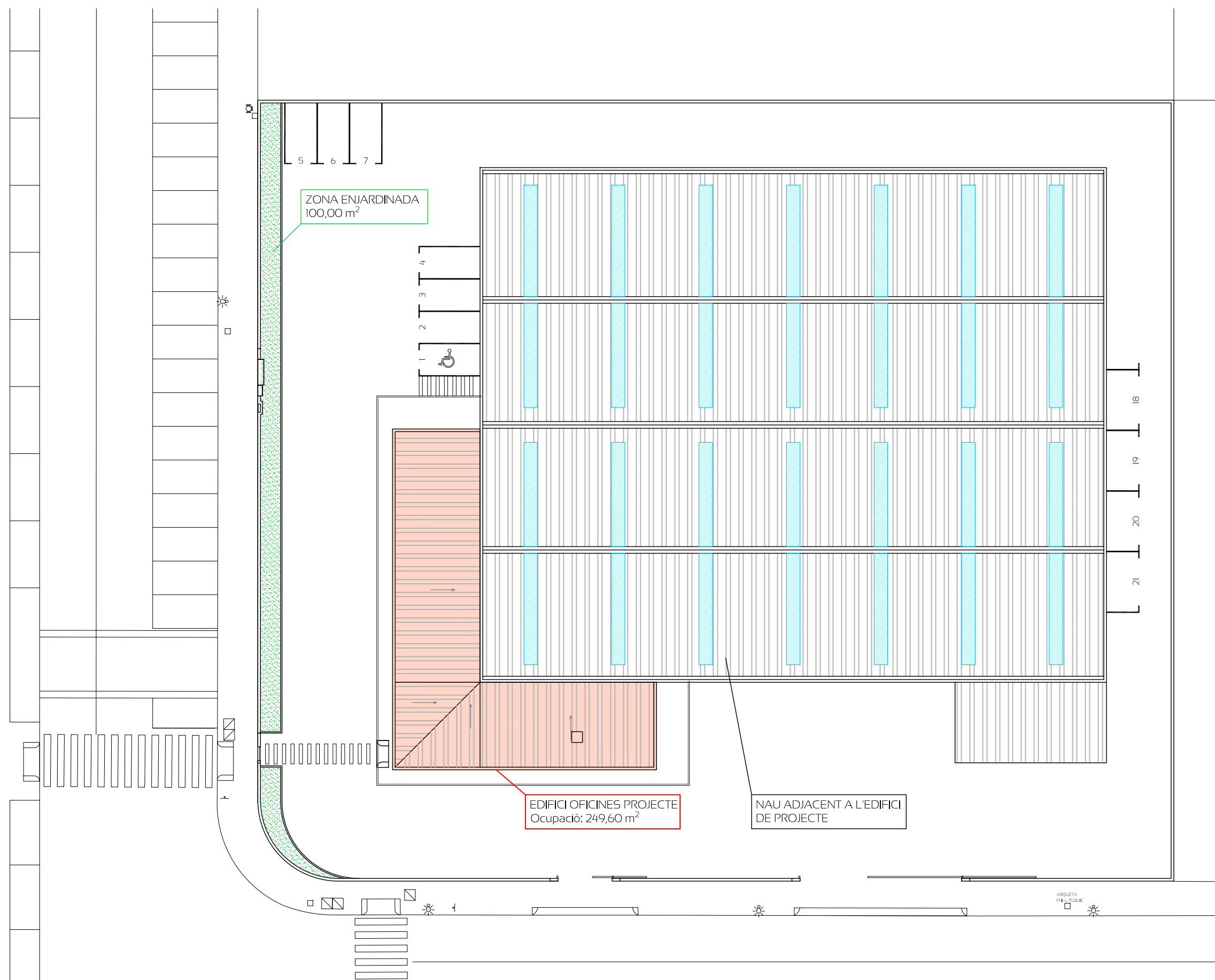
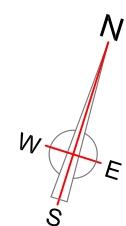
DIRECTORS:

Jaume Balaña Lladó
Núria Forcada Matheu

ESCALA: 1/300

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa





Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMpte DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

PLANTA BAIXA I ALTELL
Cotes i superfícies

03

AUTOR

Arnau Illa Casals

DIRECTORS:

Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

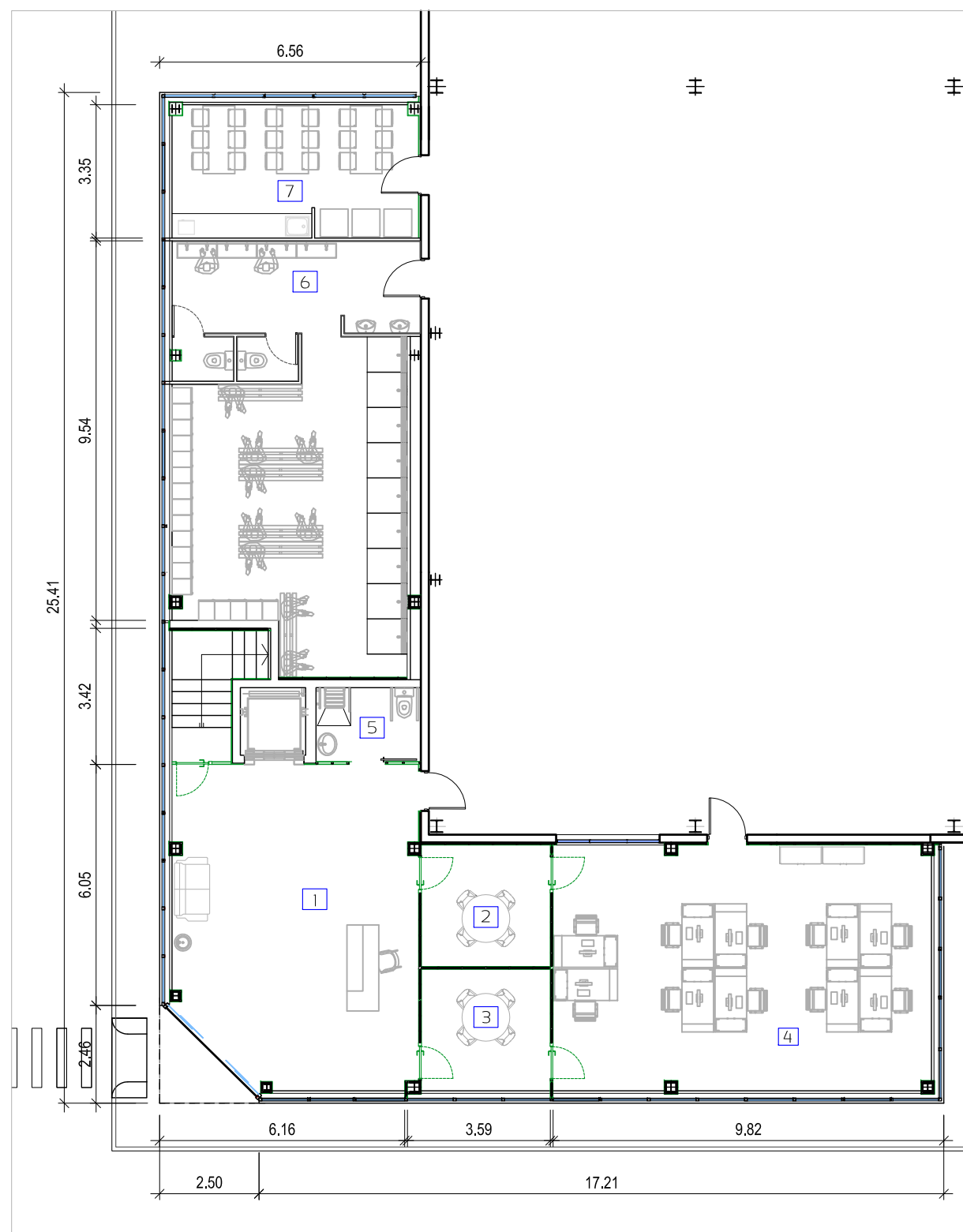
ESCALA: 1/150

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

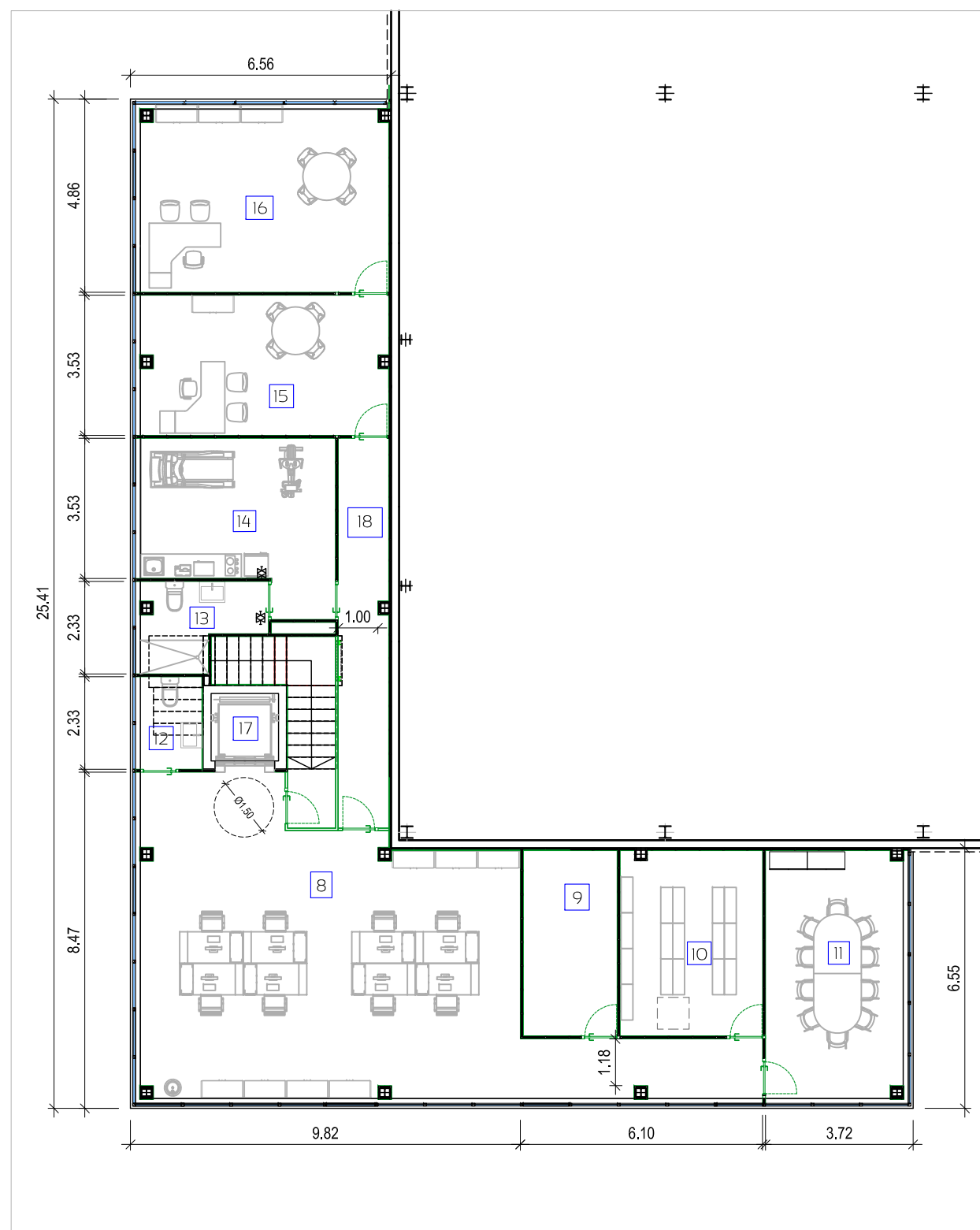
DIBUIXAT: A. Illa

NÚM.	DEPENDENCIES	SUP. (m ²)
PLANTA BAIXA		
1	Entrada	48,18
2	Sala 1	9,89
3	Sala 2	9,89
4	Oficines	58,41
5	Lavabo adaptat	4,90
6	Vestuaris	60,70
7	Menjador	20,60
SUPERFÍCIE TOTAL PLANTA BAIXA		212,57

NÚM.	DEPENDENCIES	SUP. (m ²)
PLANTA ALTELL		
8	Oficines -1	76,79
9	Sala rack	11,02
10	Arxiu	16,63
11	Sala juntes	21,45
12	Lavabo -1	3,60
13	Lavabo -2	5,87
14	Office-gimnàs	18,93
15	Despatx -1	17,34
16	Despatx -2	28,64
17	Escala - ascensor	16,16
18	Passadís	16,85
SUPERFÍCIE TOTAL PLANTA ALTELL		233,28

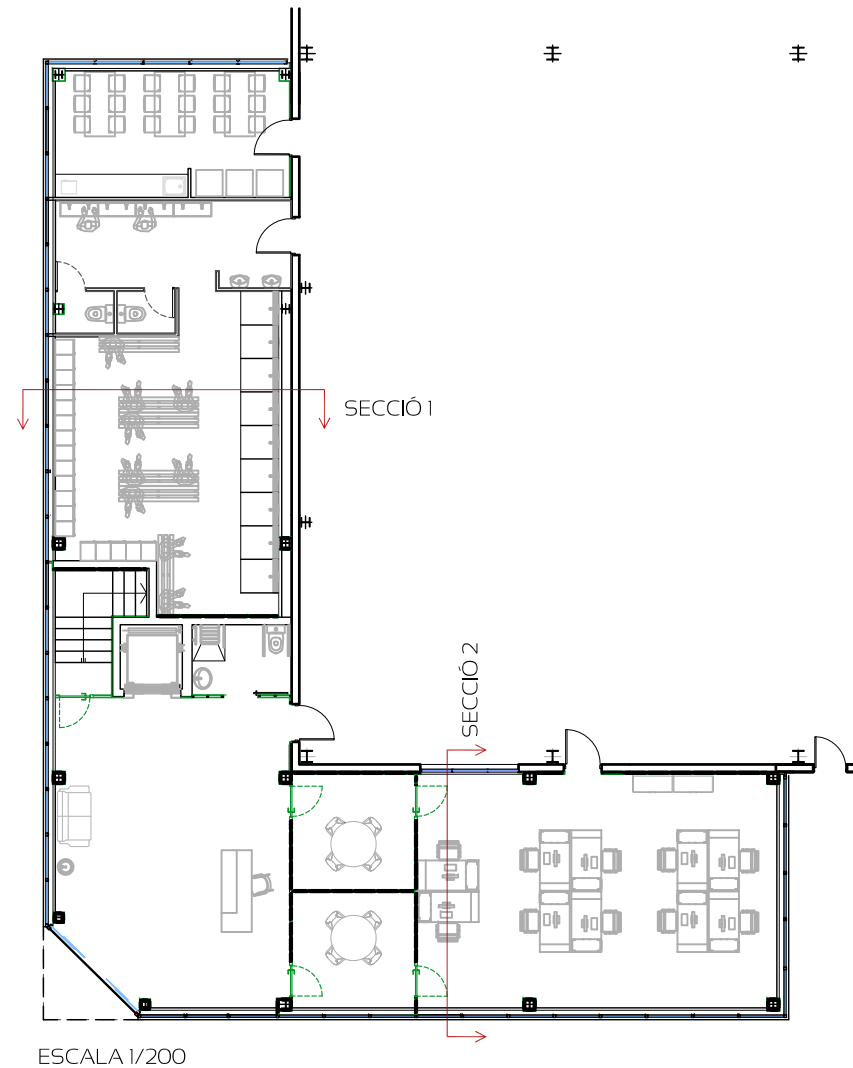
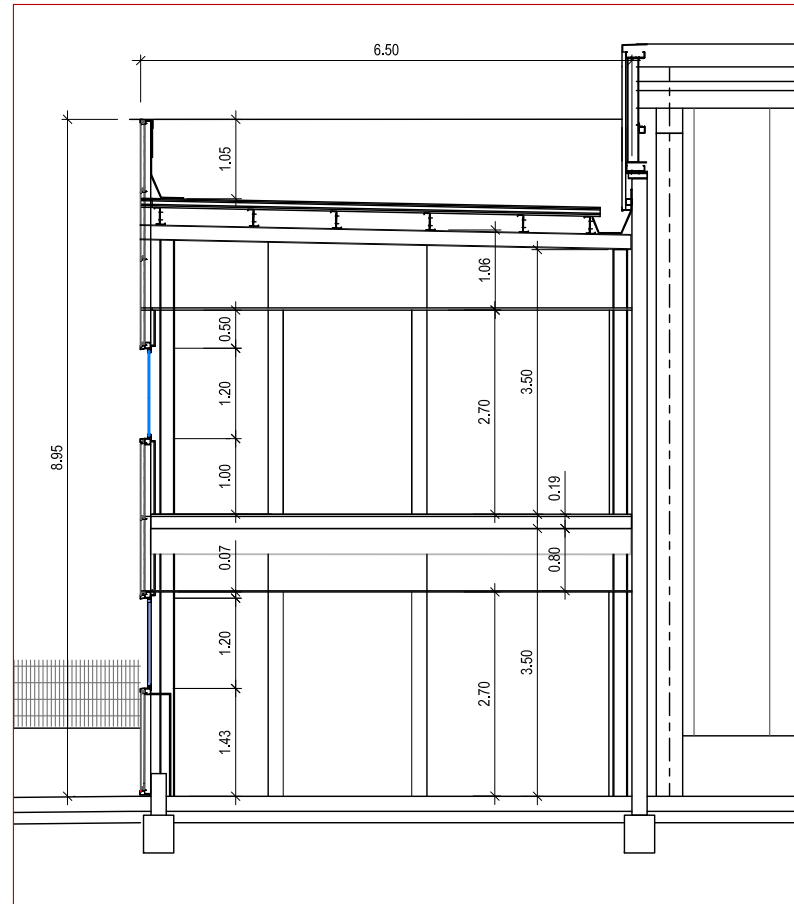


