
PROJECTE

DE REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DEL MUSEU DE GRANOLLERS

MEMÒRIA

TITULAR: Ajuntament de Granollers
EMPLAÇAMENT: Carrer Anselm Clavé, 40-42
MUNICIPI: 08401, Granollers
FACULTATIU: Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº: Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.: 630 25 81 63
E-MAIL: oscar.ribe@enginyers.net



ZETA ENGINEERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**





CONTINGUT:

1	DADES GENERALS	4
2	OBJECTE	5
3	TITULAR, REPRESENTANT I EMPLAÇAMENT	6
4	L'EDIFICI	7
5	ANTECEDENTS I INSTAL·LACIÓ ACTUAL	8
5.1.	Descripció del sistema de climatització i problemes detectats	8
6	SOLUCIÓ PROPOSADA	10
6.1	Determinació dels equips a instal·lar	11
6.2	Condicions de disseny	11
6.3	Mètode de càlcul CLTD	11
6.4	Resum dels equips proposats	16
6.5	Càlcul xarxa de conductes	17
6.6	Instal·lació elèctrica	18
6.7	Resum càlcul línies elèctriques	22
6.8	Regulació i Control	23
6.9	Sorolls i vibracions	23
7	EXECUCIÓ DE L'OBRA	24
8	PRESSUPOST	26
9	ORDRE DE PRIORITAT ENTRE ELS DOCUMENTS BÀSICS	27
10	NORMATIVA I ALTRES REFERÈNCIES	28
11	CONCLUSIONS	29



- **Annex 1: Plec Condicions Tècniques**
- **Annex 2: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut**
- **Annex 3: Amidaments**
- **Annex 4: Plànols**
- **Annex 5: Fitxes Tècniques**



1 DADES GENERALS

Clau: 1493-ED-22	
Projecte: Projecte de reforma del sistema de climatització del Museu de Granollers	
Emplaçament: Carrer Anselm Clavé, 40-42. 08401, Granollers	
Promotor: Ajuntament de Granollers	
Projecte, autor i titulació: Òscar Ribé Torijano. Dr. Enginyer Industrial. COEIC: 11.132	
Col·laboradors: Jordi Carbonell. Enginyer Industrial. COEIC: 8.669	
Estudi bàsic de seguretat i salut, autor i titulació: Dr. Enginyer Industrial. COEIC: 11.132	
Pressupost total (PEC) previst per a l'actuació:	516.995,31 .- euros
Superfície actuació:	2.068 m²
Termini d'execució de l'obra:	6 mesos
Classificació requerida al contractista: Grupo I. Instalaciones eléctricas / Subgrupo 6. Distribución en baja tensión. // Grupo J. Instalaciones mecánicas / Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.	
Classificació de l'obra: Obres majors	



2 OBJECTE

Des del Museu de Granollers ens han transmès la problemàtica que tenen a nivell de climatització (refrigeració i calefacció) en les sales d'exposicions, bàsicament, però també en d'altres espais i que no permeten mantenir unes condicions termohigromètriques òptimes per a la conservació de les obres d'art que s'exposen.

L'objecte del present document és el de descriure la solució utilitzada que permeti la remodelació del sistema de climatització i millori les condicions tèrmiques i de confort, tant en les sales d'exposicions com en els espais de magatzem i auditori.





4 L'EDIFICI

El Museu de Granollers és un edifici realitzat l'any 1976, amb una superfície construïda de 3.100 m². El Museu és un equipament cultural de caire públic, format per un edifici singular entre mitgeres alineat a vial, amb façana al carrer Anselm Clavé i carrer Nou, envoltant un edifici existent en cantonada. La façana principal del carrer Anselm Clavé dóna accés públic a l'edifici. La façana secundària, en front al carrer Nou, deixa porxo en planta baixa per accés de personal i mercaderies. L'edifici es completa amb una façana posterior que s'obre al pati i una façana retirada a nivell de planta primera del carrer Nou.

El Museu és un edifici amb dues parts molt ben diferenciades: una primera zona amb façana al carrer Anselm Clavé on estan les sales d'exposicions, i que es situen en cinc plantes connectades amb rampes i escales, i una segona zona, amb entrada des del carrer. Nou, dedicada a oficines, tallers i magatzems. Aquesta zona disposa d'escala secundària, independentitzada de l'espai d'exposicions, que va unint els diferents nivells.

La taula següent mostra les superfícies de cada espai interior.

QUADRE DE SUPERFÍCIES (INTERIORS)	
ZONA	SUP. (m ²)
PLANTA SOTERRANI	457,33
PLANTA BAIXA	394,29
PLANTA ALTELL	186,05
PLANTA PRIMERA	351,3
PLANTA SEGONA	346,45
PLANTA TERCERA	284,98
PLANTA QUARTA (SOTACOBERTA)	47,24
TOTAL:	2067,64



5 ANTECEDENTS i INSTAL·LACIÓ ACTUAL

5.1. Descripció del sistema de climatització i problemes detectats

La instal·lació de climatització de l'edifici del Museu de Granollers queda ben diferenciada en dues parts, una per a la zona d'oficines i una altra per a la zona expositiva:

A les oficines hi ha un sistema de climatització de cabal variable de refrigerant, fred i calor, amb unitats interiors de tipus consola de terra, i que no seran àmbit d'aquesta projecte.



A la zona expositiva el sistema és només de calefacció, amb caldera de gas i fancoils de conductes. La sala de calderes s'ubica a la planta coberta, amb un conjunt de cinc calderes de gas natural connectades en cascada, des d'on s'envia l'aigua calenta cap a les unitats de tractament d'aire.

Les unitats de tractament d'aires (fancoils) són de tipus conductes i estan ubicades a l'espai tècnic de cada una de les plantes. A través d'una xarxa de conductes de fibra es reparteix l'aire escalfat per tots els espais. Es realitza una aportació d'aire exterior al retorn de cada unitat.



El sistema de control de les unitats es realitza mitjançant termòstat ubicat a cada una de les plantes. No es disposa de control d'humitat.



A la planta soterrani hi ha un auditori, amb capacitat per a unes 134 persones, que, a dia d'avui, es calefacta amb un altre fancoil similar al de les plantes d'exposició, sense refrigeració a l'estiu ni sistema de renovació d'aire adient.

La instal·lació elèctrica del Museu parteix d'una escomesa soterrada trifàsica amb tensió nominal 230/133 V i 50 Hz. A partir d'aquesta escomesa hi ha contractats dos subministraments, un de 20 kW i un altre de 15,1 kW.

Un d'aquests dos subministraments s'haurà de modificar per tal d'adaptar-lo a l'increment de potència elèctrica resultant de la nova instal·lació de climatització.



6 SOLUCIÓ PROPOSADA

Al tenir espais diferents amb condicions de treball diferents, es proposa disposar de sistemes independents per cadascun d'ells.

Per a les sales d'exposició, les condicions de treball han de ser de 22 ± 2 °C, amb una humitat relativa entre el 40-60% al llarg de tot l'any. En canvi, per la resta d'espais (auditori), les condicions de treball seran les de confort que indica el RITE. A part d'aquest condicionant, cal tenir en compte els horaris de treball. Així com per a les zones d'exposició i magatzem d'obres, el sistema de climatització tindrà un funcionament de 24/7, per l'auditori, el funcionament serà puntual.

Així doncs, es disposarà d'un sistema per a les sales d'exposició i magatzems, i un altre per l'auditori.

Un dels grans problemes que es té en aquest edifici és que al ser espais oberts, tot l'aire queda barrejat i es fa més difícil poder arribar a tenir en tots els punts les condicions tèrmiques desitjades.

Una altra consideració a tenir en compte és el fet de s'ha d'evitar el màxim possible la utilització de l'aigua com a fluid caloportador, pel risc que suposa, en cas de fuga, de poder malmetre les obres d'art.

1. Per a les sales d'exposició i magatzems tindrem:

- Un sistema 1x1 d'expansió directa de tipus conducte per a cadascuna de les sales.
A les sales, es col·locaran una sèrie de conductes que aniran distribuint l'aire cap els diferents elements de difusió, que segons la zona, seran difusors de tipus rotacional o bé toveres cap als espais més oberts. La idea és evitar llençar l'aire directament sobre les obres d'art.
A l'haver de col·locar els difusors enganxats al conducte, no es pot disposar de l'element de regulació que incorporen, dificultant l'equilibrat de tots ells. Per aquest motiu s'ha decidit muntar una xarxa de conductes de tipus anell, mantenint la secció del conducte constant, de forma que hi hagi un autoequilibrat.
- Un sistema de renovació d'aire centralitzat que permetrà tractar-lo per poder-lo introduir a les sales en les seves mateixes condicions o les més properes, a fi que aquest aire de ventilació no suposi una càrrega tèrmica per a les unitats interiors. Aquesta unitat de tractament d'aire, col·locada en coberta, disposarà d'un sistema de recuperació de calor, de tipus entàlpic, una bateria d'expansió directa per poder aportar la quantitat de calor o fred necessari per introduir l'aire en aquestes condicions neutres i per acabar d'ajustar les condicions tant de temperatura com d'humitat, s'incorpora un humectador, de tipus adiabàtic, i un conjunt de resistències elèctriques. Aquest aire s'introduirà al retorn de les unitats interiors de cada planta.

2. Per a l'auditori tindrem:

- Una unitat de tractament d'aire (UTA), que permetrà tant la renovació de l'aire com el tractament de les càrregues tèrmiques. Aquest equip incorporarà un recuperador de calor, de tipus rotatiu entàlpic, per minimitzar la càrrega de ventilació, una bateria d'expansió directa, que permetrà combatre les càrregues tèrmiques, i una ventiladors



d'impulsió i extracció, del tipus EC, que permetran acomodar el cabal d'aire mogut en funció de les necessitats.

- La xarxa de conductes d'impulsió es refarà de nou i en canvi, per les dificultats que comporta el canvi, s'aprofitarà el conducte de retorn.
- El sistema de difusió d'aire serà el mateix que l'utilitzat en les sales d'exposició, a base de difusors rotacionals, que permeten una gran inducció d'aire i no creen molèsties.

A nivell de control, tot i disposar-se d'un sistema centralitzat, es controlarà de forma independent la zona de sales d'exposició de la resta de zones.

6.1 Determinació dels equips a instal·lar

Per determinar la potència tèrmica a instal·lar, així com l'aire de renovació a tractar, el primer pas serà fer un càlcul de les necessitats tèrmiques en base a les condicions esmentades anteriorment.

6.2 Condicions de disseny

Per a la determinació de les càrregues tèrmiques dels diferents espais a climatitzar partirem de les següents dades de disseny:

- **GRANOLLERS:** Altitud: 145 msnm

	Cond. Extérieurs		Cond. Interiors (sales exposicions)		Cond. Interiors (auditori)	
	T(°C)	HR(%)	T(°C)	HR(%)	T(°C)	HR(%)
Estiu	33	65	22± 2	40-60	24	50-60
Hivern	-4	80	22± 2	40-60	21	30-40

Els nivells de ventilació que s'han considerat són els que indica el RITE per al tipus d'activitat que es desenvolupa: espais amb ocupació temporal, IDA-3; espais amb ocupació permanent, IDA-2.

Pel càlcul de l'ocupació s'ha tingut en compte la informació facilitada pel personal del museu referent al nombre de visites havia hagut fins a les hores. Per tal de vetllar per a que el sistema de climatització pogués mantenir les condicions indicades en casos de gran afluència, s'ha suposat que en cada planta d'exposicions es podrien arribar a concentrar 35 persones. A l'auditori s'ha considerat una ocupació mitjana de 95 assistents.

6.3 Mètode de càlcul CLTD

Com a sistema de càlcul de càrregues tèrmiques es fa servir el mètode d'ASHRAE anomenat CLTD (Cooling Load Temperature Difference).

Aquest mètode té en compte les inèrcies tèrmiques dels diferents paraments i permet determinar l'evolució de la demanda hora a hora de cada dia representatiu de cada mes, això permet optimitzar la dimensió dels equips de producció, en considerà el màxim real de la demanda en cada moment i no la suma de màxims de cada càrrega per separat.

S'ha fet servir com a eina de càlcul el programa CAR_TER desenvolupat pel CERC de la UPC.

AUDITORI:

- Estiu:



CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto: Museu Granollers				
Cliente: Ajt Granollers	Planta: Soterrani		Local: Auditori	
Emplazamiento: GRANOLLERS	Altura al nivel del mar: 145 m		ΔT diaria: 10,0 °C	
Características del local	Superficie: 140,0 m²	Ocupación: 95	personas	
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura: 33 °C	Humedad rel.: 65%	Ambiente: Poco polucionado
	" interiores:	" 24 °C	" 50%	
ACTIVIDAD	Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W
Sentados	60	5670	40	3780
ILUMINACIÓN	Carga/m² W/m²	Carga W		Q. Total W
Bombillas	15	0		2100
Fluorescentes	0	0		0
Total	15	0		2100
MAQUINARIA	Q. Sensible W	Q. Latente W		Q. Total W
Motores	0	-		0
-	1500	0		1500
Total	1500	0		1500
RESUMEN	INTERNAS LOCAL	VENTILACIÓN	Total VERANO	
Carga Sensible (W)	9270	7418	16688	119 W/m ²
Carga Latente (W)	3780	24049	27829	199 W/m ²
Carga S + L (W)	13050	31466	44516	318 W/m ²

- Hivern:



CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto: Museu Granollers				
Edificio: Ajt Granollers	Planta: Soterrani		Local: Auditori	
Emplazamiento: GRANOLLERS	Altura al nivel del mar: 145 m		ΔT diaria: 10,0 °C	
Características del local	Superficie: 140,0 m²	Ocupación: 95	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura -4 °C	Intermitencias	Caudal ventilación
	" interiores:	" 21 °C	de 8 a 9 horas de parada	2707 m³/h
RESUMEN	Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)	1890	24161	26051	186 W/m ²
Carga Latente (W)	0	14536	14536	104 W/m ²
Carga S + L (W)	1890	38697	40587	290 W/m ²

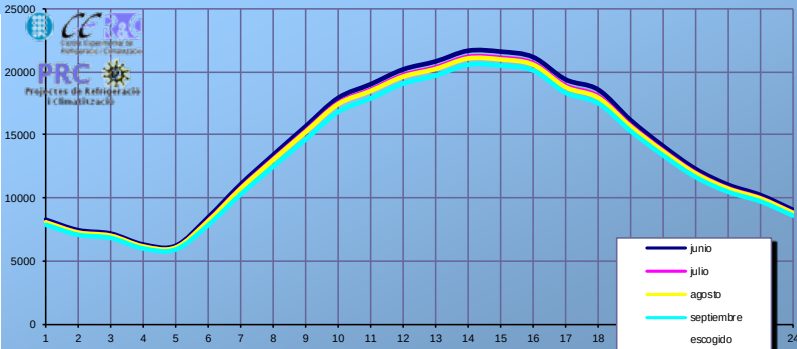
SALES EXPOSICIONS: s'ha considerat la de planta soterrani, com a més desfavorable, per ser la rep radiació solar

- **Estiu:**


Centre Experimental de
Refrigeració i Climatització

**Projectes de Refrigeració
i Climatització**

CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto: Museu Granollers						
Cliente: Ajt Granollers		Planta: Soterrani		Local: Sala Expo PB		
Emplazamiento: GRANOLLERS				Altura al nivel del mar: 145 m		ΔT diaria: 10,0 °C
Características del local		Superficie: 204,0 m²		Ocupación: 35 personas		
VERANO	Condiciones exteriores:	Temperatura:	33 °C	Humedad rel.:	65%	Ambiente: Poco polucionado
	" interiores:	"	22 °C	"	50%	
VENTILACIÓN						
		Q. Sensible W		Q. Latente W		Q. Total W
Caudal = 1008 m³/h		3376		9794		13170
RECUPERADOR de CALOR						
		Sensible (%)		Latente (%)		
				0		
RADIACIÓN + TRANSMISIÓN + VENTILACIÓN						
Perfil actual de ocupación:		100%				
Fecha	Hora	Potencia				
Junio	14	21694 W				
						
ACTIVIDAD						
		Q. Sensible W/persona	Q. Sensible W	Q. Latente W/persona	Q. Latente W	Q. Total W
De pie, andando lentamente		90	3150	95	3325	6475
ILUMINACIÓN						
		Carga/m² W/m²		Carga W		Q. Total W
Bombillas		15		0		3060
Fluorescentes		0		0		0
Total		15		0		3060
MAQUINARIA						
		Q. Sensible W		Q. Latente W		Q. Total W
Motores		0		-		0
-		1500		0		1500
Total		1500		0		1500
RESUMEN						
		INTERNAS LOCAL		VENTILACIÓN		Total VERANO
Carga Sensible (W)		16234		3376		19610
Carga Latente (W)		3325		9794		13119
Carga S + L (W)		19559		13170		32729
						96 W/m²
						64 W/m²
						160 W/m²

- **Hivern:**



CE
Centre Experimental de
Refrigeració i Climatització

PRC
Projectes de Refrigeració
i Climatització



CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Proyecto: Museu Granollers					
Edificio: Ajt Granollers		Planta: Soterrani		Local: Sala Expo PB	
Emplazamiento: GRANOLLERS			Altura al nivel del mar: 145 m	ΔT diaria: 10,0 °C	
<i>Características del local</i>		Superficie: 204,0 m²	Ocupación: 35	personas	
INVIERNO	Condiciones exteriores:	Temperatura -4 °C	Intermitencias		Caudal ventilación
	" interiores:	" 22 °C	de 8 a 9 horas de parada		1008 m³/h
RESUMEN		Internas local	Ventilación	Total Invierno	
Carga Sensible (W)		8612	9357	17969	88 W/m²
Carga Latente (W)		0	5866	5866	29 W/m²
Carga S + L (W)		8612	15223	23835	117 W/m²

Ara bé, per a la zona de les sales d'exposicions, com s'ha comentat, es disposarà d'un sistema de tractament de l'aire exterior de ventilació i després, les unitats interiors acabaran de tractar l'aire de la zona específica.