PLANTA BAIXA



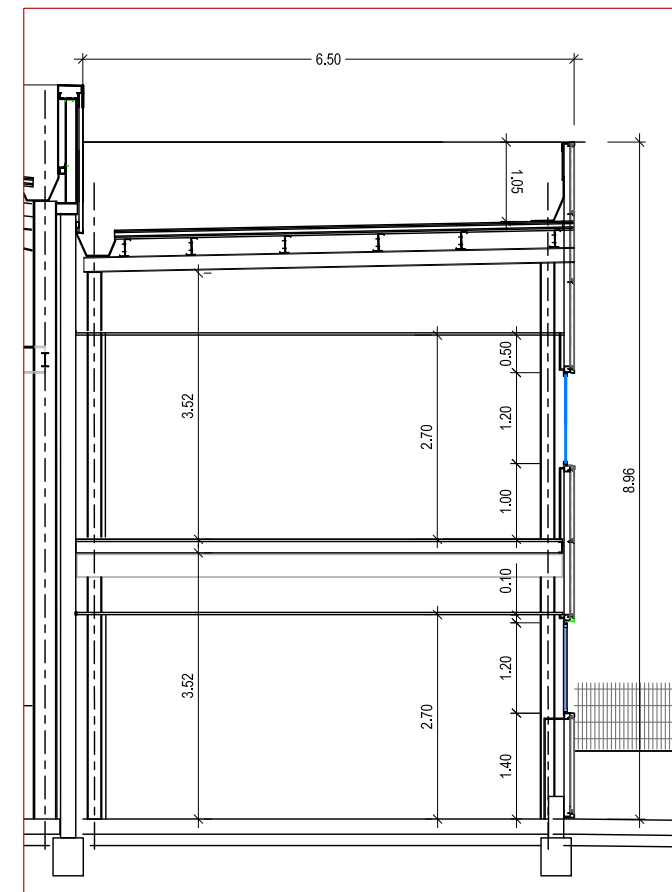
PLANTA ALTELL

SECCIÓ 1



ESCALA 1/200

SECCIÓ 2



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

SECCIONS

04

AUTOR

Arnau Illa Casals

DIRECTORS:

Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

ESCALA: 1/100

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

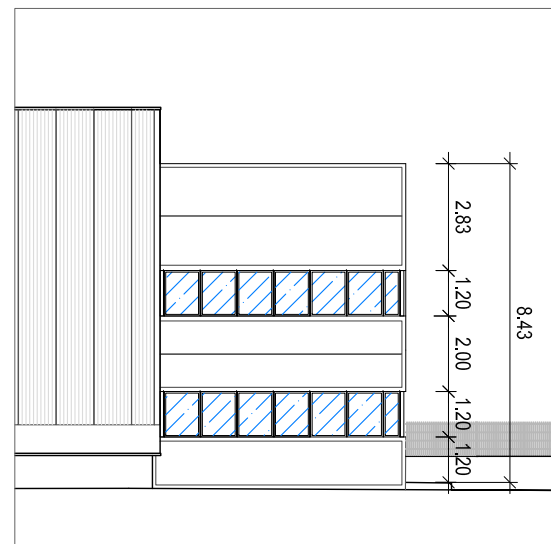
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