En primer lloc, l'aire de ventilació passarà per un recuperador de calor, de tipus entàlpic, que permetrà reduir la càrrega de ventilació:

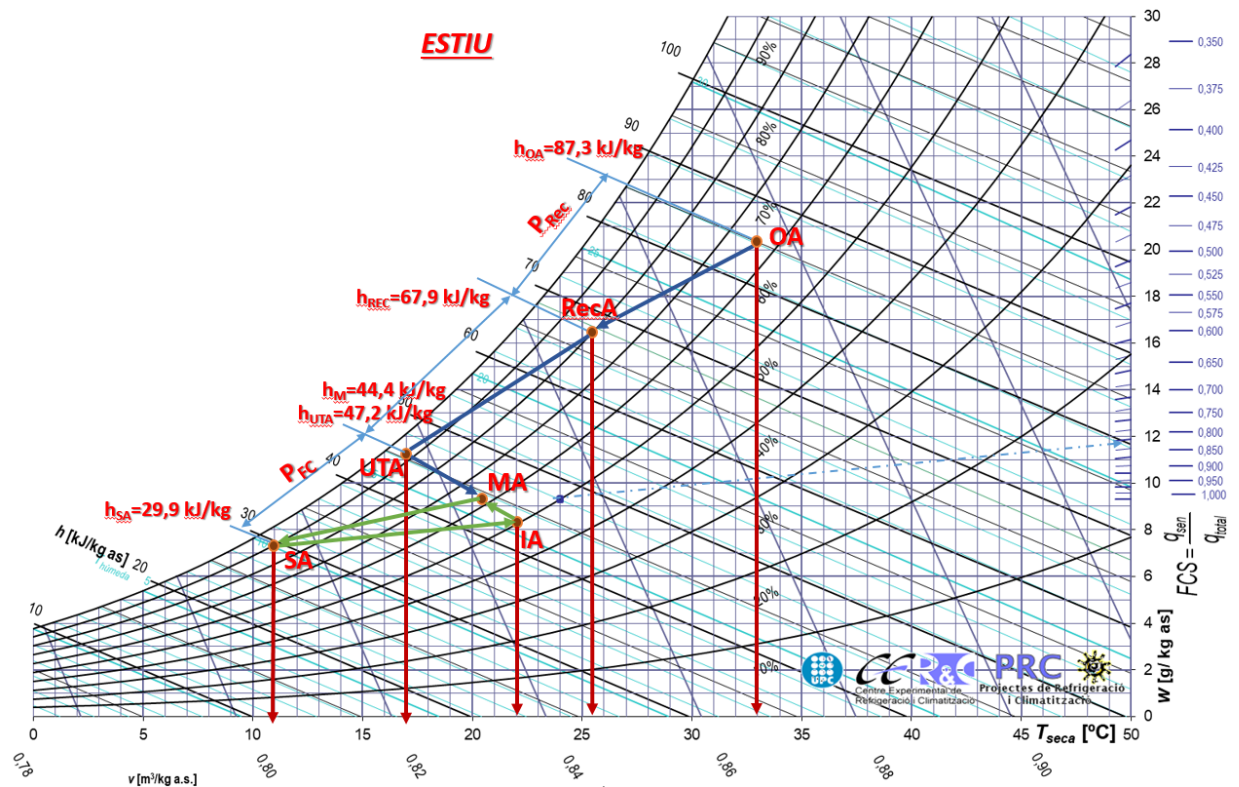
ESTIU

HIVERN

RECUPERADOR				RECUPERADOR			
Altitud: 145 m (s.n.m)		Pressió: 99,60 kPa		Altitud: 145 m (s.n.m)		Pressió: 99,60 kPa	
Ventilació Aire Exterior		Return Aire Interior		Ventilació Aire Exterior		Return Aire Interior	
33,0	Temperatura °C	22,0		-4,0	Temperatura °C	22,0	
65,0	Humitat relativa %	50,0		80,0	Humitat relativa %	50,0	
87,3	Entalpia kJ/kg as	43,4		1,4	Entalpia kJ/kg as	43,4	
0,912	Volum específic m³/kg as	0,862		0,778	Volum específic m³/kg as	0,862	
21,1	Humitat absoluta g/kg as	8,4		2,2	Humitat absoluta g/kg as	8,4	
Cabal Ventilació 1000 m³/h				Cabal Ventilació 1000 m³/h			
ϵ sensible 70%				ϵ sensible 70%			
ϵ latent 35%				ϵ latent 35%			
ϵ global 44,0%				ϵ global 57,2%			
29,7	Temperatura °C	25,3		3,8	Temperatura °C	14,2	
48,3	Humitat relativa %	80,5		#####	Humitat relativa %	42,8	
62,7	Entalpia kJ/kg as	67,9		19,4	Entalpia kJ/kg as	25,3	
0,891	Volum específic m³/kg as	0,883		0,806	Volum específic m³/kg as	0,834	
12,8	Humitat absoluta g/kg as	16,7		6,2	Humitat absoluta g/kg as	4,4	
Expulsió Aire Viciat		Admissió Aire Renovat		Expulsió Aire Viciat		Admissió Aire Renovat	

Una vegada passat pel recuperador, es tractarà a la bateria d'expansió directa i si les condicions de sortides no són les pre-establertes, s'acabarà de condicionar amb el sistema d'humectació o post-escalfament per les resistències elèctriques.

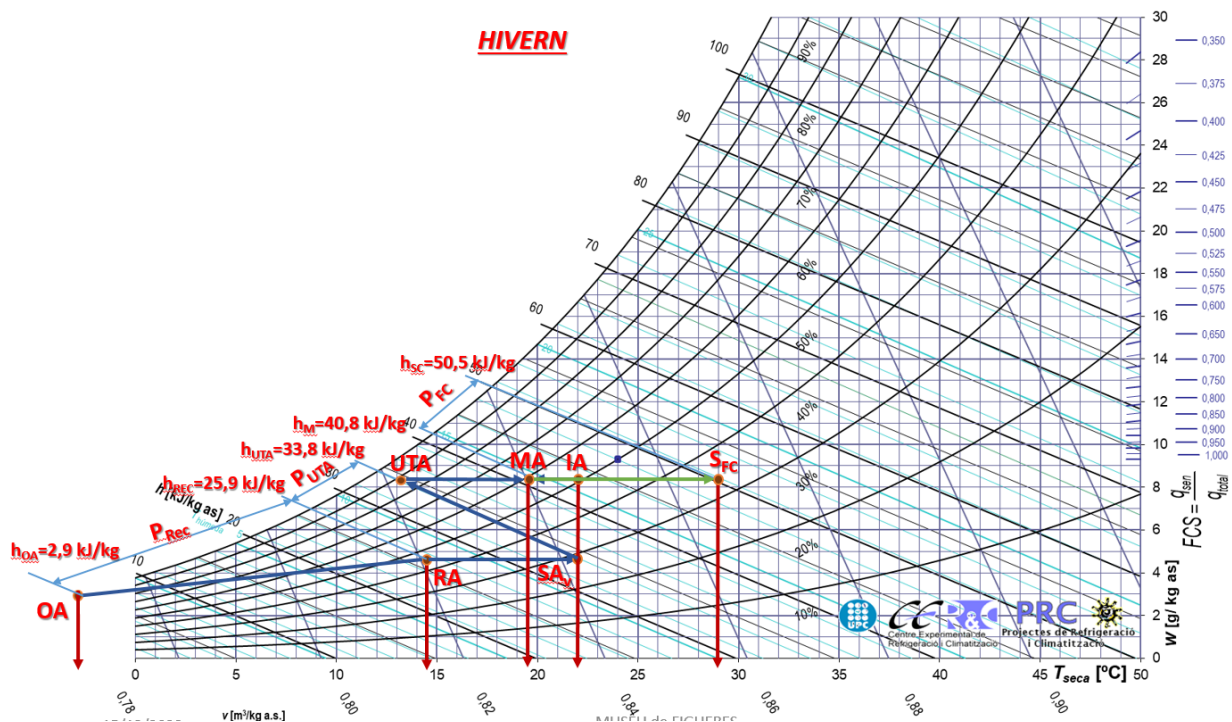
Un anàlisi psicromètric ens permetrà determinar la potència tèrmica a cobrir pel climatitzador exterior i per les unitats interiors.



En aquest cas, la potència de la UTA i dels climatitzadors interiors serà:

$$P_{UTA} = \frac{4000}{3600 \cdot 0,86} \cdot (67,9 - 47,2) = 26,8 \text{ kW}$$

$$P_{FC} = \frac{3700}{3600 \cdot 0,82} \cdot (44,4 - 29,9) = 20 \text{ kW}$$



En aquest cas, la potència dels climatitzadors interiors i el cabal d'humectació serà:

$$P_{FC} = \frac{3700}{3600 \cdot 0,85} \cdot (28,9 - 19,4) = 11,5 \text{ kW}$$

$$P_{SUTA} = \frac{1000}{3600 \cdot 0,83} \cdot (22 - 14,5) = 2,5 \text{ kW}$$

I el cabal d'humectació per mantenir les condicions d'humitat desitjades, serà:

$$m_{H_2O} = \frac{4000}{0,85} \cdot (8,4 - 4,5) \cdot 10^{-3} = 18,4 \text{ kg/h}$$

6.4 Resum dels equips proposats

RELACIÓ EQUIPS - UNITATS INTERIORS

Local	Num.	Model	Quant.	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m³/h)	Tensió (V)	Pres. Sonora (dB(A))	Pdisp (Pa)	Tipus	Mides (mm)	Pes (kg)
Auditori	1	GC-4.5	1	28,0	31,5	3000	3x380	79	250	Cond	1.050x1.600x2.500	489
Planta -1	3	FXNQ-63	4	7,1	8,0	990	1x220	35	55	de terra	620x1.190x200	32
Planta baixa	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Planta primera	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Planta segona	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Planta tercera	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Magatzem	4	FBA-100	2	9,5	10,8	1740	1x220	36	150	Cond	245x1.400x800	46

RELACIÓ EQUIPS - UNITATS EXTERIORS

Local	Num.	Model	Quant.	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Consum (kW)	Tensió (V)	Pres. Sonora (dB(A))	Refr.	PreCàrrega (kg)	Mides (mm)	Pes (kg)
Aire Primari	E.AE	RXYQ14U	1	40,0	45,0	10,7	3x380	61	R-410	10,3	1.685x1.240x765	275
Auditori	E.1	ERQ250AW1	1	28,0	31,5	7,7	3x380	58	R-410	8,4	1.680x930x765	240
Planta -1	E.3	RXYSQ10TY1	1	28,0	28,0	8,2	3x380	55	R-410	7,0	1.615x940x460	175
Planta baixa	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Planta primera	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Planta segona	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Planta tercera	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Magatzem	E.4	RZAG-100	2	9,5	10,8	3,5	3x380	47	R-32	3,2	870x1.100x460	85



RELACIÓ EQUIPS - VENTILACIÓ												
Espai	Num.	Model	Quant.	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal (m3/h)	Tensió (V)	Pdisp (Pa)	Efic. Recup. (%)	Consum (kW)	Mides (mm)	Pes (kg)
Aire primari	V1	GC-4.5	1	30,0		4000	3x380	250	72	16,0	1.300x1.730x4.450	660

A fi de minimitzar el soroll que aquests poden emetre o que es pugui transmetre per la pròpia xarxa de conductes, les unitats es seleccionen per donar les prestacions a velocitat mitjana del ventilador. A més a més, per minimitzar l'impacte sonor que aquestes unitats puguin transmetre a l'interior, es preveu la incorporació d'un silenciador a la impulsió de cadascuna d'aquestes.

Tant les unitats exteriors com la UTA, per a les sales d'exposicions, aniran col·locades en la coberta, minimitzant l'espai d'ocupació però impeding que pugui haver interferències entre elles, tant a nivell de funcionament com de manteniment.

Tant la unitat de climatització de l'auditori com la unitat exterior que donarà servei a la sala d'exposicions de la planta soterrani, aniran muntades al pati anglès d'aquesta planta.

Les unitats interiors que serviran a les zones d'exposició es col·locaran en l'espai que actualment ocupen els fancoils, excepte per a la darrera planta que, per temes d'espai, es col·locarà on ara es troben les calderes.

La resta d'unitats interiors es col·locaran en el lloc on han de donar servei.

6.5 Càlcul xarxa de conductes

El sistema utilitzat en el dimensionat de xarxes de conductes és el de fricció constant (equifricció).

Per tal de garantir el cabal en cada tram s'incorporarà un element regulador de cabal abans de cada unitat terminal.

La pèrdua de càrrega lineal d'aire a velocitat circulant per un tram de longitud L i diàmetre D s'estima a partir de la fórmula de Darcy-Weisbach

$$\Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D} \rho \frac{v^2}{2g} \quad (\text{mm c.a.})$$

I si l'expresssem en funció del cabal Q que ha de circular pel conducte veiem que és inversament proporcional a la cinquena potència del diàmetre.

$$Q = vS = v \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow v = \frac{4Q}{\pi D^2} \Rightarrow \Delta h_{lineal} = f \frac{L}{D^5} \rho \frac{8}{\pi^2} \frac{Q^2}{g} \quad (\text{mm c.a.})$$

Per a coeficient de fricció f es fa servir, per la seva precisió, la fórmula experimental de Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -0,86 \ln \left(\frac{e/D}{3,7} + \frac{2,51}{\text{Re}_D \sqrt{f}} \right)$$



On e és la rugositat absoluta de la superfície (en m), que per als conductes circulars de xapa galvanitzada és de 0,7 mm, i Re_D és el nombre adimensional de Reynolds:

$$Re_D = \frac{\rho v D}{\mu} \begin{cases} < 2400 \Rightarrow \text{Laminar} \\ > 10000 \Rightarrow \text{Turbulent} \end{cases}$$

En conductes rectangulars s'ha d'utilitzar el diàmetre equivalent D_{eq} (en cap cas l'hidràulic D_h) que correspon al d'un conducte circular pel qual, quan circula el mateix cabal d'aire, té idèntiques pèrdues de càrrega.

$$D_{eq} = 1,3 \frac{(a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,25}}$$

Per al dimensionament de la xarxa de conductes a instal·lar a la zona de venda, s'ha utilitzat el programa RED_COND desenvolupat pel CER&C (Centre Experimental de Refrigeració i Climatització) de la Universitat Politècnica de Catalunya, el qual realitza el predimensionat utilitzant el mètode de fricció constant, posteriorment permet optimitzar-lo mitjançant un procés iteratiu sobre cadascun dels trams de la xarxa, a fi de reduir tant la quantitat de material emprada en la construcció com la mida i posició de tancament dels registres, indicant a més la pèrdua de càrrega que han de proporcionar-los.

Com que la pèrdua de càrrega és una funció quadràtica de la velocitat de pas de l'aire per dins el conducte, així com també el nivell sonor, aquests es dimensionaran per tal que aquesta velocitat no superi els 5 m/s.

6.6 Instal·lació elèctrica

▪ **Subministrament elèctric**

Es preveu alimentar la nova instal·lació de clima aprofitant un subministrament existent a l'edifici.

Actualment existeixen dos subministraments en servei que alimenten per una banda l'espai museístic i per altra banda les oficines administratives i el seu sistema de climatització.

Es sol·licitarà una ampliació de potència pel subministrament d'oficines fins a 80 kW. Cal tenir en compte que aquest subministrament es fa a una tensió trifàsica de 127/230 V, pel que caldrà instal·lar un autotransformador per poder donar tensió a les màquines que requereixin tensió trifàsica a 400 V.

Actualment ambdós subministraments entren per la planta soterrani des de la via pública i allí es deriven cap a sengles equips de mesura.

L'ampliació de potència comporta la modificació i desplaçament del quadre de mesura dins de la mateixa cambra tècnica.



Subministres existents:

Subministrament 1: CUPS acabat en KS0F- Servei oficines i clima oficines

Tensió 230/127 V

Pot contractada 15,10 kW

IGA capçalera 125 A

PMA (230 T): 48 kW

Subministrament 2: CUPS acabat en CP0F- Servei Museu

Tensió 230/127 V

Pot contractada 20 kW

IGA capçalera 160 A

PMA (230 T): 62 kW

Pel que fa a la instal·lació elèctrica, la instal·lació de climatització penjarà del quadre principal d'alimentació a l'edifici. De l'embarat d'aquest quadre principal sortirà una nova línia que alimentarà un subquadre específic per aquests equips i, d'aquest sortiran les diferents línies que alimentaran la bomba de calor, climatitzadors d'aire primari i sistema d'humectació. Pels climatitzadors interiors s'utilitzarà la línia actual existent.

En aquest subquadre es col·locarà un sistema de comptatge de l'energia elèctrica consumida per aquests equips.

▪ **Criteris de càlcul**

El Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) exigeix que les seccions d'un conductor es calculin per:

- Escalfament
- Caiguda de tensió

Una vegada calculades per ambdós conceptes, es tria la major que troba resultat.

En el nostre cas es calcula la secció per tres mètodes. En primer lloc, per caiguda de tensió, emprant per a això el mètode dels moments elèctrics. A l'aplicar-lo, es prenen com valors màxims permesos de caiguda de tensió el 3% per a enllumenat i el 5% per a força. En segon lloc, també per caiguda de tensió, però tenint en compte, en aquesta ocasió, la màxima caiguda permesa per al tram estudiat. En tercer i últim lloc, per escalfament. Es tria d'igual manera la secció major resultant.



▪ **Càlcul de la secció per escalfament**

Consisteix a trobar la intensitat de corrent que circula per la línia, utilitzant les següents expressions.

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Sent:

V = Tensió (V)

P = Potència (W)

I = Intensitat de corrent (A)

Cos fi = Factor de potència

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Sent:

V= Tensió entre fils actius.

Una vegada trobat el corrent, i segons el tipus d'instal·lació (canalització i conductor), s'obté la secció del conductor a través de taules del REBT, segons les instruccions corresponents.

▪ **Càlcul de la secció per caiguda de tensió**

El mètode utilitzat és el dels moments elèctrics. Tenint en compte que la topologia de la instal·lació és en arbre, es tracta de calcular la longitud virtual de cada tram d' arbre, i obtenir la secció resultant per a la caiguda de tensió permesa des d'aquest tram, que s'anirà reduint conforme s'avança en la instal·lació. S'utilitzen les següents expressions.

- Distribució monofàsica:

$$S = \frac{2 \cdot \sigma}{K \cdot i \cdot U_n}, \text{ amb } \sigma = L_i \cdot P_i$$

Sent:

S = Secció del cable (mm²)

σ = Longitud virtual (m)

i = Caiguda de tensió (V)

K = Conductivitat (Ohm/m)

L_i = Longitud des del tram fins al receptor (m)

P_i = Potència consumida pel receptor (W)



U_n = Tensió nominal fase – neutre (V)

- Distribució trifàsica:

$$S = \frac{\sigma}{K \cdot i \cdot U_n}, \text{ amb } \sigma = L_i \cdot P_i$$

Sent:

U_n = Tensió nominal de línia (V)

▪ **Sistemes de protecció de línies**

Els conductes i derivacions individuals estan protegits per fusibles d'acord amb el REBT i les normes de la companyia subministradora.

En els quadres de distribució s'instal·la els oportuns interruptors automàtics i magnetotèrmics de limitació de potència i diferencials.

Totes les línies estan protegides contra possibles fallades de corrents de curtcircuit i de corrents de defecte. A aquesta fi s'utilitzen interruptors automàtics de limitació de corrent de curtcircuit i interruptors diferencials. Utilitzant-se elements amb poder de tall de ruptura de 5 kA per a intensitats nominals inferiors o iguals a 32 A i de 15 kA per a intensitats majors.

La corba de tall serà del tipus H per als circuits d'enllumenat i del tipus G per als de força motriu.

La sensibilitat dels diferencials serà de 30 mA per a enllumenat i usos assimilables a domèstics, i de 300 mA per a força motriu.

D'acord amb les disposicions del REBT, si hi hagués dos interruptors diferencials muntats en sèrie, l'interruptor més allunyat del punt de consum estarà equipat amb un dispositiu de retard en el tall.

▪ **Protecció contra contactes directes**

S'empren materials adequats, amb recobriments adequats aïllants, que conservin les seves propietats temporalment.

Les parts actives de la instal·lació, s'allunyanarà prou del contacte fortuït amb qualsevol persona. Es cuidaran les distàncies de seguretat en els volums de protecció en zones humides i serveis.

▪ **Protecció contra contactes indirectes**

Es realitzen mitjançant la posta a terra de les masses, associades a un dispositiu de tall, sensible a la intensitat de defecte.

Com dispositiu de tall i protecció s'instal·len interruptors diferencials, és a dir, dispositius que provoquen l'obertura automàtica de la instal·lació defectuosa en el cas de produir-se un defecte a terra.

La sensibilitat de cada interruptor diferencial es reflecteix a l'esquema de principi de la instal·lació.

▪ Protecció contra sobre intensitats

S'instal·len a l'origen de cada circuit interruptors automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall i degudament calibrats.

▪ Circuit de posada a terra

La instal·lació del circuit de posada a terra s'adapta en tot a la instrucció ITC BT 18. El valor màxim de terra serà de 37 Ohms, no acceptant-se valors superiors als quals puguin originar tensions de defecte superiors a 24 V, tenint en compte que la sensibilitat més desfavorable dels interruptors diferencials serà de 300 mA.

6.7 Resum càlcul línies elèctriques

Ident.	Descripció	Potència (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potència Càlcul (kW)	Tensió (V)	Factor de potència	Intens. (A)	Intens. protecció	regulació proposta protecció	Long. (m)	Secció fase (mm²)	Composició cableado	dia de tensió %total	Caract. conduct. Tensió aïll. Tipus	Material	Conducció Bandeira /Tubo Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (KA)	Z acumul. (mohm)	Rf acumul. (mohm)	
X SUBQUADRE SQCL1 COBERTA																							
L1	MUNTANT COBERTA	73.28	1.00	1.00	73.28	400	0.90	117.53	125.00		35	50	4x50+25	0.57	R21-K	0.6/1kV	Cu	Tubo Ø50	25	25			
LSQ	Linea Alimentación Cuadro	52.20	1.00	0.86	44.89	400	0.90	72.00	80.00	80.00	5	25	5x25	0.67	R21-K	0.6/1kV	Cu	Tubo Ø40	25	25	29.49	8.60	8.60
1	MAGATZEM	3.50	1.50	1.0	5.25	400	0.90	8.42	10	10	25	2.5	5x2.5	1.26	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	2.5	2.5	32.21	7.87	180.00
2	MAGATZEM	3.50	1.50	1.0	5.25	400	0.90	8.42	10	10	23	2.5	5x2.5	1.21	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	2.5	2.5	24.70	10.26	174.20
3	HUMECTADOR	0.50	1.00	1.0	0.50	230	0.90	2.42	10	10	5	1.5	3x1.5	0.79	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø16	1.5	1.5	18.86	13.44	68.60
4	DESCALIFICADOR	0.10	1.00	1.0	0.10	230	0.90	0.48	10	10	5	1.5	3x1.5	0.70	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø16	1.5	1.5	0.69	365.32	68.60
5	AUDITORI	7.70	1.50	0.8	9.24	400	0.90	14.82	20	20	3	4	5x4	0.75	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	4	4	4.40	57.60	22.10
6	P3	8.60	1.50	0.8	10.32	400	0.90	16.55	20	20	15	4	5x4	1.10	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	4	4	3.95	64.21	78.10
7	P2	8.60	1.50	0.8	10.32	400	0.90	16.55	20	20	13	4	5x4	1.05	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	4	4	1.46	173.42	67.10
8	P1	8.60	1.50	0.8	10.32	400	0.90	16.55	20	20	11	4	5x4	0.99	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	4	4	4.50	56.40	58.10
9	PB	8.60	1.50	0.8	10.32	400	0.90	16.55	20	20	10	4	5x4	0.96	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	4	4	4.17	60.86	53.60
10	LLUM	0.50	1.00	1.0	0.50	230	0.90	2.42	10	10	5	1.5	3x1.5	0.79	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø16	1.5	1.5	3.52	72.03	68.60
11	ENDOLL	2.00	1.00	1.0	2.00	230	0.90	9.66	16	16	2	2.5	3x2.5	0.78	R21-K	0.6/1kV	Cu	Bandeja Ø20	2.5	2.5	3.52	72.03	23.00
SubTotal		52.20 kW			64.12 kW																		
Simultaneïtat					0.70																		
Potència resultant		41.76 kW			44.88 kW																		

Ident.	Descripció	Potència (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potència Càlcul (kW)	Tensió (V)	Factor de potència	Intens. (A)	Intens. protecció	regulació proposta protecció	Long. (m)	Secció fase (mm)	Composició cableado	dia de tensió %total	Caract. conduct. Tensió aïll. Tipus	Material	Conducció Bandeira /Tubo Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (KA)	Z acumul. (mohm)	Rf acumul. (mohm)	
K SUBQUADRE SQCL2 COBERTA																							
LSQ	Linea Alimentación Cuadro	30,20	1	0,94	28,39	400	0,90	45,53	63,00	63,00	5	16	5x16	0,10	R21-K	0,6/1kV	Cu	Tubo Ø32	16	16	17,83	14,23	14,23
1	EXTRACTOR AIRE PRIMAR	10,70	1,50	0,8	12,84	400	0,90	20,59	32	32	10	2,5	5x2,5	0,67	SZ1-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	16	16	24,72	10,26	72,00
2	UTA PRIMAR	16,00	1,50	0,8	19,20	400	0,90	30,79	40	40	14	2,5	5x2,5	1,30	SZ1-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	2,5	2,5	1,49	170,42	109,40
3	LLUM	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,90	2,42	10	16	8	1,5	3x1,5	0,28	R21-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø16	1,5	1,5	1,27	200,39	104,60
4	ENDOLL	2,00	1,00	1,0	2,00	230	0,90	9,66	10	16	2	2,5	3x2,5	0,21	SZ1-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,51	494,90	23,00
5	MANIOBRA	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,90	2,42	10	16	5	1,5	3x1,5	0,21	SZ1-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø16	1,5	1,5	1,57	161,43	68,60
6	CONTROL	0,50	1,00	1,0	0,50	230	0,90	2,42	10	16	5	1,5	3x1,5	0,21	SZ1-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø16	1,5	1,5	1,57	167,42	68,60
SubTotal					30,20 kW																		35,54 kW
Simultaneïtat					1,00																		0,80
Potència resultant					30,20 kW																		28,43 kW

Ident.	Descripción	Potencia (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potencia Cálculo (kW)	Tensión (V)	Factor de potencia	Intens. (A)	Intens. protección	regulación propuesta protección	Long. (m)	Sección fase (mm)	Composición cableado	dia de tensión %total	Caract. conduct. Tensión aill. Tipus	Material	Conducción Bandejas /Tubo Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (mohm)	Rf acumul. (mohm)	
X SQ AUDITORI PSOT																							
LSQ	Linea alimentación subcuadro	10,20	1	1,00	10,20	400	0,90	16,36	20	20	15	2,5	5x2,5	1,10	R21-K	0,6/1kV	Cu	Tubo Ø20	2,5	2,5	2,35	108,00	108,00
1	AUDITORI	2,00	1,00	0,8	1,60	400	0,90	2,57	10	10	6	2,5	5x2,5	1,15	R21-K	0,6/1kV	Cu	bandejas/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,43	586,54	51,80
2	PL-1	8,20	1,50	0,8	9,84	400	0,90	15,78	20	20	6	2,5	5x2,5	1,37	R21-K	0,6/1kV	Cu	bandejas/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,42	600,94	51,80
SubTotal		10,20 kW			11,44 kW																		
Simultaneïtat					1,00																		
Potència resultant		10,20 kW			11,44 kW																		

Ident.	Descripció	Potència (kW)	Coef. Receptor	Coef. Simult.	potència Càlcul (kW)	Tensió (V)	Factor de potència	Intens. (A)	Intens. protecció	regulació proposta protecció	Long. (m)	Secció fase (mm²)	Composició cableado	dia de tensió %total	Caract. conduct. Tipus	Tensió aïll. Material	Conducció Bandeira /Tubo Ø Ext. (mm)	Conduc. neutro (mm)	Conduc. protec. (mm)	Icc max (kA)	Z acumul. (mohm)	Rf acumul. (mohm)	
x SQ ESPAI EXPOSITIU																							
LSQ	Linea alimentació subcuadri	0,80	1	1,00	0,80	230	0,85	4,09	10	10	28	2,5	3x2,5	0,67	R21-K	0,6/1kV	Cu	Tubo Ø20	2,5	2,5	0,60	420,40	210,20
1	FC01	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,90	0,97	10	10		2,5	3x2,5	0,67	R21-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,26	970,52	8,60
2	FC02	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,90	0,97	10	10		2,5	3x2,5	0,67	R21-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,19	1306,51	8,60
3	FC03	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,90	0,97	10	10		2,5	3x2,5	0,67	R21-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,26	970,52	8,60
4	FC04	0,20	1,00	1,0	0,20	230	0,90	0,97	10	10		2,5	3x2,5	0,67	R21-K	0,6/1kV	Cu	Bandeja/Tubo Ø20	2,5	2,5	0,21	1210,51	8,60
SubTotal		0,80 kW																					
Simultaneïtat		1,00																					
Potència resultant		0,80 kW																					



6.8 Regulació i Control

A part de la pròpia regulació que incorpora cada unitat interior, la instal·lació disposa d'un sistema de gestió i control centralitzat que permet, entre d'altres, establir els horaris de funcionament, controlar i assignar temperatures de consigna, verificar estats de funcionament dels diferents equips i controlar.

El sistema de ventilació també disposa del seu propi control, permetent regular el funcionament segons diversos tipus de consigna.

El sistema de climatització anirà connectat a la central d'alarma contra-incendis que haurà d'enviar una senyal d'aturada del sistema en cas d'alarma de foc.

6.9 Sorolls i vibracions

Per tal de reduir al màxim la transmissió de sorolls externs cap a tercers, les unitats de producció disposaran de sistemes de màxima reducció del so (aïllament acústic dels compressors, ventiladors de baix nivell sonor, ...).

Addicionalment, tant els climatitzadors com la bomba de calor, es recolzaran sobre silent-blocks (o lonetes de goma) que minimitzin l'impacte acústic a tercers i impedeixin la transmissió de vibracions.

A més a més, per minimitzar el soroll transmès pels ventiladors dels climatitzadors cap a la sala, s'instal·laran silenciadors en cadascun d'ells.



7 EXECUCIÓ DE L'OBRA

La instal·lació s'ha dissenyat de manera que entorpeixi en la menor mesura possible el funcionament del museu. Tanmateix, durant l'execució de l'obra es contempla que s'aturi l'activitat al museu a fi de minimitzar possibles riscos. Aquest fet podrà afavorir l'execució de l'obra, podent treballar diversos equips d'operaris en les diverses plantes de l'edifici de forma simultània.

És important entendre també que les obres d'arts presents s'hauran d'anar traslladant de planta i emmagatzemant de manera que es conservin el millor possible a mida que es vagi realitzant la nova instal·lació.

Abans de l'inici de les obres caldrà protegir tots aquells espais i elements que puguin ser sensibles a ser danyats durant l'execució de l'obra, obres, parets, terres, ... amb els materials adequats per cada situació.

La nova instal·lació haurà de minimitzar l'impacte sobre l'edifici, per la seva singularitat. D'aquí que la DF, juntament amb la propietat, definiran, en tot moment els passos d'instal·lacions, regates que calgui fer, colors dels elements a instal·lar, etc...

La durada de l'obra està estimada en 6 mesos, i per tal de garantir aquest període, la tasca més important a realitzar a l'inici d'execució serà la de fer les comandes de tots els equips. Cal tenir present que és imperatiu que l'obra s'executi en els terminis previstos.

La programació temporal d'execució de la nova instal·lació de climatització seguirà el següent calendari:



PLANIFICACIÓ EXECUCIÓ REMODELACIÓ CLIMA MUSEU GRANOLLERS													
TASCA	SETMANA 1	SETMANA 2	SETMANA 3	SETMANA 4	SETMANA 5	SETMANA 6	SETMANA 7	SETMANA 8	SETMANA 9	SETMANA 10	SETMANA 11	SETMANA 12	
Replanteig obra gral													
Comanda equips													
Protecció espais													
Desmuntatge instal·lació actual													
Realització passos instal·lacions													
Pas conductes ventilació													
Pas canonades frigorífiques													
Pas cablejat elèctric i control													
Grua equips exteriors													
Muntatge auditori													
Muntatge planta soterrani													
Muntatge planta baixa													
TASCA	SETMANA 13	SETMANA 14	SETMANA 15	SETMANA 16	SETMANA 17	SETMANA 18	SETMANA 19	SETMANA 20	SETMANA 21	SETMANA 22	SETMANA 23	SETMANA 24	
Muntatge planta primera													
Muntatge planta segona													
Muntatge planta tercera													
Muntatge magatzems													
Muntatge quadres elèctrics i control													
Connexionat equips													
Proves pressió													
Posta en marxa													
Regulació i control													
Repasos													
Neteja													
Lliurament obra													



8 PRESSUPOST

El pressupost estimatiu corresponent a les instal·lacions del projecte de climatització, s'ha calculat incloent-hi el preu dels materials, la mà d'obra, les despeses generals i el benefici industrial, a preus de mercat vigents.

PARTIDA	DESCRIPCIÓ	COST
1-	Equips	159.376,04 €
2-	Canonades frigorífiques	23.290,21 €
3-	Conductes i difusió	46.363,86 €
4-	Elèctric i control	70.095,33 €
5-	Obra civil	20.180,30 €
6-	Altres	36.382,37 €
	Total Pressupost execució material:	355.688,11 €
	13% Despeses Generals sobre 355.688,11 €	46.239,45 €
	6% Benefici Industrial sobre 355.688,11 €	21.341,29 €
7-	Mesures de seguretat	4.000,00 €
	Pressupost per execució de contracte:	427.268,85 €
	21% IVA sobre 427.268,85 €	89.726,46 €
	Total Pressupost III:	516.995,31 €

No estan inclosos en aquest pressupost:

- Direcció facultativa
- Coordinació de Seguretat i Salut
- En general, qualsevol material o treball no especificat en aquest pressupost.



9 ORDRE DE PRIORITAT ENTRE ELS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritat dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Memòria
3. Amidaments

En cas de manca d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta.



10 NORMATIVA I ALTRES REFERÈNCIES

El present projecte s'ha realitzat d'acord amb les següents normatives:

- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (IT), segons Reial Decret 1027/2007 de 20 de juliol i les seves posteriors revisions i correccions.
- Document bàsic d'estalvi d'energia (DB-HE), del Codi Tècnic de l'Edificació aprovat en el RD 314/2006 de 17 de març i les seves posteriors revisions i correccions.
- Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/EC i la seva transposició en el RD 809/2021, de 21 de setembre.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost i BOE número 224 de 18 de setembre de 2002 (Nou Reglament de Baixa Tensió), i les seves posteriors revisions i correccions.
- Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques Reial Decret 552/2019 de 27 de setembre, i les seves posteriors revisions i correccions.
- Real Decreto 486/1977, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo.

La instal·lació ha de complir totes aquestes normes i endemés totes aquelles d'obligat compliment.