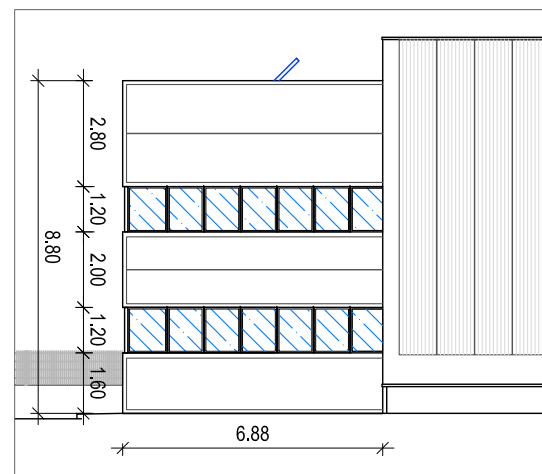
FAÇANES



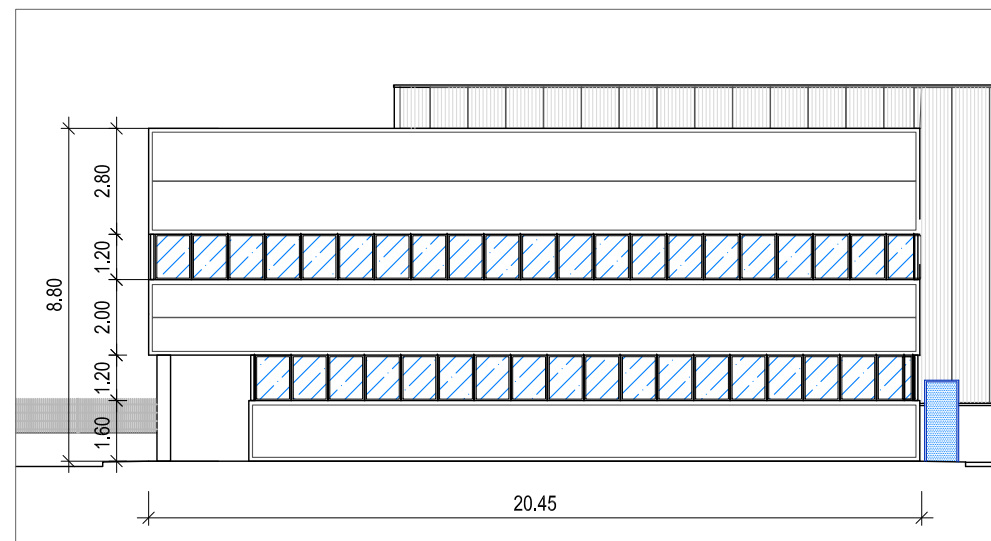
FAÇANA NORD



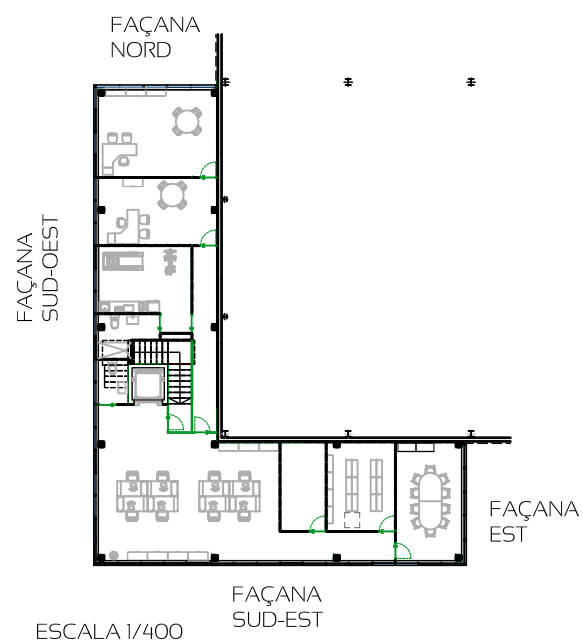
FAÇANA SUD-OEST



FAÇANA EST



FAÇANA SUD-EST



OBERTURES DE FAÇANA

OBERTURA	DESCRIPCIÓ
EDIFICI BASE	VIDRES 6/8/4+4 DE BAIXA EMISSIVITAT MARC AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC 14,6 mm
MILLORA T1	VIDRES 6/12/4+4 DE BAIXA EMISSIVITAT MARC AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC 14,6 mm
MILLORA T2	VIDRES 6/16/4+4 DE BAIXA EMISSIVITAT MARC AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC 14,6 mm
MILLORA T3	VIDRES 6/16/4+4 DE BAIXA EMISSIVITAT AMB CAMBRA DE GAS ARGÓ MARC AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC 14,6 mm
MILLORA T4	VIDRES 6/8/4+4 DE BAIXA EMISSIVITAT MARC AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC 24 mm
MILLORA T5	VIDRES I MARCS DISSENYATS A L'EDIFICI BASE COL·LOCACIÓ DE MARQUESINES SOBRE LES OBERTURES

TANCAMENTS OPACS DE FAÇANA

OPAC	DESCRIPCIÓ
EDIFICI BASE	PANEL·L SANDVITX IN SITU, AÏLLAMENT de 60 mm de LLANA DE ROCA
MILLORA T6	PANEL·L SANDVITX IN SITU, AÏLLAMENT de 80 mm de LLANA DE ROCA
MILLORA T7	PANEL·L SANDVITX IN SITU, AÏLLAMENT de 100 mm de LLANA DE ROCA
MILLORA T8	MATEIX PANEL·L SANDVITX QUE A L'EDIFICI BASE COL·LOCACIÓ D'AÏLLAMENT ENTRE EXTRADOSSAT I PANEL·L

05

AUTOR

Arnau Illa Casals

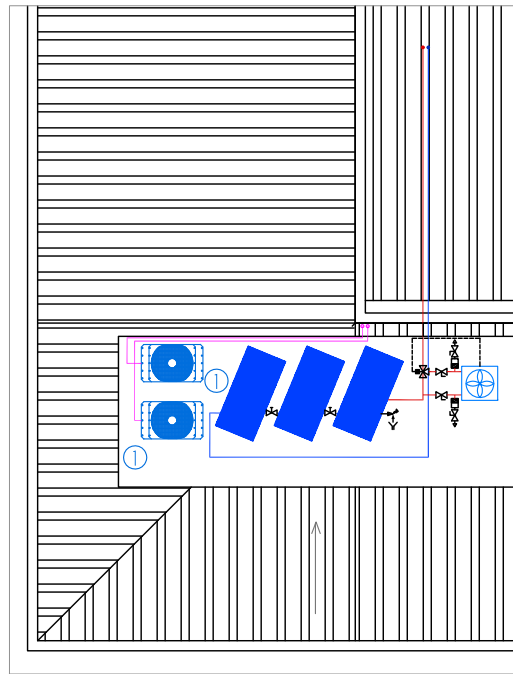
DIRECTORS:

Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

ESCALA: 1/200

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa



INSTAL·LACIONS A COBERTA

INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ EDIFICI BASE

UNITATS EXTERIORS

	MARCA	MODEL	P refr.	P calef.	Quantitat
①	MITSUBISHI	PUHY-P200YKB-AI	22,40 kW	25,40 kW	2

UNITATS INTERIORS

	SALA	MARCA	MODEL	P refr.	P calef.
②	Entrada	MITSUBISHI	PLFY-P32VCM-E	3,60 kW	4,00 kW
③	Sala 1	MITSUBISHI	PLFY-P15VCM-E	1,70 kW	1,90 kW
④	Sala 2	MITSUBISHI	PLFY-P15VCM-E	1,70 kW	1,90 kW
⑤	Oficines PB	MITSUBISHI	PLFY-P40VCM-E	4,50 kW	5,00 kW
⑥	Vestuaris	MITSUBISHI	2 x PLY-P32VCM-E	3,60 kW	4,00 kW
⑦	Menjador	MITSUBISHI	PLFY-P63VBM-E	7,10 kW	8,00 kW
⑧	Oficines-I	MITSUBISHI	2 x PLY-P32VCM-E	3,60 kW	4,00 kW
⑨	Sala rack	MITSUBISHI	PKFY-P15VBM-E	1,70 kW	1,90 kW
⑩	Sala de juntes	MITSUBISHI	PLFY-P40VCM-E	4,50 kW	5,00 kW
⑪	Office-gimnàs	MITSUBISHI	PLFY-P63VBM-E	7,10 kW	8,00 kW
⑫	Despatx -1	MITSUBISHI	PLFY-P20VCM-E	2,20 kW	2,50 kW
⑬	Despatx -2	MITSUBISHI	PLFY-P25VCM-E	2,80 kW	3,20 kW

INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ MILLORA CI (INSTAL·LACIÓ GEOTÈRMICA)

UNITATS EXTERIORS (una única bomba de calor, aquesta no se situarà a coberta, sinó que estarà a una sala tècnica de la nau, fora de l'edifici de projecte).

	MARCA	MODEL	P refr.	P calef.	Quantitat
①	TECNA	RED-MAX 63	48,30 kW	68,40 kW	1

UNITATS INTERIORS (fan-coils)

	SALA	MARCA	MODEL	P refr.	P calef.
②	Entrada	TECNA	SK22	4,33 kW	5,12 kW
③	Sala 1	TECNA	SK2	1,98 kW	2,37 kW
④	Sala 2	TECNA	SK2	1,98 kW	2,37 kW
⑤	Oficines PB	TECNA	SK32	5,02 kW	5,86 kW
⑥	Vestuaris	TECNA	SK52	9,51 kW	11,06 kW
⑦	Menjador	TECNA	SK52	9,51 kW	11,06 kW
⑧	Oficines-I	TECNA	SK52	9,51 kW	11,06 kW
⑨	Sala rack	TECNA	SK2	1,98 kW	2,37 kW
⑩	Sala de juntes	TECNA	SK22	4,33 kW	5,12 kW
⑪	Office-gimnàs	TECNA	SK52	9,51 kW	11,06 kW
⑫	Despatx -1	TECNA	SK12	2,68 kW	3,10 kW
⑬	Despatx -2	TECNA	SK22	4,33 kW	5,12 kW



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMpte DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