Altres referències consultades:

- ASHRAE Handbook: Applications, 2015. Capítol 23: "Museums, Galleries, Archives, and Libraries"



11 CONCLUSIONS

La informació detallada en la present memòria i plànols, descriuen les instal·lacions projectades d'acord amb la reglamentació vigent i avalen la sol·licitud d'autorització per a la posada en marxa i posterior funcionament.

El facultatiu

Oscar Ribé

Dr. Enginyer Industrial

Col. COEIC: 11.13

PROJECTE

DE REMODELACIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DE L'ESPAI EXPOSITIU DEL MUSEU DE GRANOLLERS

ANNEX 1: Plec Condicions Tècniques



ZETA ENGINEERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**





CONTINGUT:

1	ANNEX 1: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	3
1.1	Condicions generals.....	3
1.2	Preliminars tècnics particulars per a la instal·lació de condicionament, calefacció i ventilació.....	4
1.3	Elements del sistema	7



1 ANNEX 1: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1.1 Condicions generals

L'oferta es realitzarà segons la descripció de la present sol·licitud.

Aquesta oferta es farà sense cap càrrec i la mateixa es cenyirà al reflectit. No obstant això, el sol·licitant en un escrit a part podrà fer constar les variacions i suggeriments que estimi oportunes.

Els preus de les diferents partides seran unitaris i totals, franc lloc d'obra, així com el muntatge complet, impostos i taxes a excepció de l'IVA.

Modificacions en les quantitats no ocasionaran mai variacions en els preus unitaris

Els preus seran fixos i no se sotmetran a cap revisió.

El licitant s'informarà de tots els aspectes que conté la present oferta

El Contractant es reserva el dret de reduir el volum a contractar, de no realitzar alguns dels treballs així com el poder encarregar els treballs a qualsevol altra empresa

Els costos i salaris dels preus unitaris hauran de correspondre a les tarifes vigents en el moment de realitzar la instal·lació.

Tots els costos de transport, posada a punt de la maquinària i reparació de desperfectes així com el subministrament i posada a punt d'elements auxiliars (bastides, proteccions, etc...) s'inclouran als preus unitaris.

Totes les causes que puguin retardar o tenir una influència sobre subministres (qualitat, terminis, especificacions tècniques, etc...) haurà de comunicar-les amb temps suficient i per escrit a la Propietat. El contractista serà responsable d'aquestes reclamacions, si aquestes variacions arriben a la Direcció d'obra massa tard per a solventar-les.

L'instal·lador té la responsabilitat de l'eliminació dels enderrocs. En cas de no realitzar l'eliminació i neteja, la Propietat es reserva el dret de contractar a una altra empresa per a efectuar-la. En aquests casos els costos aniran a càrrec del contractista.

Amb el lliurament de l'oferta el licitant exposa i manifesta que s'ha informat completament de totes les dades del projecte que concerneixen a la seva oferta. Les reclamacions posteriors al lliurament de l'oferta que es derivin de les característiques de l'obra, no seran considerades.

Cas d'ampliar-se el treball adjudicat l'ofertant mantindrà els preus unitaris. Els descomptes acordats a la totalitat dels treballs que s'encarreguin i que no estiguin contemplats en aquesta oferta.



L'instal·lador disposarà del carnet expedit pel Ministeri d'Indústria validats per de Comunitat Autònoma on es faci la instal·lació i que li acreditin el poder signar els butlletins de la instal·lació.

Amb la finalitat de legalitzar i obtenir els permisos de funcionament, en la data sol·licitada per la direcció facultativa, subministrarà els butlletins signats i segellats així com un contracte de manteniment de la instal·lació per un període d'un any, vàlids per a presentar al Ministeri d'Indústria o la Delegació Comunitària.

Cap canvi als treballs pot realitzar-se, sense el corresponent comunicat per escrit de la Propietat. Si s'executen modificacions sense la corresponent autorització escrita, s'entén que renuncia a la seva compensació independentment de qui hagués ordenat la seva realització.

1.2 Preliminars tècnics particulars per a la instal·lació de condicionament, calefacció i ventilació.

▪ Abast dels preus unitaris

Segons l'especificat en les condicions generals, amb la liquidació per facturació només es facturaran els elements efectivament instal·lats i liquidats als preus unitaris de l'oferta.

Pel que, aquests haurien d'incloure a més del cost de materials i muntatge tots els costos complementaris i generals. En particular els preus unitaris inclouran:

- Control de les dimensions reals de la zona d'ubicació de les instal·lacions i comprovació de la seva correspondència amb les instal·lacions projectades.
- Suports, accessoris i peces de forma als preus unitaris de conducte de planxa
- Plànols de muntatge realitzats sobre la base dels plànols de projecte, ajustats a les dimensions reals de l'edifici i coordinats amb l'execució de la resta d'industrials
- Subministrament i muntatge dels equips i materials relacionats, incloent tots els elements auxiliars necessaris per al funcionament impecable de la instal·lació segons els paràmetres funcionals que s'especifiquen, encara que no s'esmentin específicament en la relació, de materials: (Se citen particularment)
- Suports, esmorteïdors de dilatació, antivibrators, segellats, distanciadors i proteccions contra la corrosió,
- Plànols de sòcols bancades, desaigües, i forats en obra.
- Presència a les reunions d'obra, així com la deguda coordinació del muntatge amb la direcció de l'obra.
- Embalatges, duanes, transports.
- Descàrregues i moviment de materials en obra.
- Bastides necessàries per al muntatge.
- Caseta d'obra i magatzem de materials.
- Regulació, ajustament i posada en marxa.
- Impostos.
- Plecs d'instruccions per duplicat i plànols reproduïbles de l'estat final de la instal·lació.
- Esquemes elèctrics de comandament i de maniobra per a que l'industrial elèctric realitzi els cablejats.



- Direcció, control, supervisió del cablejat i connexió elèctrica i de maniobra.
- Pintura d'imprimació a tots els elements que ho requereixen.
- Butlletins signats així com un contracte de manteniment durant un any, a requeriment de la direcció facultativa, vàlids per tramitar els permisos oficials de posada en marxa i explotació de la instal·lació.

▪ ***Normes per a la realització de l'oferta.***

- *Preus i qualitats.*

- Es donaran els preus unitaris, ajustats a la descripció, qualitats i marques relacionades a cada partida.
- En els casos que s'admeten qualitats alternatives, indicats "o similar" i en els quals no s'especifiqui la marca. L'ofertant definirà la seva elecció a l'espai corresponent.
- S'inclouran altres dades sol·licitades, si es sol·liciten, a més, les característiques funcionals dels equips oferts. Es definiran emplenant els espais assenyalats amb (X) a la relació de materials
- La resta de les dades sol·licitades, es facilitaran una vegada contractada la instal·lació i elaborats els plànols de muntatge segons els terminis establerts

- *Límits de les prestacions.*

El subministrament i responsabilitat de l'industrial comprèn tots els conceptes relacionats a l' "Abast dels preus unitaris".

Els límits de la instal·lació són, tal com es detalla en els plànols i esquemes, els següents:

- Desaigües. Connexió a baixants en connexions de les màquines.
- Electricitat: Alimentació a quadre elèctric en sala de màquines.

- *Exclusions:*

S'exclouen del present lot les següents partides i conceptes:

- Treballs d'obra civil.
- Aïllaments dels locals.
- Forats de parets, regates en terra i tabics per a conductes i canonades a condició de que els plànols corresponents siguin remesos a temps a la direcció d'obra.
- Els forats en fals sostre per a la col·locació dels difusors i reixes.
- Subministrament d'energia elèctrica per l'obra fins als locals de treball. Quadres de protecció, cablejats i elements a partir d'aquest punt seran per compte de l'instal·lador.
- Subministrament d'aigua per l'obra fins als locals de treball, a partir d'aquest punt les canonades, valvuleria i d'altres elements seran per compte de l'adjudicatari.



- *Proves, recepció, i garanties.*
- *Recepcions parcials:*
 - A l'acabament dels treballs s'efectuarà la recepció provisional dels mateixos
 - Prèviament s'hauran realitzat proves parcials, tenint en compte les necessitats de posada en servei de la construcció per etapes i els impediments de la realització de les proves que suposarà el desenvolupament de l'obra.
 - Se citen expressament les proves d'estanqueïtat i pressió de les xarxes de distribució
 - Prova d'estanqueïtat conductes i canonades. Finalitzat el muntatge de conductes així com les connexions a les centrals i abans de l'aïllament i del muntatge dels falsos sostres es procedirà a un assaig de fuites mitjançant boira artificial. Les fuites nominals dels circuits han de complir el disposat per la ITE.
 - En cas de dubte i a criteri de la direcció d'obra, es procedirà a un assaig quantitatiu consistent en el següent.
 - Es taparan totes les entrades i sortides d'aire
 - S'aplicarà un ventilador patró a la xarxa donant a cabal nul 1.500 Pa
 - La fuga màxima de la totalitat de la xarxa sota aquestes condicions serà inferior al 4% del cabal nominal per a conductes circulars, i inferior al 6 per cent per als de secció rectangular.
- *Recepció provisional:*
 - A l'acabament dels treballs s'efectuarà la recepció provisional
 - Les proves i comprovacions a realitzar seran les suficients per a demostrar el funcionament impecable de les instal·lacions segons les regles de la tècnica, les especificacions de qualitat i els rendiments i paràmetres contractats.
 - El contractista es farà càrrec de tots els subministraments, eines, aparells de mesura i materials especials per a proves necessàries, així com de la mà d'obra qualificada per a efectuar les operacions demanades. De la mateixa manera es realitzaran les proves que requereixin els distints Organismes Oficials. Les despeses corresponents aniran a càrrec del contractista.
 - De la recepció provisional s'aixecarà acta completa i signada per la propietat, la direcció d'obra i el contractista.
 - Es portaran a terme les següents comprovacions i proves.
 - Control de conformitat de la memòria.
 - Control de conformitat amb les normes i reglaments vigents.
 - Les mesures d'aïllament per la part elèctrica.
 - El control de les condicions de col·locació dels aparells i dels sistemes d'unió dels elements.
 - Proves d'estanqueïtat.
 - Proves de rendiment amidant: pressions, cabals temperatures i qualsevol altre paràmetre especificat en els punts de consum.
 - Proves de funcionament a règim normal.
 - Mesura del consum elèctric de cadascuna de les fases dels motors.
 - Control dels punts de consigna, de les seves desviacions sistemàtiques, errors de resposta, oscil·lacions i el seu esmorteïment de tots els servomecanismes.
 - Control de totes les maniobres, de les seves seqüències, seguretats i enclavaments.
 - Mesura dels sorolls i vibracions.
 - Mesura de velocitats d'aire als ambients tractats.
 - Comprovació de cabals i pressions de totes les bombes i ventiladors.



- Comprovació de les alineacions de les transmissions de bombes i màquines.
- Comprovació de potències calorífiques de tots els intercanvis i elements productors de calor i o fred.
- Seran a càrrec del contractista les rectificacions que resultin necessàries després d'aquestes comprovacions i proves.
- La direcció d'obra determinarà un termini perquè el contractista pugui realitzar els ajustaments i rectificacions necessàries.
- AL final d'aquest termini es realitzarà un nou control.
- La recepció provisional es dictaminarà solament després de verificar la conformitat total de totes les instal·lacions.
- *Recepció definitiva*

Es farà un any després de la recepció provisional i es dictaminarà després d'haver comprovat el perfecte funcionament de les instal·lacions, i després d'haver arreglat qualsevol imperfecció indicada per la direcció d'obra.

- *Posada en servei*
- L'instal·lador subministrarà tres exemplars de tots els plànols de revisió i instruccions de funcionament necessaris per a la posada en servei i explotació de la instal·lació (As-built en suport informàtic).
- L'esquema de principi de funcionament se subministraran per a cada local tècnic, protegits mitjançant una enquadernació indeleble i conservadora.
- Els plànols reflectiran qualsevol modificació feta durant la realització.
- Es posarà a la disposició de la propietat personal qualificat per a assegurar la formació del personal de manteniment i d'explotació.
- *Garanties i responsabilitats*
- El contractista haurà de mantenir la seva instal·lació en estat de funcionament durant el període comprès entre la fi de les obres i la recepció definitiva.
- Durant aquest període, reemplaçarà pel seu compte cada element defectuós, per defecte del fabricant, de muntatge, del material o desgast anormal.
- L'instal·lador serà responsable de qualsevol accident provocat per la seva instal·lació, sent responsable de la seva instal·lació respecte a les normes vigents.
- Haurà d'indicar a la direcció d'obres qualsevol anomalia, incompatibilitat o contradicció en el present expedient.
- No podrà justificar per causa d'un error, oblit o imprecisió del present pressupost descriptiu, el subministrar una instal·lació incompleta, en estat de marxa defectuosa i en contradicció amb els reglaments i normes vigents.

1.3 Elements del sistema

▪ *Aparells autònoms bomba de calor*

L'aparell autònom estarà format per bastidor, construït amb perfils d'acer, recobert amb plafons, construïts en planxa d'acer d'1,5 mm de gruix, fàcilment desmuntables, per la seva mida i pel sistema de fixació dels mateixos, de tal forma que permetin l'accés a l'equip per tots els costats



Tots els plafons estaran recoberts en la seva cara interior per aïllament tèrmic acústic, format a base de planxa de fibra de vidre de 25 mm de gruix, densitat de $7,5 \text{ kg/m}^3$ i la part que està en contacte amb l'aire recobert amb vel de fibra de vidre. En la seva cara exterior, estaran pintats i assecats al forn.

En seu interior, estaran ubicats el compressor de tipus hermètic, muntat sobre amortidors, bateria d'expansió directa per a refrigeració i deshumectació d'aire, bateria de condensació i escalfament d'aire. A més, disposarà de ventiladors centrífugs per a circulació d'aire en els circuits interior i exterior.

La unió entre el compressor, la bateria d'expansió directa i la bateria de condensació s'efectua mitjançant circuit frigorífic, que porta incorporats cadascun els següents elements:

- Vàlvula termostàtica d'expansió amb compensador extern de pressions.
- Vàlvula solenoide.
- Pressòstat d'alta.
- Pressòstat de baixa.
- Filtres assecadors.
- Espiells indicadors d'humitat.
- Vàlvules de retenció.
- Recipients de líquid amb vàlvula de seguretat.
- Intercanviador de calor.
- Vàlvula de 4 vies inversora de cicle.

Característiques mecàniques dels elements

Compressor

Els compressors estaran específicament dissenyats per treballar en bomba de calor, les bieles i colls de cigonyal estaran sobre-dimensionats per aconseguir una major solidesa i duració.

L'oli per a lubricació dels compressors serà especial per a compressors que treballen per sistema bomba de calor.

El compressor estarà protegit com a mínim contra temperatures de descàrregues altes, contra pressions de descàrrega altes, contra fuites de refrigerant i per cabal d'aire insuficient a través de les bateries.

Disposarà, a més, resistències de càrter, que mantindran l'oli calent a temperatura uniforme.

Bateries refrigerants

Estaran situades en l'interior del moble i estaran construïdes en tub de coure i aleta d'alumini. La separació serà suficientment àmplia per evitar al màxim la formació de gel en les esmentades bateries.



Ventiladors

Els ventiladors seran de tipus centrífug, permetran que s'acoblin conductes d'aire i estaran muntats sobre suports antivibratoris. El motor estarà directament acoblat al ventilador.

Filtres d'aire

En els circuits d'aire interior i exterior tindran incorporats filtres de tipus regenerable, amb manta filtrant d'escuma de poliuretà de cèl·lules obertes.

Els esmentats filtres estaran muntats amb marc metàl·lic i seran fàcilment desmuntables des de l'exterior de l'aparell.

Resistències elèctriques

Les resistències elèctriques per a calefacció seran del tipus de fils crom-níquel, que estaran protegides per sonda de temperatura i enclavament elèctric amb els ventiladors d'impulsió d'aire, el que provoca la desconexió elèctrica de forma automàtica en cas d'augment de la temperatura o aturada dels ventiladors d'impulsió.

Quadre elèctric

Un quadre elèctric integrat en la unitat climatitzadora, la qual tindrà en el seu interior els elements de protecció i control dels motors de la instal·lació, com contactors, fusibles, relès tèrmics cadascun dels següents elements:

- Compressors.
- Ventiladors impulsio d'aire. Condensadors.
- Resistències elèctriques.

Plafó de control

En el quadre de control a distància s'efectuen les següents funcions:

- a) Regular la temperatura que es desitgi.
- b) Commutar les posicions de fred o calor, automàticament.
- c) Detectar a través d'una llum pilot si hi ha anomalies en l'equip.
- d) Fer funcionar les resistències elèctriques desconectant la resta de la unitat.

Hauran de complir les normes:

UNE-EN 378-1 // UNE-EN 378-2 // UNE-EN 378-3



▪ **Bombes centrífugues en línia**

S'instal·laran en els llocs indicats en els plànols, ajustant-se a les característiques en ells indicats.

Seràn bombes centrífugues, de rotor sec amb motor directament acoblat, formant un bloc compacte.

L'estanquitat a l'eix, serà per mitjà de tancament mecànic tipus DIN 24.960.

L'eix de la bomba serà d'acer inoxidable amb casquet de protecció de bronze en l'eix.

Els motors seràn trifàsics 2.900 / 1.450 r.p.m, no empraran bombes de 2.900 r.p.m sense mesures especials d'insonorització, tipus de protecció IP 44/54 i classe d'aïllament B.

Carcassa de la bomba en fosa gris i la pressió de treball màxima admissible serà de 16 bar fins a 120 °C, amb fluids de -10 °C fins +140 °C.

Cada bomba estarà aïllada entre dues claus, instal·lant vàlvula de retenció i filtre amb tamís en forma de cartutx.

Totes les bombes han de portar una placa de característiques de funcionament de la bomba a més de la placa del motor.

La placa estarà marcada de forma indeleble i situada en lloc fàcilment accessible sobre la carcassa o el motor.

Es disposarà en la impulsió de la bomba una vàlvula de retenció que impedirà el retorn d'aigua cap a la bomba, en situació d'atur.

A les entrades d'impulsió i retorn es muntaran vàlvules de seccionament per al desmuntatge de la bomba "en cas d'avaría"

S'utilitzaran els sistemes elàstics que calguin per no transmetre vibracions als punts d'ancoratge.

Per al control de la pressió de la bomba es col·locarà canonada de connexió entre aspiració i impulsió de la mateixa amb inclusió de manòmetre intercalat entre vàlvules de tall.

Aquests manòmetres estaran escalats i amb la precisió adequada a el règim de pressions a controlar.

L'alineació entre eixos de bomba i motor acoblats, ha d'estar perfectament acoblada i s'han de comprovar sempre que es canviï un motor o es desmunti l'acoblament.

• **Unitats interiors**

Les unitats interiors per a tractament d'aire de locals poden estar formades pels següents elements: carcassa metàl·lica, bateries, ventilador, filtre d'aire, comandaments elèctrics i



vàlvules de regulació. La unitat podrà anar muntat en posició horitzontal o vertical, i podrà anar acabat amb una xapa envoltant decorativa també metàl·lica.

Carcassa i envoltant

La carcassa de la unitat serà de xapa d'acer galvanitzada amb un gruix mínim d'1 mm.

Si les unitats s'instal·len en execució vista, disposaran d'un element envoltant decoratiu metàl·lic, acabat amb pintura al forn o lacat, que incorporarà una reixa per a la impulsió d'aire. L'esmentada reixa podrà ser d'alumini o plàstica. En aquest últim cas, el plàstic haurà de ser no combustible.

Bateries

Les unitats disposaran d'una bateries d'intercanvi de tipus expansió directa. Les bateries estaran construïdes en tub de coure amb aletes d'alumini. Per evitar la formació de condensats en la superfície de la carcassa, s'aïllarà tèrmicament el mateix al voltant de la zona de bateries.

La unitat incorporarà una safata de recollida de condensats de capacitat suficient, amb connexió de desguàs. Aquesta safata anirà aïllada tèrmicament en la seva part exterior per evitar la formació de condensats en la cara externa de la mateixa. La safata de recollida de condensats es perllongarà fins a les vàlvules de tall i regulació de les bateries, per recollir qualsevol possible degoteig de les vàlvules.

Ventilador

La unitat impulsarà aire per una o dues turbines centrífugues d'alumini, de doble aspiració, amb motor incorporat de 3 velocitats, amb condensador permanent i protecció tèrmica amb rearmament automàtic. La tensió d'alimentació serà 220 V, monofàsica, 50 Hz. El grup motor-ventilador anirà fixat a la carcassa a través de suspensions elàstiques, per evitar la transmissió de vibracions.

Filtre d'aire

El filtre d'aire serà del tipus pla, de material rentable, amb marc metàl·lic, fàcilment desmuntable sense necessitat de desmuntar l'envoltant. El material del filtre haurà de ser de classificació al foc M1. No s'acceptaran filtres del tipus rebutjable i/o amb marc de cartró. L'eficàcia mínima del filtre serà EU4.

Comandaments elèctrics i regulació

El bloc de comandaments de la unitat podrà instal·lar-se solidari amb l'aparell o instal·lar-se de forma mural. La unitat disposarà d'un commutador manual de velocitats. Disposarà també d'un termòstat per a la regulació de la temperatura.



Criteris d'instal·lació

a) Subjecció a sostre: La unitat es suspendrà del sostre amb barres metàl·liques rígides tipus M4, que es fixaran al fan-coil a través de juntes elàstiques per absorbir vibracions.

b) Subjecció a paret o sol: La unitat es fixarà a la paret o al sol de forma rígida i solidària.

c) Embocadures i reixes d'impulsió per a la unitat sense envoltant: Es realitzaran en planxa de fibra de vidre recoberta interior i exteriorment amb pel·lícula d'alumini o amb planxa de xapa galvanitzada aïllada interiorment amb escuma flexible de 13 mm de gruix, per aconseguir aïllament tèrmic i acústic.

Les reixes d'impulsió per a la unitat sense envoltant seran d'alumini acabat en color RAL a definir. Les reixes seran amb lamel·les regulables per a doble deflexió si van muntades en fals sostre o paret, i seran amb lamel·les fixes i rectificador de direcció d'aire si van muntades en fals sol o en ampit de finestra.

d) Retorn d'aire: Per a les unitats en execució vista, el retorn es realitzarà de forma lliure per la part darrera de la unitat. En aquest cas, s'ha de mantenir una obertura mínima lliure de 10 cm de connexió amb l'ambient.

Per a les unitats sense envoltant (execució oculta), el retorn es realitzarà a través d'una reixa o obertures en el parament entre l'ambient tractat i l'espai on es trobi la unitat.

Si s'hi instal·la una reixa de retorn, aquesta serà d'alumini acabat en color RAL a definir, i serà de lamel·les fixes. L'àrea lliure mínima de pas per al retorn haurà de ser al menys la mateixa que la de la reixa d'impulsió.

En general, l'espai on s'allotgi la unitat oculta actuarà com a plènum de retorn, i no es conduirà la reixa de retorn fins a la unitat. No obstant, si aquest espai no pot actuar com a tal plènum (per comunicar a varies unitats, o perquè és de grans dimensions, i la distància entre la reixa de retorn i el fan-coil és molt elevada), serà necessari conduir el retorn d'aire des de la reixa o obertura fins la part darrera de la unitat, amb un conducte aïllat d'iguals característiques constructives que per a l'embocadura d'impulsió.

En cas d'instal·lar conducte de retorn la unitat, la connexió amb el conducte es realitzarà de manera que el filtre d'aire pugui registrar-se amb facilitat.

e) Accés: Les unitats situades en fals sostre, fals sol o dintre de mobles disposaran d'un accés suficient per poder realitzar un bon manteniment, incloent la reposició de filtres i verificacions de valvuleria i instal·lació elèctrica.

f) Desguassos: El tub de desguàs de condensats serà de diàmetre mínim 32 mm, de PVC rígid, amb connexió flexible a safata. Si per la disposició de la unitat i baixants és possible, es connectaran varis desguassos de la unitat al baixant a través d'un mateix sifó conjunt. Els desguassos es connectaran preferentment a baixants de tipus pluvial, per minimitzar la possibilitat de mals olors i desifonatges. Si això no és possible, cada



unitat disposarà de sífó individual. El tancament mínim dels sífons serà de 7 cm per als sífons individuals i de 10 cm per als sífons que recullen varies unitats.

h) Alimentació elèctrica: L'alimentació elèctrica i de control a la unitat es realitzarà amb tub de PVC flexible doble capa i con ràcords de connexió.

i) Selecció dels equips: Les característiques que s'especifiquen per als equips (potència de fred i calor, cabal d'aire, nivell sonor), s'obtindran sempre a la velocitat mitja del ventilador.

Les condicions de selecció seran en general les següents:

Estiu: Ambient: 27 °C, 48 % HR

Hivern: Ambient: 20 °C

El nivell de pressió sonor màxim admissible serà l'indicat en projecte, però en cap cas serà superior a 45 dBA a 1 m de la unitat.

j) Elements vistos: El tipus i acabat (color) dels elements vistos (reixes, comandaments) hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa. La posició del comandament, quan s'instal·li en paret, haurà de ser aprovada per la Direcció Facultativa. En general, haurà d'instal·lar-se en paraments que no siguin exteriors, a una altura d'1,5 m, lluny de corrents d'aire o focus puntuals de calor o radiació solar directa, que podrien falsejar la lectura.

l) Aire primari: Quan la unitat rebí una aportació d'aire primari a través d'un conducte, aquest es connectarà al plènum de retorn o al conducte de retorn, segons els casos. En el conducte d'aire primari s'instal·larà una comporta de regulació per ajustar el cabal d'aire que s'aporta.

- **Conductes de xapa galvanitzada**

- *Dimensions*

Les dimensions dels conductes de xapa galvanitzada s'ajustaran als indicats en la norma UNE-EN 1506 (secció circular) i UNE-EN 1505 (secció rectangular).

- *Classificació*

La resistència estructural d'un conducte i la seva estanquitat a les fuites d'aire depenen de la pressió de l'aire al conducte. El soroll, les vibracions i les pèrdues per fricció depenen de la velocitat de l'aire en el conducte.

Els conductes es classifiquen d'acord a la màxima pressió en exercici de l'aire i a la màxima velocitat de la mateixa, segons la següent taula:



Classe de conductes	Pressió màxima en exercici (Pa)	Velocitat màxima (m/s)
B.1 (Baixa)	150 (1)	10,0
B.2 (Baixa)	250 (1)	12,5
B.3 (Baixa)	500 (1)	12,5
M.1 (Mitja)	750 (1)	20,0
M.2 (Mitja)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Mitja)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Pressió positiva o negativa

(2) Pressió positiva

(3) Velocitat usualment superior als 10 m/s

Quan existeixi la possibilitat d'un tancament ràpid d'una comporta, s'instal·larà un dispositiu de descàrrega de la sobrepressió que es crearia o bé una xarxa de conductes amb classificació suficient per a suportar la sobrepressió màxima presumible.

- *Estanquitat*

Per a la obtenció de la estanquitat dels conductes segons s'indica en la norma UNE 100-102-88 és necessari segellar les unions en la forma indicada a continuació:

- Classe B.1, B.2 i B.3: Segellar unions transversals.
- Classe M.1 i M.2: Segellar les unions transversals i les unions longitudinals.
- Classe M.3 i A.1: Segellar tots els elements d'unió transversal i longitudinal, les connexions, les cantonades, els cargols, etc...

Un cop acabada la xarxa de conductes es provarà el grau de estanquitat de la instal·lació tal com indica la norma UNE 100-104-88, complimentant-se el full de prova de conductes descrita en l'annex D de l'esmentada norma.

- *Conductes rectangulars: gruixos de xapa, unions i reforços*

Els gruixos nominals de xapa i els tipus i distàncies de reforços transversals, incloses les unions transversals quan aquestes constitueixen un reforç, estan donats en funció de la classe de conducte i de la seva dimensió màxima transversal, basant-se en les següents limitacions:

- la deflexió màxima permesa als membres dels reforços transversals no serà mai superior a 6 mm.
- les unions transversals han de ser capaces de resistir una pressió igual a 1,5 vegades la màxima pressió de treball que defineix la classe, sense deformar-se permanentment o cedir.
- la deflexió màxima permesa per a les xapes dels conductes rectangulars és la següent:

10 mm per a conductes de fins a 300 mm de costat,



- 12 mm per a conductes de fins a 450 mm de costat,
- 16 mm per a conductes de fins a 600 mm de costat,
- 20 mm per a conductes de més de 600 mm de costat,

Els gruixos, unions i reforços permesos es detallen en la norma UNE 100-102-88. No es permet l'ús de les unions transversals UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 i UT.14, per als conductes de la classe M.2, M.3 i A.1.

El matritzat a punta de diamant o amb ondulació transversal es prescriu per a conductes amb un costat major o igual a 500 mm, a menys que tinguin un aïllament interior o exterior del tipus rígid, sòlidament ancorat a les xapes del conducte.

El matritzat a punta de diamant o amb ondulació transversal no afecta els requeriments de reforços transversals i, per tant, no pot considerar-se substitutiu dels reforços.

Es recomana que els conductes amb pressió negativa no tinguin matritzat; si el tenen, la deflexió ha de estar cap a l'interior.

Els reforços fets mitjançant xapa d'acer de gruix nominal igual o inferior a 1,5 mm, hauran de ser galvanitzats; els reforços fets mitjançant perfils normalitzats de gruix superior a l'esmentat anteriorment podran ser d'acer negre.

En l'apartat 9.3 de la norma UNE 100.102-88 es donen alguns detalls d'unions transversals, amb o sense reforç, portes i plafons d'accés, connexions, bateries en conductes, canvis de secció, aspes, derivacions i corbes.

Les unions de conductes amb el climatitzador, es realitzaran amb maniguet elàstic ignífug d'execució intempèrie.

En el pas de conductes junt a elements metàl·lics o d'obra que ofereixin la possibilitat d'un contacte fortuït, es disposarà un aïllament entre conducte i element per evitar la transmissió de vibracions.

Totes les corbes en conductes amb un costat de més de 500 mm portaran aletes direccionals.

- *Conductes circulars: gruixos de xapa, unions i reforços*

Les unions longitudinals per a conductes circulars poden ser:

- UL.1: Engatellada en espiral
- UL.1-R: Engatellada-reforçada en espiral
- UL.2: Engatellada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobreposada i enribetada o soldada a punts cada 50 mm.

D'acord a la pressió de exercici de la xarxa de conductes, els tipus d'unions longitudinals que es poden fer servir són els que s'indiquen en la següent taula:

Classe Conducte	Tipus d'unió longitudinal
B.1	Totes
B.2	Totes
B.3	Totes, menys UL.4
M.1	Totes, menys UL.4
M.2	Totes, menys UL.4
M.3	Totes, menys UL.4
A.1	Només UL.1, UL.1-R i UL.2

Els gruixos nominals de xapa en dècimes de mil·límetre per a conductes circulars de la classe B.1, B.2 i B.3 es dona en la següent taula:

Diàmetre (mm)	Pressió positiva. Unió longitudinal			Pressió negativa. Unió longitudinal			Peces especials
	Espiral	Espiral reforçada	Soldada	Espiral	Espiral reforçada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Màxima pressió negativa de 250 Pa.

Els gruixos nominals de xapa en dècimes de mil·límetre per a conductes circulars de la classe M.1, M.2, M.3 i A.1 es mostren en la següent taula:

Diàmetre (mm)	Unió Longitudinal				Peces especials
	Espiral	Espiral reforçada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Amb unió transversal a maniguet o banda sobreposada.

(2) Amb unió transversal a brida.

Per a les unions transversals es farà servir la unió a banda sobreposada, la unió amb maniguet o la unió a brida. En la UNE 100-102-88 es mostren els detalls de les unions descrites. La unió amb banda sobreposada només s'utilitzarà amb conductes amb unió longitudinal soldada.



Les unions a maniguet o amb banda podran utilitzar-se sempre per a diàmetres de fins a 900 mm per als conductes de classe B.1, B.2 i B.3 i de fins a 600 mm per als conductes de classe M.1, M.2, M.3 i A.1.

Per a diàmetres superiors als indicats es recomanable utilitzar la unió a brida.

En la norma UNE 100-102-88 es donen detalls de peces especials i connexions flexibles per a conductes circulars.

- *Suports dels conductes horitzontals*

Els suports de conductes en xapa galvanitzada s'ajustaran a allò indicat en la norma UNE-EN 12236.

El sistema de suport d'un conducte tindrà les dimensions dels elements que li constitueixen i estarà espaiat de tal manera que sigui capaç de suportar, sense cedir, el pes del conducte i del seu aïllament tèrmic així com el seu propi pes.

El sistema de suport es compon d'ancoratge, tirants i fixació del conducte al suport.

El sistema d'ancoratge adoptat no haurà d'afeblir la estructura de l'edifici i la relació entre la càrrega que grava sobre l'element d'ancoratge i la càrrega que determina l'arren-cament del mateix, no haurà de ser mai inferior a 1:4.

Els tirants seran fleixos de xapa d'acer galvanitzat, o bé platines o barres d'acer no tractat superficialment. Les barres seran galvanitzades si treballen en ambients corrosius, protegint-se amb pintura anticorrosiva aquelles parts del suport que hagin perdut el galvanitzat a conseqüència de la seva mecanització. L'angle màxim entre la vertical i el tirant és de 10° . No s'utilitzaran filferros com suports definitius o permanents.

Per a la fixació del conducte als tirants podran utilitzar-se cargols rosca-xapa o reblons, només per a conductes de la classe B.1, B.2 i B.3. En aquest cas, la penetració en el conducte deu ser evitada en lo possible. Els conductes de classe M.1, M.2, M.3 i

A.1 deuran fixar-se als tirants a través dels seus elements de reforç o descansaran en un perfil que s'uneix als tirants mitjançant elements roscats. En cap cas s'admetrà la unió del suport per mitjà de cargols o reblons als conductes d'aquestes classes.

Per a conductes rectangulars, l'espaiament màxim entre suports contigus i la secció de les barres o platines, en funció del perímetre del conducte rectangular i de la secció de los tirants s'estableix en la taula I de la norma UNE-EN 12236. Sempre que sigui possible s'emplaçaran els suports a prop de les unions transversals del conducte. Quan la màxima suma de costats o semiperímetre sigui superior a 4,8 m es necessari realitzar un estudi de pesos seguint el descrit en l'annex A de la norma UNE-EN 12236.

En la següent taula s'indiquen les seccions necessàries dels fleixos per a una distància màxima entre suports de 3,5 m per als **conductes circulars**. La secció del collaret serà igual a la del tirant.



Diàmetre (mm)	Platines (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Es recomana emplaçar els suports a prop de les unions transversals.

- *Suports dels conductes verticals*

Els conductes verticals es suportaran per mitjà de perfils a un forjat o a una paret vertical.

La distància màxima permesa entre suports verticals es conformarà als següents criteris:

- Fins a 8 m (2 pisos) per a conductes rectangulars de fins a 2 m de perímetre.
- Fins a 4 m (1 pis) per a conductes de dimensions superiors a les esmentades per al cas anterior.

En els punts d'ancoratge a la paret, s'adoptarà un factor de seguretat de 1 a 4 i unes càrregues de tracció i tall igual a la meitat del pes.

La fixació del conducte al suport s'efectuarà per mitjà de cargols rosca-xapa o reblons per a conductes de classe B.1, B.2 i B.3 i quan les dimensions no ultrapassin els 750 mm en costat.

Per a dimensions superiors o per a les classes M.1, M.2, M.3 i A.1, la fixació es farà per mitjà de soldadures a punts o a través dels seus reforços transversals per mitjà de barres o perfils.