PLANTA BAIXA I ALTELL
Instal·lació climatització

06

AUTOR

Arnau Illa Casals

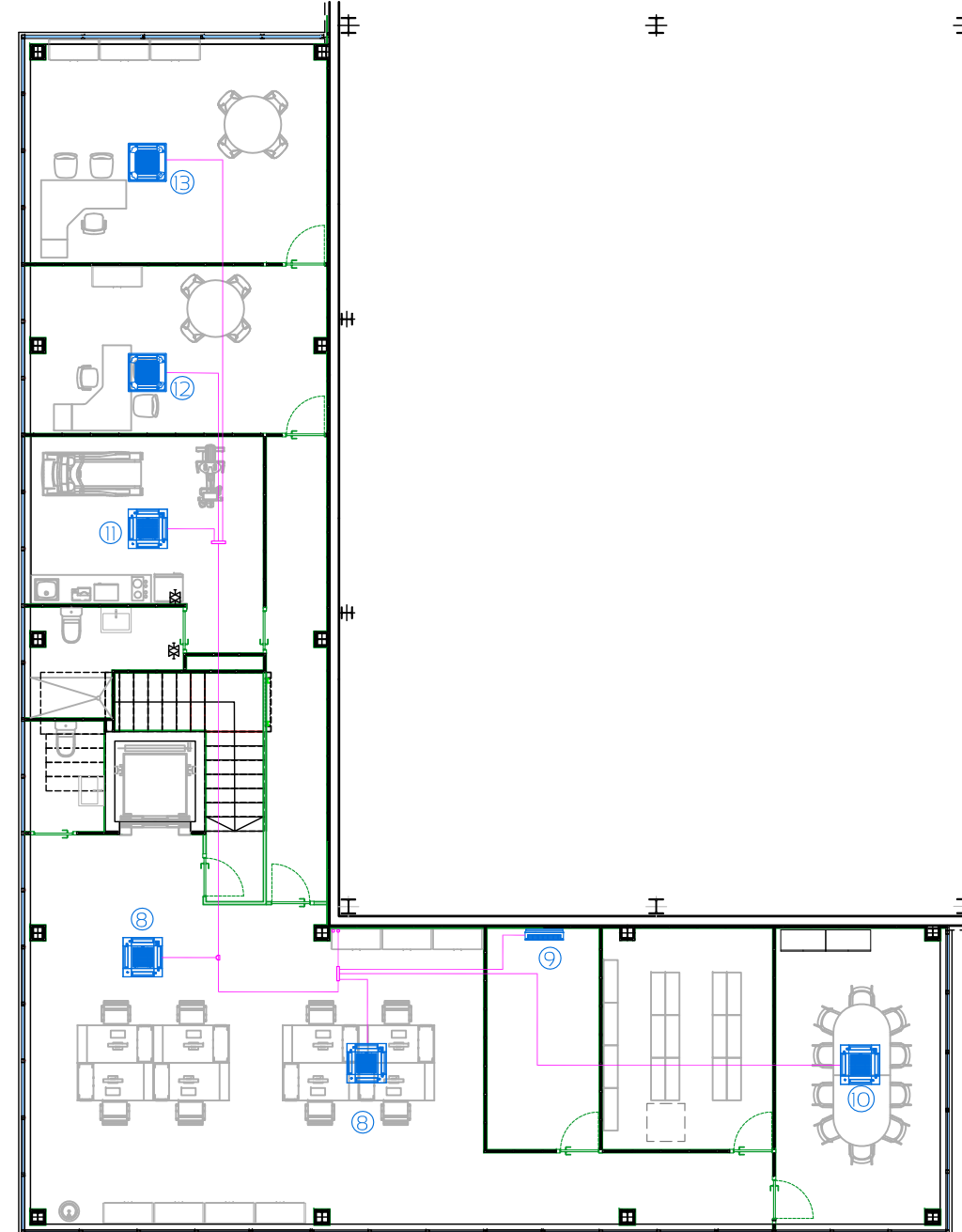
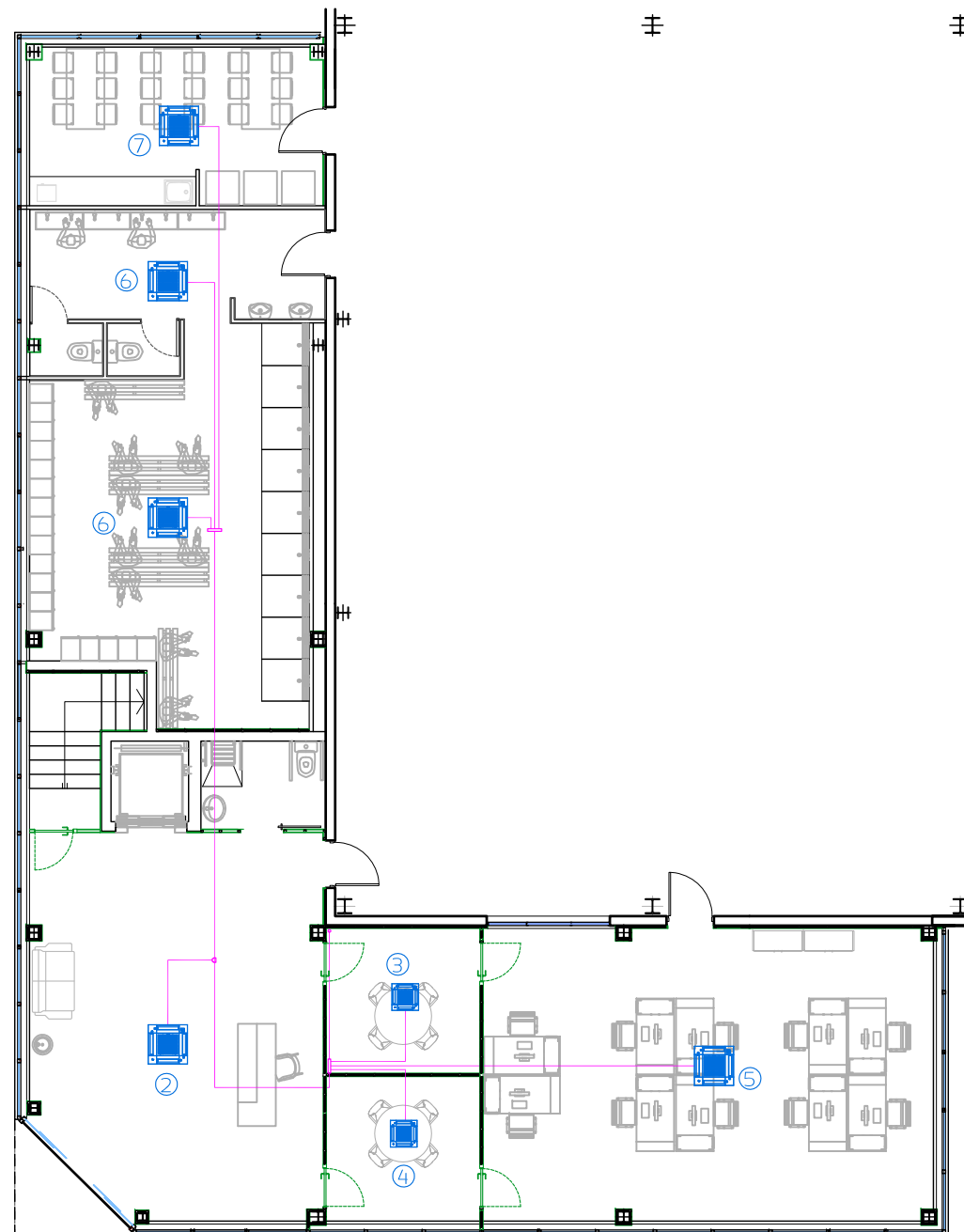
DIRECTORS:

Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

ESCALA: 1/150

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa



INSTAL·LACIÓ VENTILACIÓ EDIFICI BASE

RECUPERADORS DE CALOR

	MARCA	MODEL	Cabal (m³/h)	Eficiència
①	SOLER&PALAU	CADB-D 18 AH	1.900	51,60 %
②	SOLER&PALAU	CADB-D 30 AH	3.100	52,50 %

EXTRACTORS DE BANY

	SALA	MARCA	MODEL	Cabal (m³/h)
③	Lavabo vestuaris	SOLER&PALAU	EDM-80N	80
④	Lavabo vestuaris	SOLER&PALAU	EDM-80N	80
⑤	Lavabo adaptat	SOLER&PALAU	EDM-80N	80
⑥	Lavabo -1	SOLER&PALAU	EDM-80N	80
⑦	Lavabo -2	SOLER&PALAU	EDM-80N	80

MILLORES PROPOSADAES INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

RECUPERADORS ENTÀLPICS

Millora V1 (La resta d'equips iguals als de l'edifici base)

	MARCA	MODEL	Cabal (m³/h)	Eficiència
①	MundoClima	MURE 1500	1.500	70,00 %

Millora V2 (La resta d'equips iguals als de l'edifici base)

	MARCA	MODEL	Cabal (m³/h)	Eficiència
①	MITSUBISHI	LGH-150RVX-E	1.500	85,00 %

Millora V3 (La resta d'equips iguals als de l'edifici base)

	MARCA	MODEL	Cabal (m³/h)	Eficiència
②	TECNA	CFR-PHE + 320	3.000	69,00 %

Millora V4 (La resta d'equips iguals als de l'edifici base)

	MARCA	MODEL	Cabal (m³/h)	Eficiència
①	MITSUBISHI	LGH-150RVX-E	1.500	85,00 %
②	MITSUBISHI	LGH-250RVXT-E	2.500	77,00 %

LLEGENDA

- CONDUCTE IMPULSIÓ
- CONDUCTE RETORN
- DIFUSORS IMPULSIÓ
- REIXETES RETORN



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

PLANTA BAIXA I ALTELL
Instal·lació ventilació

07

AUTOR

Arnau Illa Casals

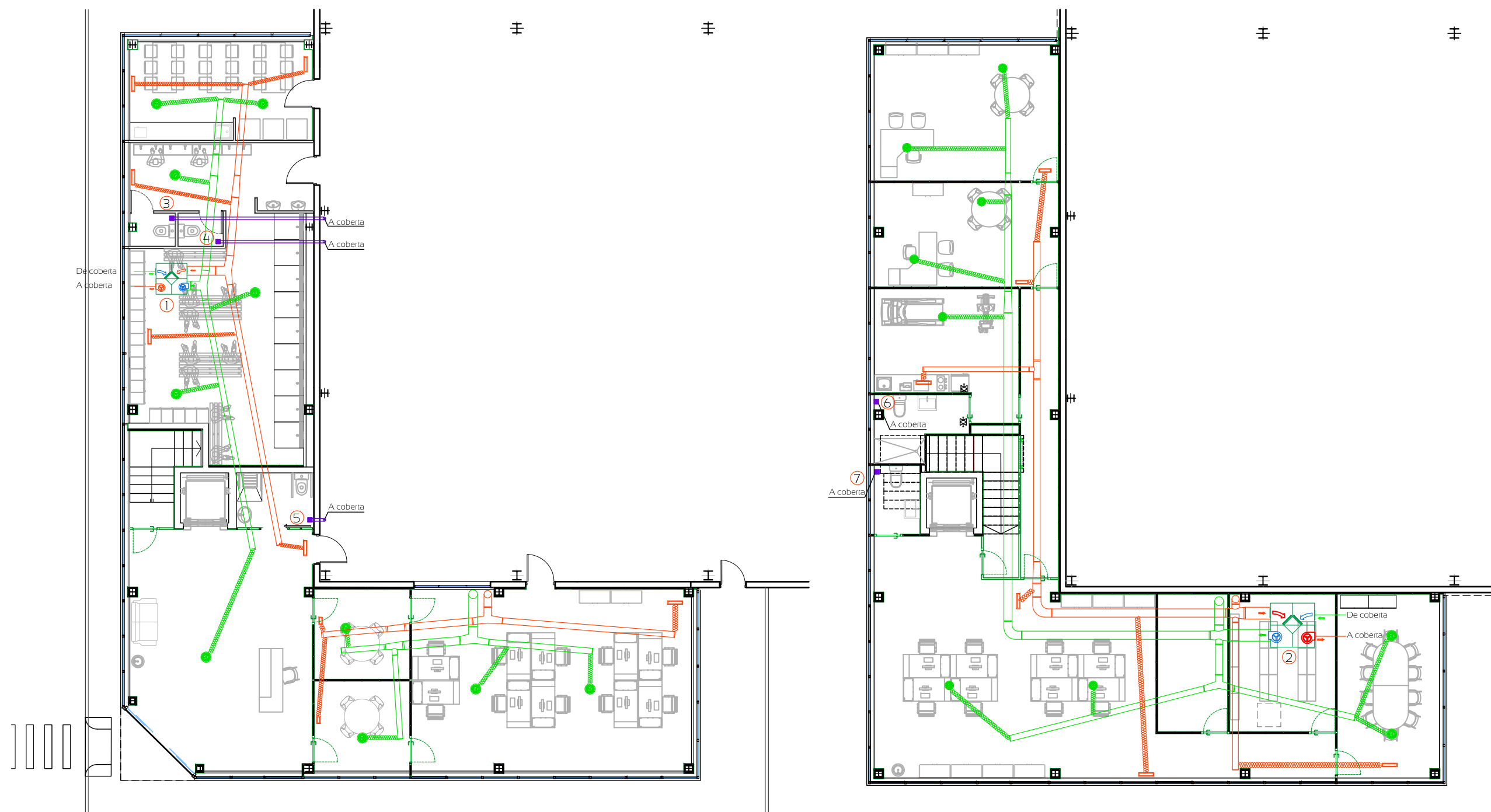
DIRECTORS:

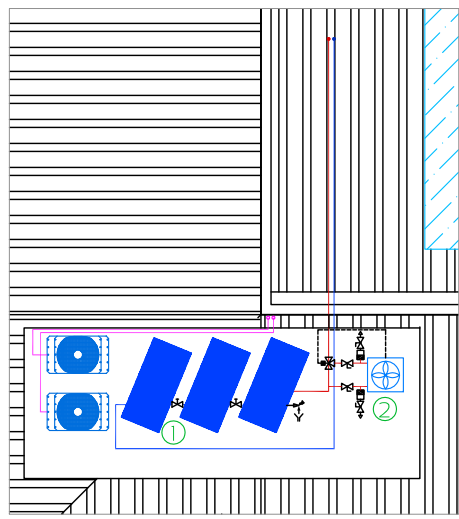
Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

ESCALA: 1/150

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa





INSTAL·LACIONS A COBERTA

INSTAL·LACIÓ ACS

EDIFICI BASE

- ① 3 Captadors solars model SRV 2.3 de Saunier Duval o similar
- ② Aerotermos dissipador d'energia
- ③ Interacumulador 600 l
- ④ Termos elèctric 400 l

MESURA ACS1

- ④ Caldera de gas natural amb dipòsit acomulador de 400 l.
- La resta de la instal·lació es projecten igual que per l'edifici base.

MESURA ACS2

Se elimina tota la instal·lació projectada a l'edifici base i es genera ACS a partir de la instal·lació de geotèrmia dissenyada per a la climatització de l'edifici.