• **Conductes en planxa de fibra de vidre**

- *Dimensions*

Les dimensions dels conductes de planxa de fibra de vidre s'ajustaran als indicats en la norma UNE-EN 1505.

Camp d'aplicació dels conductes de fibra de vidre

Només es permetrà muntar sistemes amb conductes rectangulars en fibra de vidre, per la circulació forçada d'aire amb pressions negatives o positives de fins a 500 Pa (Classe B.1 -150 Pa; Classe B.2 - 250 Pa i Classe B.3 - 500 Pa), velocitats de fins a 10 m/s, temperatures màximes en l'exterior del conducte de 65 °C i en l'interior de 120 °C.

No està permès utilitzar planxes de fibra de vidre per les següents aplicacions:

- Conductes d'extracció de campanes o cabines de fums (cuines, laboratoris, ...),
- Conductes d'extracció d'aire contenint gasos corrosius o sòlids en suspensió,



- Conductes instal·lats en l'exterior de l'edifici,
 - Conductes enterrats,
 - Com elements per formar climatitzadors,
 - Prop de bateries d'escalfament amb temperatura superficial superior a 50 °C, a menys que la distància mínima entre la bateria i la planxa sigui de 200 mm.
 - Per conductes verticals de més de 10 m d'alçada.
- *Característiques de la planxa de fibra de vidre*

La planxa està constituïda per fibres de vidre inerts i inorgàniques, lligades per una resina sintètica termoendurent.

La cara de la planxa que constituirà l'exterior del conducte tindrà un revestiment que té la funció de barrera de vapor i protecció de les fibres. La cara interior està acabada amb una combinació de alumini amb paper o vinil.

Les característiques de rigidesa, resistència al foc i a la fatiga hauran de complir l'indicat en la norma UNE 100-105-84.

La planxa de fibra de vidre i els seus acabats interior i exterior, haurà de complir amb les següents condicions:

- L'absorció d'humitat no excedirà el 2% en pes o el 0,18% en volum, el menor entre els dos, a una temperatura seca de 50 °C i una humitat relativa del 95% durant 96 hores.
- La resistència al pas del vapor de l'acabat exterior haurà de ser tal que mai puguin produir-se condensacions en l'interior de l'estructura de la planxa i en tot cas mai inferior als 800 MPa m² s/g.
- Els metalls en contacte amb la planxa no s'han de corroir de forma apreciable.
- L'erosió de les fibres per efecte del pas de l'aire ha de ser nul·la.
- L'absorció o formació d'espores o bacteries ha de ser nul·la.
- La massa específica serà superior a 60 kg/m³, depenent de la classe de rigidesa de la planxa.
- La conductivitat tèrmica a la temperatura mitja de 0 °C haurà de ser igual o inferior a 0,035 W/m²K, per una densitat de 60 kg/m.
- Els coeficients d'absorció acústica Sabine de la planxa hauran de complir, com a mínim, els següents valors: 0,05 a 125 Hz, 0,19 a 250 Hz, 0,51 a 500 Hz, 0,67 a 1000 Hz, 0,89 a 2000 Hz i 1,12 a 4000 Hz.
- La rugositat interior de la planxa ha de ser igual o inferior a 0,0009 m per, al menys, el 90 % de la superfície.



- Unions

La longitud màxima d'un tram de conducte és de 1,2 m, menys el que es necessita per a les unions, quan el perímetre interior de la secció transversal és superior a 1 m. Si és inferior a aquest valor, és possible construir trams de fins a 3 m de longitud en una sola peça.

Per encaixar un costat en el sentit longitudinal del conducte pot realitzar-se o bé per acanaladura sobreposada o amb acanaladura en V. En el primer cas, la protecció exterior de la planxa haurà de ensolapar-se sobre la cara exterior del costat contigu per una dimensió igual a 1,4 vegades el gruix de la planxa i es fixarà per mitjà de grapes. La connexió transversal es farà amb acanaladura sobreposada, la protecció exterior de la peça mascle s'ensolaparà sobre la peça femella i es fixarà per mitjà de grapes.

En la UNE 100-105-84 es mostren detalls de connexió de aparells i equips.

- Tancament, segellat i registres

Pel tancament i segellat de les unions longitudinals i transversals de la xarxa de conductes s'utilitzaran cintes adhesives a la pressió (UNE 100-106) o a la calor. Les superfícies sobre les quals s'aplicaran les cintes estaran perfectament netes i seques. L'amplada mínima de les cintes serà de 60 mm.

D'acord amb la ITE 02.9.3. del RITE han d'instal·lar-se obertures de servei en les xarxes de conductes per facilitar la seva neteja. Les obertures o registres es situaran segons el que s'indica en UNE 100.030 i a una distància màxima de 10 m. A aquests efectes poden emprar-se les obertures per a l'acoblament a unions terminals.

La xarxa de conductes es provarà, segons l'indicat en la norma UNE 100-104, a 1,5 vegades la màxima pressió d'exercici, havent-se de complir els valors de fuga màxims descrits en la norma. La deflexió màxima de la planxa de fibra i dels reforços metàl·lics no haurà de superar 1/100 la llum del conducte.

- Reforços

Pels reforços dels conductes s'utilitzaran canals, te de dos angulars o bé te d'angular continu. Els gruixos i amplades d'aquests reforços compliran amb l'establert en la UNE 100-105-84 en funció de la classe de conducte (B.1, B.2 o B.3).

Per a conductes de pressió negativa en la part interior del conducte, en correspondència de l'esforç i cada 40 cm com a màxim, es posarà un retall en xapa galvanitzada de 50 x 150 mm i de gruix nominal de 10/10 mm.

Per a conductes de pressió positiva i de costat igual o superior a 1,5 m els reforços es subjectaran per mitjà d'una volandera rodona de 75 mm de diàmetre o quadrada de 60 mm de costat, posada en el centre del conducte. Totes les volanderes i retalls tindran les vores doblades cap el costat del conducte que impedeixi el tall de la superfície de la planxa.



Un mètode alternatiu per a reforçar els conductes de fibra és per mitjà de barres d'acer galvanitzat quan la pressió és positiva. S'utilitzaran barres de 2 mm de diàmetre mínim a distàncies de 1200, 600 o 400 mm. Haurà de complir-se l'especificat en les taules VI, VII i VIII de la UNE 100-105-84 on es donen el número de barres a cada secció transversal i la distància longitudinal en funció de la rigidesa de la planxa i la classe de conducte.

- *Suports horitzontals en conductes sense reforç*

La màxima distància entre suports de conductes horitzontals serà:

- 2,4 m per una dimensió interior < 900 mm
- 1,8 m per una dimensió interior entre 900 i 1500 mm
- 1,2 m per una dimensió interior > 1500 mm

Només pot haver una unió transversal entre dos suports, excepte si el perímetre del conducte és inferior a 2 m, en el que podran existir dues unions.

Els elements verticals de fixació poden ser:

- dues platines de 25 mm d'amplada i de 0,8 mm de gruix nominal,
- dues barres de 6 mm de diàmetre.

Quan el conducte tingui una dimensió superior a 1,5 m haurà d'instal·lar-se un suport addicional per evitar que el conducte es corbi cap a l'interior quan no estigui pressuritzat.

- *Suports horitzontals en conductes reforçats*

El suport coincidirà amb el reforç. Els elements verticals estaran units mitjançant cargols al mateix suport a una distància màxima de 150 mm i estaran constituïts per dues platines de 12/10 mm de gruix nominal.

Quan el conducte tingui el costat més gran inferior a 600 mm, els suports que no coincideixin amb elements de reforç podran fer-se utilitzant una platina de, al menys, 8/10 mm de gruix nominal i 25 mm d'amplada. Entre els angles del conducte i la platina, s'instal·laran dues xapes de gruix nominal de 8/10 mm de 100 x 100 mm, en forma d'angle.

Per tots els suports s'hauran d'utilitzar elements galvanitzats.

- *Suports verticals*

Els suports verticals es posaran a una distància màxima de 3,5 m.

Els conductes podran recolzar-se en un forjat mitjançant un perfil angular de 30 x 30 x 3 mínim. En aquest cas, i en l'interior del conducte un maniguet de xapa galvanitzada, el gruix del qual complirà la norma UNE 100-102, d'alçada mínima de 150 mm.



Quan un conducte es suporta a una paret vertical, és necessari que l'ancoratge tingui lloc en correspondència d'un reforç del conducte. De la mateixa manera en l'interior del conducte s'instal·larà un maniguet de 150 mm i gruix apropiat, i el suport serà de 30 x 30 x 3 mínim.

- **Conductes d'aire resistents al foc**

Els conductes estaran realitzats amb plafons de fibrosilicats, incombustibles segons UNE 23.102.90, DIN 4.102 i BS 476, d'una densitat mínima de 450 kg/m³ i amb un coeficient d conductivitat tèrmica de 0,071 kcal/h°Cm².

El gruix dels plafons serà l'adequat segons assaigs oficials realitzats per obtenir una resistència al foc en minuts determinada en projecte.

La unió de les plaques es realitzarà mitjançant adhesiu específic i per aconseguir una perfecta estanquitat s'acabarà amb pasta per a juntes i grapes de subjecció, d'acord amb les especificacions del fabricant segons assaigs realitzats.

Els conductes seran suspesos del sostre per mitjà d'angulars galvanitzats de 30x30x4, abraçant el conducte per la seva part inferior i suspès al sostre mitjançant barra roscada M12 amb femelles hexagonals 63/11.4/1.83.

La subjecció al sostre es realitzarà mitjançant tacs metàl·lics d'expansió de diàmetre 15, resistents al foc, tensió calculada per ancoratge serà de 500 N.

En les cantonades del conducte es muntaran angles de protecció, a base d'angulars galvanitzats de 40x20x0,7.

En totes les corbes s'instal·laran aletes direccionables.

En el pas dels conductes pels elements estructurals, es tindrà especial atenció en segellar les juntes, amb material resistent al foc de la mateixa composició del conducte.

En els trams verticals s'han de tenir en compte els desplaçaments verticals i transversals, per això es preveuran suports especials per repartir càrregues i evitar moviments.

El material haurà de posseir els certificats dels assaigs de comportament al foc segons les condicions establertes en la norma UNE 23.093.90 i ISO 834. S'haurà d'aportar certificat d'assaig realitzat pel laboratori homologat.

En els plafons aniran marcats les següents dades:

- Identificació del fabricant.
- Nom del producte.
- Resistència al foc.
- Any de fabricació.
- Referència a la norma de fabricació.



- ***Difusors lineals***

Els difusors d'aire lineals poden ser usats per a impulsió i retorn d'aire, s'instal·len en sostres de locals entre 2,5 i 4,0 m d'altura, amb temperatures d'impulsió de ± 10 °C sobre la temperatura ambient. Són difusors d'alta inducció d'aire, adaptables a sistemes de Volum d'Aire Variable. Es componen del difusor i el plènum de connexió:

- ***Difusor***

Està format per perfils lineals d'alumini, amb diferents tipus de cantells laterals i finals segons el tipus de muntatge en sostre i el tipus de sostre. L'acabat dels perfils serà amb pintura al forn o anoditzat de color a elegir.

Els difusors podran ser de 1 a 4 vies. Cadascuna de les vies incorporaran elements per a la guia d'aire, de manera que pugui orientar la sortida d'aire: horitzontal (0° i 180°) o inclinada (45° i 135°). Els elements de guia d'aire seran de plàstic negre o d'alumini negre, i seran posicionables des del frontal del difusor.

- ***Plènum de connexió***

El difusor estarà fixat a un plènum de connexió construït en xapa galvanitzada, aïllat interiorment amb escuma ignífuga de 12 mm de gruix. El plènum incorporarà una comporta de regulació circular, d'una fulla, accionable des del frontal del difusor. L'alimentació al plènum es realitzarà a través de connexions circulars laterals. Es disposarà una connexió cada 1.500 mm de difusor o fracció.

- ***Criteris d'instal·lació***

a) Unió difusor-plènum: Es realitzarà per mitjà de cargols o reblons, i amb junta d'estanquitat per garantir el segellat de la unió.

b) Subjecció del conjunt: El conjunt plènum-difusor es fixarà al forjat del sostre de forma independent al fals sostre. No podrà recolzar-se en el fals sostre. El sistema de sujecció haurà de permetre l'anivellació i alineació dels difusors entre si i respecte al fals sostre. S'instal·laran barres roscades tipus M4, que es fixaran a pestanyes del plènum amb femelles i contrafemella, i es fixaran en la seva part superior a uns perfils tipus omega invertits, adossats al forjat, col·locats transversalment al difusor. Les barres es fixaran al perfil omega amb femella i contrafemella. L'anivellació i alineació longitudinal del difusor es realitzarà en les pestanyes del plènum. L'alineació transversal del difusor es realitzarà en els perfils omega adossats al forjat.

c) La connexió del conducte principal d'aire al plènum del difusor es realitzarà amb conducte circular flexible aïllat, de no més d'1,5 m de recorregut, instal·lat sense corbes brusques ni escanyaments, i amb un punt de suport a sostre intermedi si la longitud del flexible és superior a 1,0 m.

d) Selecció de difusors: Segons indicacions del fabricant, i amb els següents criteris:

Velocitat mínima sortida d'aire: 3 m/s



Nivell sonor màxim: 40 dBA

Velocitat màxima d'aire en zona ocupada: 0,25 m/s

e) Conjunts difusor-llumeneres: Quan s'especifiquin conjunts integrats difusor-llumenera, serà missió del subministrador de la llumenera integrar els difusors en la mateixa, i suportar el conjunt.

L'instal·lador de climatització haurà de revisar i aprovar el muntatge, i serà responsable del bon comportament del difusor.

f) Aplicació de difusors per a retorn: Quan s'emprin difusors lineals per a retorn d'aire al plènum del fals sostre, s'instal·laran sense plènum de connexió ni comporta de regulació. No es fixaran directament al fals sostre, sinó del forjat amb barres roscades o als perfils del fals sostre a través de travessers.

g) Els difusors hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran difusors fabricats sense referències fiables.

h) L'acabat (color) i model dels difusors hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- *Difusors per a Volum d'Aire Variable*

En general, s'utilitzaran difusors normals si la regulació d'aire variable es mantindrà entre el 100 % i el 40 %. Si es preveu que el cabal d'aire pugui oscil·lar entre el 100 % i el 25 %, s'hi instal·laran difusors específics per mantenir la bona difusió d'aire a càrregues parcials.

Aquests difusors específics per a VAV incorporaran una comporta de reducció de la secció lliure d'impulsió d'aire pel difusor en funció del cabal d'aire a impulsar. D'aquesta manera s'haurà de mantenir constant la velocitat de sortida d'aire del difusor, i garantir l'efecte "sostre" (*efecte Coanda*) encara a càrregues parcials.

• ***Difusors de sostre rotacionals***

Els difusors de sostre rotacionals aconseguirien una elevada inducció de l'aire del local, amb temperatures d'impulsió de ± 10 °C sobre la temperatura ambient. Es compon de plènum de connexió i difusor, que pot ser de 3 tipus: lamel·les fixes, lamel·les ajustables manualment i lamel·les motoritzades.

- *Plènum de connexió*

El plènum de connexió serà de xapa galvanitzada, aïllat interiorment amb escuma ignífuga de 12 mm de gruix, amb comporta de regulació circular d'una fulla, accionable des del frontal del difusor. L'alimentació al plènum es realitzarà a través d'una connexió circular en un lateral del plènum.

- *Difusor lamel·les fixes*

Difusor d'efecte rotatiu, per a locals d'altura entre 2,5 i 4,0 m, amb lamel·les fixes per a impulsió horitzontal, amb frontal quadrat o circular. Construït en xapa metàl·lica pintada de color a elegir.

- *Difusor lamel·les ajustables manualment*

Difusor d'efecte rotatiu i vertical, per a locals d'altura entre 2,5 i 4,0 m, amb frontal quadrat o circular. Construït en xapa metàl·lica pintada de color a elegir. Les lamel·les del difusor són ajustables manualment en 3 posicions: rotació horitzontal centrífuga, rotació horitzontal centrípeta, impulsió vertical sense rotació.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Unió difusor-plènum: Es realitzarà per un cargol en el centre de la part frontal del difusor, fixat al plènum. La capçalera del cargol anirà dissimulada per un embellidor. Es col·locarà una junta d'estanquitat perimetral per garantir el segellat de la unió.

b) Subjecció del conjunt: El conjunt plènum-difusor es fixarà al forjat del sostre independentment del fals sostre. No podrà recolzar-se en el fals sostre. El sistema de subjecció haurà de permetre l'anivellació dels difusors respecte al fals sostre. S'instal·laran barres roscades tipus M4, que es fixaran a pestanyes del plènum amb femella i contrafemella, i es fixaran en la seva part superior al forjat amb tacs per roscar.

c) La connexió del conducte principal d'aire al plènum del difusor es realitzarà amb conducte circular flexible aïllat, de no més d'1,5 m de recorregut, instal·lat sense corbes brusques ni escanyaments, i amb un punt de suport a sostre intermedi si la longitud del flexible és superior a 1,0 m. No s'acceptaran connexions directes de conducte a difusor (això és, sense plènum).

d) Selecció de difusors: Segons indicacions del fabricant, i amb els següents criteris:

Nivell sonor màxim: 40 dBA

Velocitat màxima d'aire en zona ocupada: 0,25 m/s

e) Els difusors hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran difusors fabricats sense referències fiables.

f) L'acabat (color) i model dels difusors hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

• ***Reixes d'impulsió i retorn***

Les reixes per a impulsió i retorn d'aire poden anar instal·lades en paraments (parets, sostres o sols) o directament sobre conductes. Estan formades per part frontal, marc i accessoris:



- *Part frontal*

El frontal de la reixa estarà format per lamel·les horitzontals, que poden ser ajustables de forma individual o fixes. Les lamel·les seran d'alumini o xapa d'acer, acabades amb pintura al forn o lacades. No s'acceptaran reixes en plàstic.