INSTAL·LACIÓ FONTANERIA

EDIFICI BASE

- ① VÀTER: Cisterna de doble descàrrega 3/6 l/ús
- ② URINARI: Aixeta temporitzada 1,2 l/ús
- ③ RENTAMANS: Mesclador monocomandament 5 l/min
- ④ DUTXA: Mesclador monocomandament 12 l/min
- ⑤ AIGÜERA: Mesclador monocomandament 8 l/min
- ⑥ FONT DE CANALETAS

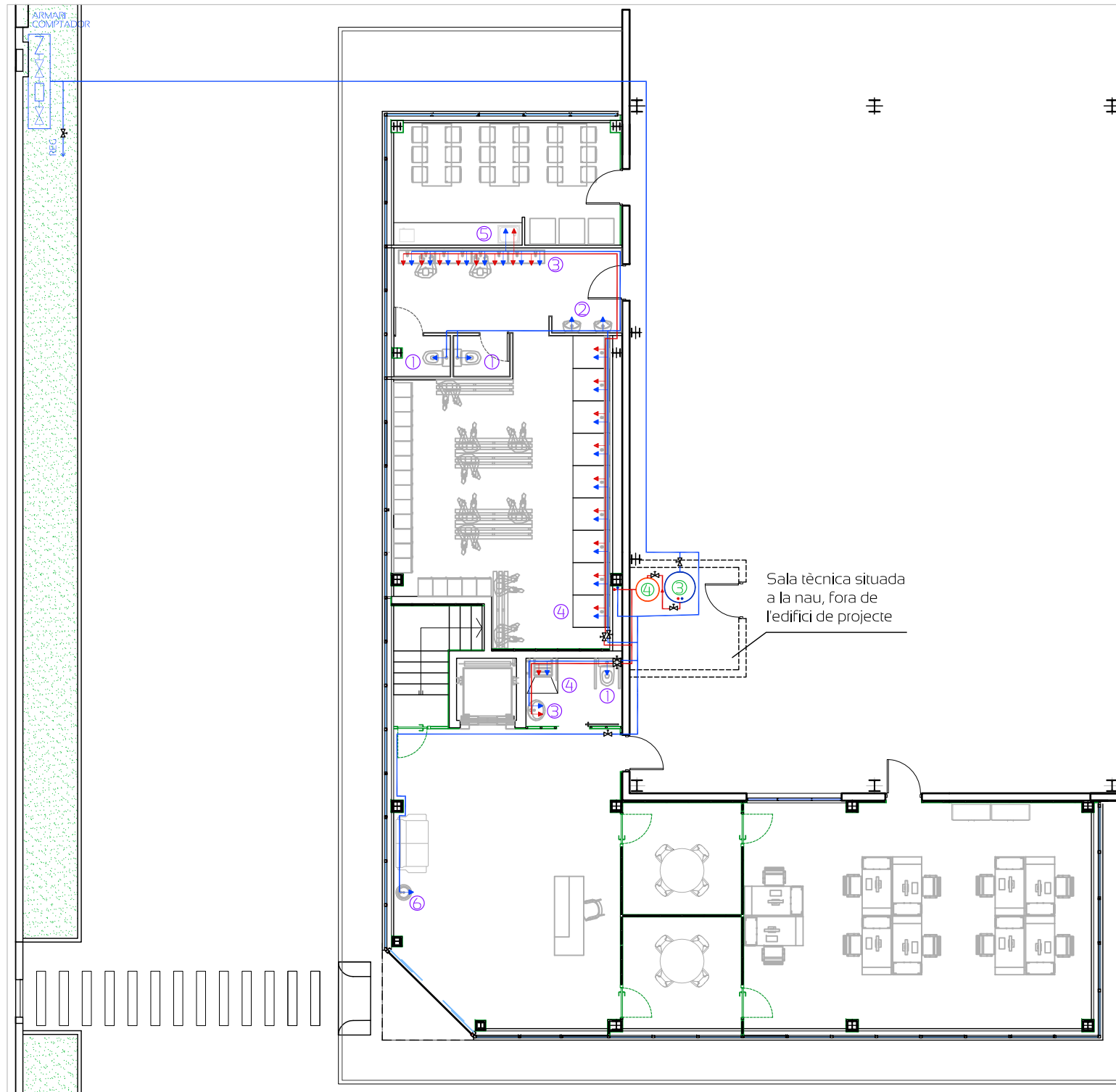
LLEGENDA

- ⊠ PURGADOR AMB AMPOLLETA
- ⊘ VÀLVULA D'ESFERA
- ⊗ VÀLVULA AEROTERMO DE 3 VIES
- AIGUA CALENTA SANITÀRIA
- AIGUA FREDA SANITÀRIA

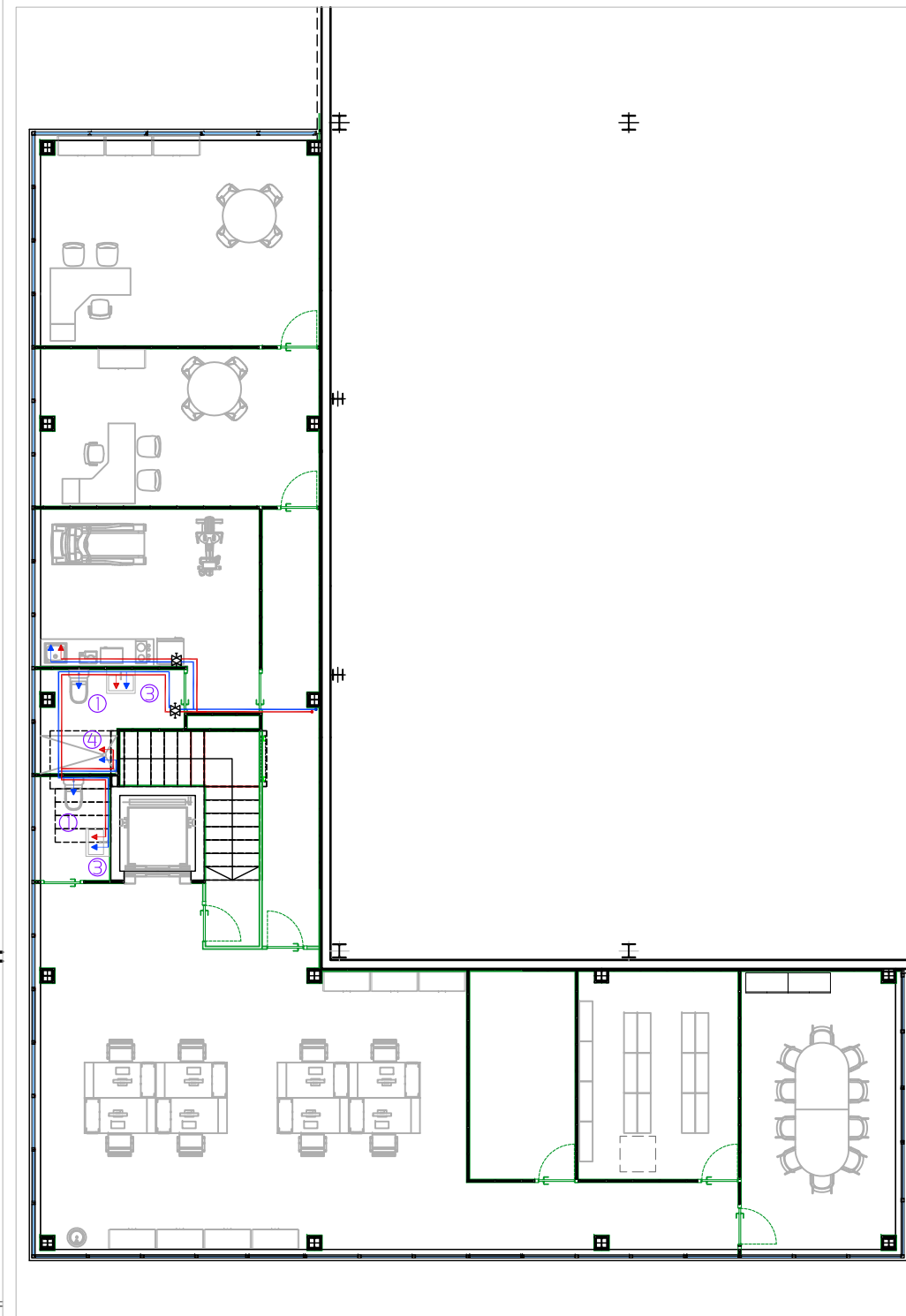
INSTAL·LACIÓ FONTANERIA

MILLORA

- F1 ① VÀTER: Cisterna de doble descàrrega 3/4,5 l/ús
- F2 ① VÀTER: Cisterna de doble descàrrega 2/4 l/ús
- F3 ② URINARI Waterless
- F4 ③ RENTAMANS: Aixeta temporitzada 3 l/min
- F5 ③ RENTAMANS: Mesclador electrònic 2 l/min
- F6 ④ DUTXA: Aixeta termostàtica 8 l/min
- F7 ⑤ AIGÜERA: Mesclador monocomandament 5 l/min
- F8 ⑥ ALJUB D'AIGÜES PLUVIALS