- *Marc i premarc*

Quan així s'especifiqui en el projecte, les reixes disposaran de marc del mateix material i acabats que la part frontal. El marc es realitzarà amb perfils a biaix de cartabó i units de forma estanca, amb junta perimetral. Quan les reixes s'instal·lin sobre paraments, es col·locarà un premarc en el parament, al que es fixarà la reixa. El premarc serà de xapa galvanitzada, llevat quan es fixi sobre guix, que serà de fusta (per evitar oxidacions).

- *Accessoris*

a) Les reixes d'impulsió, incorporaran en la seva part posterior un rectificador de direcció d'aire, format per lamel·les deflectores verticals ajustables individualment des del frontal de la reixa.

b) Les reixes d'impulsió i retorn incorporaran en la seva part posterior una comporta de regulació de cabal del tipus de lamel·les oposades, regulable des del frontal de la reixa.

c) Opcionalment, la reixa pot incorporar un filtre d'aire en la seva part posterior. El filtre serà del tipus pla, rentable, amb marc metàl·lic, accessible al retirar la reixa. El material del filtre haurà de ser de classificació al foc M1, i la seva eficàcia mínima serà EU4. No s'acceptaran filtres del tipus no aprofitable i/o amb marc de cartró.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Les reixes poden ser muntades directament sobre conducte o a través d'un premarc sobre paraments. No s'acceptarà la fixació de reixes directament a plaques de fals sostre, doncs podria provocar vinclament de les plaques. Les reixes en fals sostre es fixaran amb suports fins a forjat o amb travessers als perfils del fals sostre. No s'acceptarà la fixació de reixes amb cargols vistos en el frontal.

b) Connexió de reixes: en el cas de reixes de tipus lineal, es disposarà una connexió cada 1.500 mm de reixa o fracció. La connexió normal serà a conducte a través d'una embocadura del mateix material que el conducte. L'obertura de l'embocadura des del conducte a la reixa no serà en principi major de 60° (30° per cada costat). L'interior de l'embocadura haurà de ser pintat de negre per a que no pugui veure's el conducte des de l'exterior de la reixeta. Si no és possible limitar l'angle d'obertura de l'embocadura, s'admetran embocadures amb obertures majors (fins a 120°) si s'instal·len guies deflectores d'aire en l'embocadura per garantir un bon repartiment de l'aire per tota la reixa. Com alternativa a aquesta solució, s'admetran connexions amb plènum de xapa galvanitzada aïllada interiorment i xapa interior perforada equalitzadora de l'aire, amb connexió a conducte principal a través de conducte flexible circular.

c) Selecció de reixes: segons indicacions del fabricant, amb els següents criteris:

Velocitat màxima efectiva de sortida d'aire: 4 m/s

Nivell sonor màxim: 40 dBA

Velocitat màxima d'aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

d) Les reixes hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran reixes fabricades sense referències fiables.

e) L'acabat (color) i model de les reixes hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- **Reixes de presa i descàrrega d'aire exterior**

Les reixes d'intempèrie per a presa i descàrrega d'aire exterior aniran normalment instal·lades sobre paraments. Estan formades per part frontal, marc i premarc.

- *Part frontal*

El frontal de la reixa estarà format per lamel·les horitzontals amb perfil especial antipluja, construïdes en xapa d'acer galvanitzat, acabades amb pintura al forn o lacades. No s'acceptaran reixes en plàstic.

En la part posterior incorporaran una malla antiocells, formada per tela metàl·lica d'acer galvanitzat, amb malla de 20x20 mm.

- *Marc i premarc*

Quan així s'especifiqui en el projecte, les reixes disposaran de marc de xapa galvanitzada, amb perfils a biaix de cartabó i unitats de forma estanca, amb junta perimetral. Es col·locarà també un premarc de fixació en el parament, també de xapa galvanitzada.

- *Criteris d'instal·lació*

a) Selecció de reixes: segons indicacions del fabricant, amb els següents criteris:

Velocitat màxima efectiva de pas d'aire: 2,5 m/s

b) Les reixes hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran reixes sense referències fiables.

c) L'acabat (color) i model de les reixes hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.



d) Quan les reixetes es connectin a embocadura o a conducte, l'interior de l'embocadura haurà de ser pintat de negre per a que no pugui veure's el conducte des de l'exterior de la reixa.

- **Boques circulars de ventilació**

Les boques circulars de ventilació tenen la seva aplicació per a impulsió i extracció de petits cabals d'aire. Estan formades per un cercol circular perimetral i un disc central. El material d'ambdós elements serà la xapa d'acer pintada al forn. No s'acceptaran boques en plàstic.

El cercol circular es fixarà a parament (paret o sostre) amb fixació oculta. Per garantir un seient correcte, el cercol circular incorporarà una junta d'estanquitat. No s'acceptaran fixacions amb cargols vistos en la part frontal de la boca de ventilació. El disc central es fixarà a un pont de muntatge del cercol circular a través d'un espàrrec central.

La regulació de cabal de la boca de ventilació es realitza per rotació del disc central, i fixant una femella en l'espàrrec per fer de topall.

La connexió de la boca de ventilació al conducte principal es realitzarà amb conducte flexible circular.

Les boques de ventilació hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran boques de ventilació fabricades sense referències fiables.

L'acabat (color) i model de les boques de ventilació haurà de ser sotmès a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

- **Canonades d'acer negre**

Les canonades d'acer negre poden ser sense soldadura (UNE 19.052) o amb soldadura (UNE-EN 10.255) longitudinal.

S'emprarà canonada d'acer negre sense soldadura en les següents aplicacions:

- Instal·lació de climatització.
- Instal·lació de gas natural.
- Instal·lació d'equips de mànegua i ruixadors.

S'emprarà canonada d'acer negre amb soldadura en les següents aplicacions:

- Instal·lació de climatització.
- Instal·lació d'equips de mànegua i ruixadors.



Totes les canonades aniran degudament marcades amb el compliment de la norma corresponent. Les canonades seran llises i de secció circular, no presentant rugositats ni rebaves en els seus extrems.

Per climatització la unió de les canonades serà soldada i, la unió dels accessoris, es realitzarà roscada per a diàmetres fins a DN 50 i amb brides per a diàmetres superiors. S'utilitzaran accessoris adequats en canvis de direcció i derivacions. No s'admetran els tubs corbats en calent.

Els canvis de secció en les canonades s'han de fer sempre mitjançant reduccions troncoòniques normalitzades. Sempre que no hi hagi restriccions d'espai, s'utilitzaran corbes de ràdio ampli normalitzats.

Les canonades hauran de tallar utilitzant eines adequades i amb precisió per evitar sobreesforços. Les unions, tant roscades com soldades presentaran un tall net, exempts de rebaves. Els extrems de les canonades per soldar es llimaran en xamfrà per facilitar i donar robustesa a el cordó de soldadura. En les unions embridades es muntarà una junta flexible de goma klingerit o de l'element adequat a el fluid trasbalsat. Les unions roscades s'han de fer aplicant un lubricant només a la rosca mascle, realitzant-se el segellat mitjançant cànem o espart enrotllat en el sentit de la rosca.

Per compensar a les xarxes de canonades dels efectes deguts a canvis de temperatura s'instal·laran compensadors de dilatació. Els dilatadors seran d'acer al carboni o d'acer inoxidable i les seves pressions de treball seran com a mínim les mateixes que les dels sistemes en què es troben instal·lats.

Les canonades s'han d'instal·lar, previ replanteig, de forma neta, anivellada i seguint un paral·lelisme amb els paràmetres de l'edifici a menys que s'indiqui el contrari. Tota la canonada, valvuleria i accessoris associats, hauran d'instal·lar-amb separació suficient d'altres materials per a permetre la seva fàcil accés i manipulació i evitar tota mena d'interferències.

Les canonades es tallaran exactament a les dimensions establertes a peu d'obra i es col·locaran al seu lloc sense forçar-les o flexear-les.

Les canonades s'emmagatzemaran en llocs on estan protegides contra els agents atmosfèrics. En la seva manipulació s'evitaran frecs, rascades i arrossegaments que poguessin danyar la resistència mecànica i les superfícies calibrades de les extremitats o les proteccions anticorrosió.

Les canonades ja siguin aïllades o no, s'han d'identificar mitjançant bandes de colors, d'acord amb les normes UNE 100100 o UNE 1063, afegint text retolat identificant el fluid. Igualment hauran d'exhibir fletxes indicatives de el sentit del flux.

El contacte entre la conducció i l'element de suport no ha de mai realitzar-se directament, sinó a través d'un element elàstic no metàl·lic que impedeixi el pas de vibracions cap a l'estructura i, redueixi el perill de corrosió per corrents galvàniques i ponts tèrmics. Quan la conducció estigui tèrmicament aïllada l'aïllament mai ha d'estar interromput i en aquest cas la brida ha de tenir una superfície de contacte prou àmplia perquè el material aïllant resisteixi sense aixafar.



Tot pas per forjats o paraments es realitzarà protegit per un passamurs plàstic que permeti la lliure dilatació del tub.

Els trams encastats de canonades en murs o envans es protegiran amb tub flexible de PVC per protegir els tubs i permetre la seva dilatació. Les canonades no han de posar-se mai en contacte amb guix humit, oxicleurats i escòries.

Per a les canonades de climatització, es preveuran purgadors en els punts alts i aixetes de buidatge en els punts baixos. L'estesa horitzontal de canonades es realitzarà amb una mínima pendent des dels purgadors cap als punts de drenatge.

Els dispositius de suport han d'estar de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.

Un cop finalitzada la instal·lació de les canonades es realitzarà una prova d'estanquitat per a comprovar l'absència de fuites i exsudacions, a una pressió que dependrà del tipus de fluid transportat i instal·lació, segons IT.2 del RITE o segons reglament específic per a cada instal·lació.

Totes les proves seran efectuades en presència de persona delegada per la Direcció Facultativa que haurà de donar la seva conformitat tant a el procediment seguit com als resultats.

▪ **Suports per a canonades**

La col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paràmetres es farà de manera que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmetin sorolls i / o vibracions a l'edifici.

El tipus de grapa o abraçadora serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Si la velocitat del tram corresponent és igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre l'abraçadora i el tub.

Es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions.

No podran ancorar-se en cap element de tipus estructural llevat que en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per a això s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud d'encastament serà tal que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles despenjaments.

De la mateixa manera que per a les grapes i abraçadores s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, fins i tot quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

Els suports de les columnes i baixants abraçaran enterament el tub mitjançant platina corbada en forma de semicercles amb orelles perforades per unir els dos semicercles mitjançant cargols



i femelles, fixats a elements de la pròpia construcció si és possible o a perfils metàl·lics disposats a l'efecte.

Els suports de les distribucions horitzontals es realitzaran mitjançant un element format per dos perfils en L units entre si pels extrems amb platines, deixant entre ambdós perfils una escletxa de 2 cm aproximadament suportats de sostre amb barnilla roscada ancorada a el mateix spitrox. Les canonades es recolzaran en el suport mitjançant canyes soldades a el perfil i de diàmetre immediatament superior a el de la canonada que suporta i disposant una abraçadora per subjectar el tub. D'aquesta manera el tub pot dilatar lliurement llevat en els punts que es determinin com a fixos. Entre la mitja canya, brida i el tub es disposarà una junta de goma i es tindrà cura que entre el suport en V, la vareta roscada i la femella hi hagi algun element antivibratori.

Els suports dels col·lectors dels baixants es realitzaran amb perfils en U suportats de sostre amb barnilla roscada ancorada a el mateix spitrox. La subjecció del col·lector al perfil es realitzarà mitjançant platina adaptada a el tub i cargolada al perfil.

Els suports de les canonades de fontaneria i climatització portaran una junta de goma que abraci enterament el tub per evitar el contacte directe del tub amb el suport. En les canonades de les instal·lacions d'extinció d'incendis la junta de goma es substituirà per tres capes de cinta adhesiva plàstica per complir les especificacions de les companyies d'assegurances.

Tots els elements metàl·lics muntats a la intempèrie seran construïts en perfils laminats d'acer i posteriorment galvanitzats, els cargols, femelles, cargols, volanderes, etc. estaran construïts en acer inoxidable.

Tots els elements metàl·lics muntats a l'interior de l'edifici seran construïts en perfils laminats d'acer i recoberts amb pintura anticorrosiva, els cargols, femelles, cargols, volanderes, etc. estaran construïts en acer i posteriorment "pavonats".

La distància màxima entre suports, per a canonades d'acer negre i acer galvanitzat, serà la indicada a la següent taula (prenent de referència els valors de la norma UNE 100152):

DIÀMETRE CANONADA (DN)	DISTÀNCIA MÀXIMA ENTRE SUPORTS (m)	
	Trams verticals	Trams horitzontals
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Per a valors superiors a DN150 se seguirà la norma UNE 100152		



▪ **Aïllament d'escuma elastomèrica i aïllament amb acabat d'alumini per a intempèrie**

Totes les superfícies i canonades estaran perfectament netes i seques abans d'aplicar-se l'aïllament i un cop que la canonada i equips hagin estat sotmesos a les proves i assaigs de pressió.

Per aïllar canonades que encara no estiguin instal·lades en el seu lloc definitiu, es lliscarà la camisa aïllant per la canonada abans de roscar-la o soldar-la. Un cop col·locats s'aplicarà una fina capa de cola pressionant les superfícies a unir.

Per aïllar canonades ja instal·lades es tallarà la camisa aïllant flexible longitudinalment amb un ganivet. Tallada la camisa aïllant s'ha d'encaixar en la canonada. El tall i les unions se segellaran amb cola aplicada uniformement i lleugerament, pressionant les dues superfícies una contra l'altra fermament durant alguns minuts després d'aplicar la cola per a que es segellin les cèl·lules de la camisa aïllant formant una barrera de vapor. S'aïllaran igualment totes les vàlvules i accessoris.

Un cop col·locat l'aïllament es procedirà a la protecció i senyalització de les conduccions amb dues capes de pintura vinílica.

▪ **Acabat en alumini**

L'aïllament en els llocs indicats en amidaments s'acabarà amb xapa d'alumini-manganès, resistent a la corrosió, havent de mecanitzar-se en obra amb màquines eines adequades, muntant-se amb cavalcaments en totes les seves juntes de 50 a 100 mm d'ampla, segons les dimensions de les canonades o aparells. Els diferents elements de la xapa han d'assegurar-se amb cargols d'acer inoxidable 18/8 o de dur-alumini.

La protecció dels colzes o corbes de les canonades, tes, reduccions, fons d'aparells i superfícies de forma irregular, es realitzarà mitjançant segments de xapa, prèviament traçats, bordonejats i encadellats i muntats de forma que s'adaptin perfectament a la superfície de l'aïllament.

En cas d'aïllament de vàlvules, brides i altres accessoris que requereixin un aïllament desmuntable, es construïran caixes desmuntables de xapa d'alumini, amb l'aïllament fixat en el seu interior, de forma que permetin un fàcil desmuntatge de cadascuna d'aquestes unitats que en el possible seran construïdes en dues peces úniques. Per a fixació de les caixes desmuntables, s'utilitzaran tanques de palanca articulada d'alumini dur que es reblonaran a les caixes.

Els gruixos recomanables de les xapes són:

- En aparells i canonades de diàmetre major i igual a 10": 1 mm.
- En canonades de diàmetres majors de 2" i menors de 10": 0,8 mm.
- En canonades de diàmetres menors de 2": 0,6 mm.



▪ **Canonades PVC per a desguassos i baixants**

Els tubs es designaran pel seu diàmetre nominal i seran del tipus i gruix de parets indicat en els amidaments.

Els tubs hauran de presentar interior i exteriorment una superfície regular i llisa, estant els extrems i accessoris perfectament nets abans de realitzar les unions.

Per a les unions de tubs, derivacions i canvis de direcció s'utilitzaran sempre accessoris prefabricats normalitzats, acceptant-se els corbats en calent i perforacions en els tubs només en els casos autoritzats per la Direcció Facultativa. Per als baixants s'utilitzaran copes o juntes de goma.

Al travessar els murs i sols s'utilitzaran maniguets que reservin al voltant del tub un espai buit anular de 3 a 5 cm i de cap manera han de quedar bloquejats per murs i forjats. En els llocs que sigui necessari es col·locaran peces especials de dilatació per deixar treballar al tub lliurement.

Els suports brides es col·locaran a distàncies no superiors a 1,5 metres en trams verticals i 1,0 metres en trams horitzontals.

Les unions dels tubs de PVC amb altres materials es realitzaran sempre amb peces de llautó o amb unions a tub metàl·lic.

En els extrems de cada tram horitzontal de gran longitud es disposarà d'un tap de registre.

Altrament es disposarà de tap de registre a "peu de baixant".

Els desguassos d'aparells es realitzaran amb canonada de PVC sèrie C segons UNE 53.114. Els baixants fecals i mixtes es realitzaran amb canonada sèrie "C" segons UNE 53.114.

Només els baixants pluvials o ventilacions es podran realitzar amb canonada de PVC sèrie "F" segons UNE 53.114.

▪ **Dipòsit d'expansió tancat no automàtic**

El dipòsit estarà construït en acer d'alta resistència, tipus vertical, amb orificis centrats en la parts alta i baixa, el cos exterior serà d'acer timbrat resistent a la corrosió mitjançant tractament antioxidant i pintura d'acabat apropiat.

La seva capacitat serà la calculada segons la norma UNE 100.155.

Els dipòsits tancats compliran amb el Reglament d'aparells de pressió i portaran la corresponent placa de timbre.

Els dipòsits seran provats a una pressió mínima de 10 bar i timbrats a 6 bar per la Delegació d'Indústria corresponent.



A la canonada d'unió del vas d'expansió i la instal·lació no s'han de col·locar vàlvules d'interrupció o de retenció.