PLANTA BAIXA



PLANTA ALTELL



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

PLANTA BAIXA I ALTELL
Instal·lació ACS i fontaneria

08

AUTOR

Arnau Illa Casals

DIRECTORS:

Jaume Balañà Lladó
Núria Forcada Matheu

ESCALA: 1/150

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

TÍTOL:

ESTUDI DE VIABILITAT DELS TANCAMENTS I INSTAL·LACIONS D'UN EDIFICI D'OFICINES TENINT EN COMTE DIFERENTS NIVELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

PLANTA BAIXA I ALTELL
Instal·lació enllumenat

09

AUTOR

Arnau Illa Casals

DIRECTORS:

Jaume Balaña Lladó
Núria Forcada Matheu

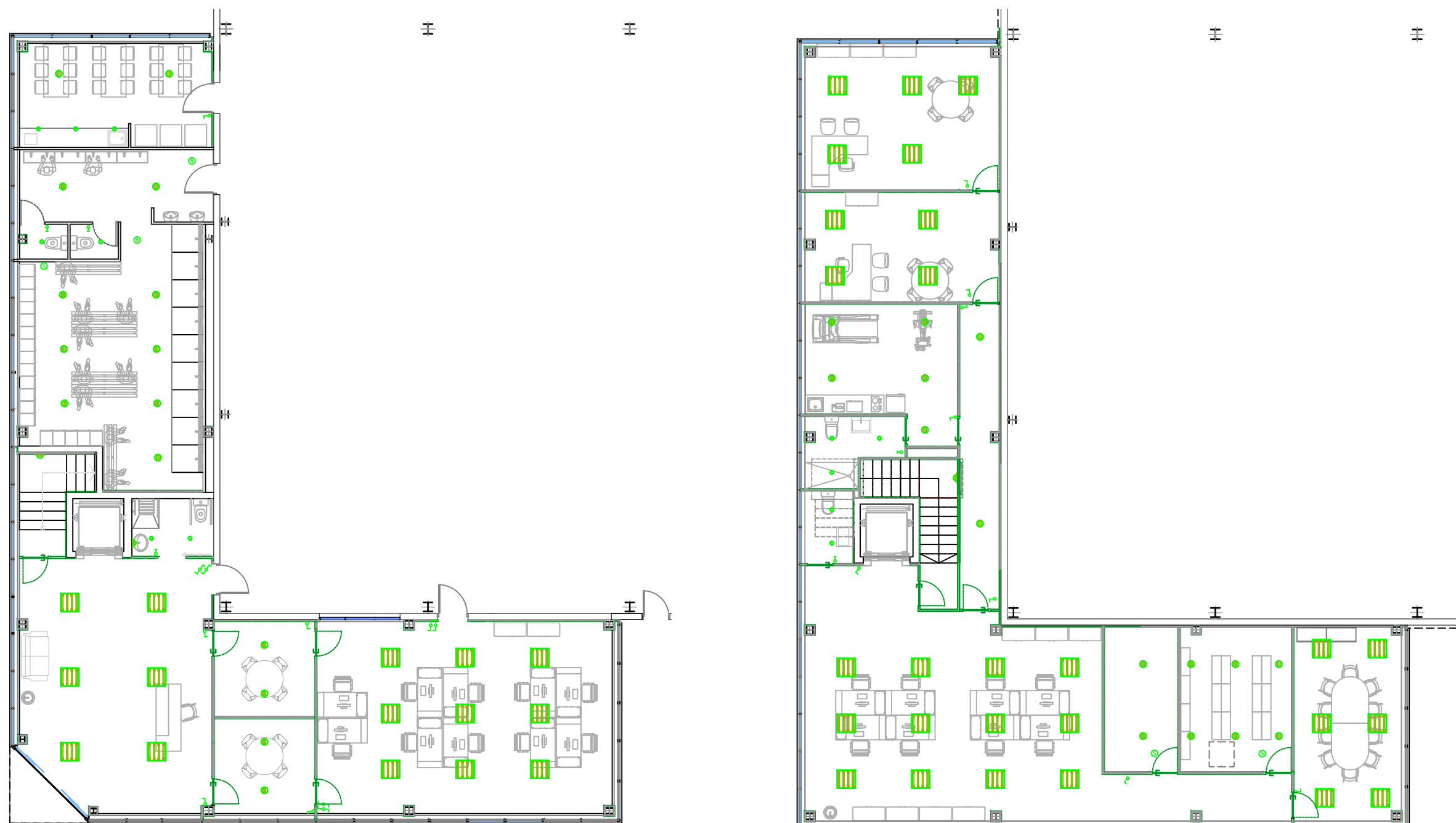
ESCALA: 1/150

CONVOCATÒRIA: Setembre 2018

DIBUIXAT: A. Illa

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

-  LLUMINARIA Troll OxyTech 40/L3 40/L3 40W 3000K - 4000K (40W)
-  DOWNLIGHTS Troll OxyTech 0250L/M18 Optics Basic LED (15W)
-  DOWNLIGHTS Troll OxyTech 0250L/M38 Optics Basic LED (30W)
-  APLIC Troll Orbit 6304/L83 LED (16W)
-  INTERRUPTOR, COMMUTADOR
-  SENSOR DE PRESENÇA
-  POLSADOR



REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES ANNEXOS

- [1] A. L. Miranda Barreras, *Técnicas de climatización*. Marcombo, 2008.
- [2] «Fuente de agua SERIE Tanex Dispensador de agua y fuentes de agua.» [En línea]. Disponible a: <https://www.canaletas.com/Fuentes+de+agua+con+instalación/Tanex/Fuente+de+agua+SERIE+Tanex/ia25>. [Accedit: 14-març-2018].
- [3] «Horno microondas con grill Acero inoxidable EAN: 4242002490915 - Serie | 2 - HMT75G451 | BOSCH.» [En línea]. Disponible a: <https://www.bosch-home.es/catalogo-electrodomesticos/cocina/microondas/libre-instalacion/HMT75G451#/Tabs=section-technicalspecs/Togglebox=-1575603884/Togglebox=-1990976434/Togglebox=-591331221/Togglebox=831314942/Togglebox=318045609/>. [Accedit: 14-març-2018].
- [4] «Frigorífico KG49NSB31 SIEMENS.» [En línea]. Disponible a: <https://www.siemens-home.bsh-group.com/es/electrodomesticos/home-connect/KG49NSB31#/Tabs=section-technicalspecs/Togglebox=-1575603884/Togglebox=330885287/>. [Accedit: 29-maig-2018].
- [5] «Máquinas de Vending, Snacks.» [En línea]. Disponible a: <http://www.maquinas-vending.es/snacks.htm>. [Accedit: 15-març-2018].
- [6] «Cafetera Nespresso Krups XN1001P4 INISSIA 19 bares, 1260W, Automática.» [En línea]. Disponible a: <https://tiendas.mediamarkt.es/p/cafetera-de-capsulas-nespresso-krups-xn1001p4-inissia-presion-de-19-bares-potencia-1260w-automatca-sistema-thermoblock-1205070>. [Accedit: 14-març-2018].
- [7] «Cinta de córrer PROFORM 505.» [En línea]. Disponible a: https://www.decathlon.es/pf-505-id_8389226.html. [Accedit: 14-març-2018].
- [8] «Dades de l'estació automàtica Barcelona - Observatori Fabra | Meteocat.» [En línea]. Disponible a: <http://www.meteo.cat/observacions/xema/dades?codi=D5&dia=2017-09-15T00:00Z>. [Accedit: 11-set-2018].