Els dipòsits tindran incorporada vàlvula de seguretat d'aire instal·lada a la part superior i es dotaran de clau de buidatge d'aigua a la part inferior.

També disposaran de vàlvula per a ompliment, buidatge i mesurament de la pressió d'aire al seu interior. A la canonada de connexió d'aigua es disposarà d'un manòmetre com a instrument de mesura per a la seva supervisió amb escala suficient perquè la lectura pugui efectuar-se sense esforç.

A l'interior del dipòsit d'aire estarà muntada una bufeta construïda de cautxú sintètic "butílic", la qual estarà fixada a el dipòsit.

A l'interior de la bufeta s'emmagatzemarà l'aigua procedent de l'expansió i entre la bufeta i el dipòsit es troba l'aire comprimit regulador.

- ***Entrada analògica, digital, estat i estat tèrmic***

- ***Entrada analògica***

Senyal per controlar i mesurar temperatura, pressió, humitat, cabal o qualsevol altra magnitud des d'un ordinador a través d'un senyal de tensió continu de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través d'un senyal de corrent de 4 a 20 mA.

- ***Entrada digital***

Senyal per controlar estats de funcionament des d'un ordinador a través d'un senyal generat per un canvi d'estat d'alt a baix o viceversa a través d'un contacte sec lliure de tensió.

- ***Estat***

Es considera d'un senyal d'estat a l'entrada digital al sistema de gestió procedent de la connexió amb qualsevol equip o element que precisi únicament del cablejat per transmetre l'esmentat senyal o de la connexió d'un contacte auxiliar.

Un senyal d'estat provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de control d'un equip determinat a través del contacte auxiliar.

El senyal d'estat podrà indicar l'avaría de l'element o equip connectat a la línia corresponent a través del salt del tèrmic.

- ***Estat tèrmic***

Es considerarà com a estat tèrmic al senyal que proporcioni un contacte lliure de tensió normalment obert o normalment tancat respecte al dispar del tèrmic associat a la connexió elèctrica del motor o màquina a controlar.

En conseqüència, el senyal provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de control d'un equip determinat, precisant únicament del cablejat per transmetre l'esmentat senyal o de la connexió d'un contacte auxiliar.

D'aquesta forma el senyal podrà indicar l'avaría de l'element o equip connectat a la línia corresponent.

- ***Interruptor de flux per líquids***

L'interruptor de flux per a líquids és un controlador de pas de fluid que obre o tanca un contacte lliure de tensió (senyal digital) si hi ha o no pas de fluid per una conducció.

Consta d'una llengüeta mòbil i carcassa de connexió amb microcontacte. La llengüeta mòbil serà d'acer inoxidable AISI 316.

- ***Termòstat ambient***

Termòstat ambient format per element sensor de temperatura incorporant convertidor electrònic de senyal, placa de fixació i caixa de connexionat.

El sensor proporcionarà un senyal analògic de 0 a 10 V amb variació lineal a través del convertidor electrònic.

El rang màxim d'amidament en temperatura estarà entre 15 i 30 °C.

El termòstat ha d'anar instal·lat a una altura d'1,5 m aproximadament del terra, evitant la seva instal·lació tocant a portes, finestres o en llocs on la circulació de l'aire sigui desfavorable o es produeixin condensats.

- ***Pressòstat diferencial d'aire en conducte***

Pressòstat per proporcionar indicació digital de pressió límit diferencial entre dos punts. Format per tubs d'amidament de PVC en conducte, membrana captadora, convertidor pneumàtic-electrònic, caixa de connexionat i potència d'ajust del punt de consigna.

La sonda tancarà un contacte lliure de tensió (senyal digital) quan la diferència de pressió entre els dos punts mesurats sigui superior al punt de consigna.

La sonda es muntarà de manera que la membrana captadora quedi en posició horitzontal, i els tubs d'amidament estiguin en posició sempre ascendent des de l'extrem d'amidament fins a la seva connexió a la sonda (per permetre l'evacuació de possibles condensacions).

- ***Interruptor final de carrera***

Element indicador de posició per a actuadors elèctrics de vàlvules, compost d'element indicador, convertidor electrònic i borns de connexió.



L'interruptor ha de proporcionar un senyal digital en el moment en que l'element actuador sobre el que estigui instal·lat enllaci la seva posició final.

L'interruptor ha d'instal·lar-se tenint cura en l'adaptació amb l'element actuador en funció de les característiques d'ambdós.

- **Instal·lació elèctrica**

- Conductors aïllats, de tensió nominal no inferior a 450/750 V, col·locats sota tubs protectors o canals segons ITC-BT-21, de tipus no propagador de la flama, preferentment encastats o per cel ras, especialment en les zones accessibles al públic.
- Conductors aïllats, de tensió nominal no inferior a 450/750 V, amb coberta de protecció, col·locats en els buits de la construcció segons UNE 20.460, totalment construïts en materials incombustibles.
- Conductors rígids, aïllats de tensió nominal no inferior a 0,6 / 1kV, armats col·locats directament sobre les parets, segons UNE-20.460.
- Conductors de tensió nominal no inferior a 750V, sota canals protectores de grau IP4X o superior, segons la ITC-BT-21.

- **Proteccions contra sobreintensitats**

Tots els circuits de la instal·lació estaran protegits contra les sobreintensitats que puguin presentar-se, degudes a les sobrecàrregues dels aparells instal·lats o degudes a curtcircuits. Per a la protecció contra sobrecàrregues, hi haurà un dispositiu de protecció que garanteixi en tot moment la intensitat de corrent admissible que circula per la línia.

El dispositiu de protecció general estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar. A més, com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues s'instal·laran fusibles calibrats d'alt poder de ruptura de característiques de funcionament adequades als interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra sobreintensitats la capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en qualsevol punt d'aquest. Els dispositius de protecció dels circuits, s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en què la intensitat admissible disminueixi per canvis de secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats.

- **Proteccions contra sobreintensitats**

Totes les línies elèctriques, així com les màquines i els accessoris metàl·lics que les componen, tenen una línia principal de terra, a fi de limitar la tensió que respecte a terra puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, així com assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en el material utilitzat.



Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure electrolític i la seva secció serà la prescrita en el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Es connectaran a la terra general de l'edifici.

PROJECTE

DE REMODELACIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DE L'ESPAI EXPOSITIU DEL MUSEU DE GRANOLLERS

ANNEX 2: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut



ZETA ENGINEERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**





CONTINGUT:

1	ANNEX 2: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	3
1.1	Objecte.....	3
1.2	Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball	3
1.3	Característiques de la instal·lació	4
1.4	Avaluació dels riscos professionals.....	4
1.5	Definició de les mesures de protecció i prevenció	5
1.6	Instal·lacions provisionals.....	8
1.7	Maquinària i mitjans auxiliars.....	8
1.8	Pla de seguretat i salut.....	10
1.9	Plec de condicions	11
1.10	Gràfics generals de seguretat	15



1 ANNEX 2: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1.1 Objecte

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per donar el compliment al Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 3/1995 del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si a l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballadors autònom, el Promotor haurà d'assignar un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés.

D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base per a que el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el treball, en el que s'analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en aquest document, en funció del propi sistema d'execució de l'obra.

1.2 Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per posar les mesures preventives en la present avaluació amb el fi d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nombren a continuació:

Llei de Prevenció de Riscos Laborals	Llei 31/95	08-11-95	J.ESTAT	10-11-95
Reglament dels Serveis de Prevenció	RD 39/97	17-01-97	M.Treball	31-01-97
Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obra de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	VARIS	25-10-97
Model del llibre de incidències	ORDRE	20-09-86	M.Treball	13-10-86
Correcció d'errors	-	-	-	13-10-86
Model de notificació d'accidents de treball	ORDRE	20-09-86		29-12-87
Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció	ORDRE	20-05-52	M.Treball	15-06-52
Modificació	ORDRE	19-12-53	M.Treball	21-12-53
Complementari	ORDRE	02-09-66	M.Treball	01-10-66
Quadre de Malalties Professionals	RD 1995/78	-	-	25-08-78
Ordenança general de seguretat i higiene en el treball	ORDRE	09-03-71	M.Treball	16-03-71
Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap I a V)	-	-	-	06-04-71
Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica	ORDRE	28-08-79	M.Treball	-
Anterior no derogada	ORDRE	28-08-70	M.Treball	09-09-70
Correcció d'errors	-	-	-	17-10-70
Modificació (no derogada), Ordre 28-08-70	ORDRE	27-07-73	M.Treball	-
Interpretació de varis articles	ORDRE	21-11-70	M.Treball	28-11-70
Interpretació de varis articles	RESOLUCIÓ	24-11-70	DGT	05-12-70



Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions	ORDRE	31-08-87	M.Treball	-
Protecció de riscos derivats de exposició a sorolls	RD 1316/89	27-10-89	-	02-11-89
Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Treball	23-04-97
Reglaments sobre treballs amb riscos d'aminat	ORDRE	31-10-84	M.Treball	07-11-84
Correcció d'errors	-	-	-	22-11-84
Normes Complementàries	ORDRE	07-01-87	M.Treball	15-01-87
Model llibre de registre	ORDRE	22-12-87	M.Treball	29-12-87
Estatut de treballadors	LLEI 8/80	01-03-80	M.Treball	-
Regulació de la jornada laboral	RD 2001/83	28-07-83	-	03-08-83
Formació de comitès de seguretat	D.423/71	11-03-71	M.Treball	16-03-71

1.3 Característiques de la instal·lació

Es tracta d'una instal·lació de climatització, on la producció de fred / calor es realitza mitjançant unitats condensadores d'expansió directa. Una xarxa de canonades de refrigerant arriba a cada unitat evaporadora que es troben a l'interior de cada local a tractar. Per a la ventilació es disposaran d'uns equips especials amb recuperació de calor, i aquest aire de ventilació, es distribuirà a l'interior de les sales a través d'una xarxa de conductes.

▪ **Temps d'execució**

Com es preveu executar per fases, la durada de cada fase es pot estimar en 4 setmanes, i el nombre de persones treballant simultàniament serà de 3 amb un màxim de 5 operaris.

▪ **Unitats constructives que componen l'obra**

Les fases d'execució de l'obra seran:

1. Instal·lació de la calefacció: canonades, conductes, unitats exteriors i unitats interior
2. Instal·lació elèctrica
3. Ajudes de ram de paleta

1.4 Avaluació dels riscos professionals

L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificarà les possibles perills que pugin aparèixer en cadascun dels oficis, per posteriorment anar indicant una sèrie de recomanacions per evitar aquests perills en l'execució del treball.

▪ **Riscos en les instal·lacions de climatització**

Aquest procés consisteix en la ubicació de la maquinària al seu lloc, a la instal·lació de les canonades de coure frigorífic i al seu aïllament.

Els riscos més freqüents, la probabilitat de que es materialitzi i la seva gravetat s'especifiquen a continuació.



RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Molt greu	Mig
Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitjana	Greu	Mig
Caiguda de objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Projecció de fragments o partícules.	Mitjana	Lleu	Baix
Contactes tèrmics.	Baixa	Greu	Baix
Contactes elèctrics directes e indirectes.	Mitjana	Greu	Mig
Exposició a radiacions per soldadura.	Mitjana	Greu	Mig
Sobreesforços.	Mitjana	Greu	Mig
Talls en extremitats en el us de maquinaria de tall.	Baixa	Greu	Mig

▪ **Riscos en les instal·lacions elèctriques**

Aquest treball consisteix en la connexió elèctrica dels equips productors de fred i les seves unitats interiors, així com també de tots els equips destinats a la ventilació.

Els riscos més freqüents, la possibilitat de que es materialitzin i la seva gravetat s'especifica a continuació.

RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Molt greu	Mig
Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitjana	Greu	Mig
Caiguda de objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Contactes elèctrics directes e indirectes.	Mitjana	Greu	Mig

▪ **Riscos en les ajudes de ram de paleta**

Aquest procés consisteix en la formació de suports per als fan-coils, execució de forats, bancada per a les unitats exteriors i unitats de ventilació i acabats als llocs a on s'actua.

Els riscos més freqüents, la possibilitat de que es materialitzin i la seva gravetat s'especifica a continuació.

RISCOS	Probabilitat	Gravetat	Avaluació
Caiguda de persones a diferent nivell.	Baixa	Molt greu	Mig
Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitjana	Greu	Mig
Talls en extremitats inferiors i superiors.	Baixa	Greu	Mig
Caiguda de objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Contactes elèctrics.	Mitjana	Greu	Mig
Caiguda d'objectes.	Mitjana	Greu	Mig
Sobreesforços.	Baixa	Greu	Baix
Esquitxades a la cara.	Mitjana	Lleu	Baix

1.5 Definició de les mesures de protecció i prevenció

▪ **Instal·lació de climatització**

Les normes bàsiques de seguretat que s'han de tenir en compte són:



Donat que instal·lació es realitzarà en espais a on s'està efectuant els treballs propis del centre, aquest espais es mantindran sempre perfectament nets i ordenats.

La col·locació de les unitats exteriors en coberta es farà mitjançant un transpalet.

Les eines elèctriques que s'utilitzin tindran doble aïllament.

No s'utilitzaran eines manuals desgastades.

Les bombones de gas es retiraran de la proximitat de qualsevol font de calor i es protegirà del sol.

Quan es mecanitzin les canonades de coure, els tubs han d'estar ben assegurats.

S'ha d'evitar portar polseres, cadenes, collars i similars per al risc de contacte que suposen.

Les proteccions personals seran:

Casc de seguretat.

Guants de cuir i lona.

Sabates de seguretat.

Ulleres de protecció.

Mono de treball.

Les proteccions col·lectives seran:

Extintors

Escales normalitzades.

Plataformes de treball normalitzades.

▪ **Instal·lacions elèctriques**

Les normes bàsiques de seguretat que s'han de tenir en compte són:

Les zones de treball es mantindran netes i ordenades.

Les eines elèctriques que s'usin tindran doble aïllament.

No s'utilitzaran eines manuals desgastades.

Les proves a les instal·lacions elèctriques que es facin amb tensió, es faran després de comprovar l'estat de instal·lació, l'impossibilitat de donar tensió a circuits no previstos i el acabat general.

S'ha de evitar portar polseres, cadenes, etc, pel risc de contacte que suposen.



Les proteccions personals seran:

Casc de seguretat.
Guants de cuir i lona.
Sabates de seguretat.
Ulleres de protecció.
Catifa aïllant.

Les proteccions col·lectives seran:

Extintors.
Cinta de balisament.
Escales normalitzades.
Plataformes de treball normalitzades.

▪ **Ajudes de ram de paleta**

Les normes bàsiques de seguretat que s'han de tenir en compte són:

Les zones de treball es mantindran netes i ordenades.
Els paletes treballaran amb guants de goma.

Les proteccions personals seran:

Casc de seguretat.
Guants de cuir i lona.
Guants de goma.
Sabates de seguretat.
Ulleres de protecció.
Mono de treball.

Les proteccions col·lectives seran:

Extintors.
Escales normalitzades.
Plataformes de treball normalitzades.



1.6 Instal·lacions provisionals

▪ Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica provisional de l'obra és molt simple perquè s'utilitzarà la instal·lació existent als diferents espais on s'actuarà.

Els riscos, les normes bàsiques de seguretat i les proteccions personals i col·lectives són les mateixes que per la instal·lació definitiva.

▪ Instal·lació contra incendis

Donades les característiques de la instal·lació a l'interior d'espais amb mobiliari, papers, cortiners, etc. s'haurà de tenir molta cura amb la possibilitat de generar un incendi.

A cada zona a on s'actui hi haurà un extintor polivalent ABC de 12 kg, allunyant prèviament de les zones d'actuació tot el mobiliari i material que signifiqui un risc d'incendi.

Davant qualsevol incidència s'avisarà immediatament als bombers.

1.7 Maquinària i mitjans auxiliars

▪ Mitjans auxiliars

Els mitjans a utilitzar seran:

Bastides normalitzades.

Plataformes de treball.

Escales de mà.

Els riscos més freqüents són:

Bastides normalitzades i plataforma de treball.

- Caiguda de bastida incorrectament muntada.

- Caiguda de persones en bastida sense barana.

- Caiguda del materials.

Escales de mà.

- Caiguda de persones per mala col·locació.

- Caiguda per trencaments de graons.

- Lliscament de la base.

- Cops amb l'escala incorrectament transportada.



Les normes bàsiques de seguretat a tenir en compte són:

Bastides normalitzades i plataforma de treball.

No es disposaran càrregues violentament sobre la bastida.

No s'acumularà massa càrrega o masses persones sobre la bastida.

La plataforma de treball serà amb "zarpas".

Escala de mà.

Estarà fora de la zona de pas.

El recolzament inferior serà de goma.

Les proteccions personals:

Les especificades en cada tasca.

Les proteccions col·lectives seran:

Es balitzaran les zones a on estiguin situades les bastides i escales de manera que qualsevol personal aliè a la instal·lació consideri barrat el pas.

▪ **Màquines**

- Eines mecàniques:

Els riscos més freqüents són:

Tall i amputacions a les extremitats superiors.

Contacte elèctric.

Trencament del disc.

Projecció de partícules.

Incendi.

Les proteccions personals seran:

Cascos de seguretat.

Guants de cuir.

Ulleres de protecció contra impactes.

Les proteccions col·lectives seran:

Zona específica i acotada per a la maquinària.

Extintor manual.



- Eines elèctriques:

Els riscos més freqüents són:

Contacte elèctric

Projecció de partícules.

Generació de pols o similar.

Soroll.

Talls.

Les normes bàsiques de seguretat a tenir en compte són:

Totes les eines elèctriques tindran doble aïllament.

El personal que l'utilitzi ha de conèixer les instruccions per utilitzar-les.

Les eines seran revisades periòdicament.

La desconexió de les eines, no es farà mai estirant el cable bruscament.

Mai s'utilitzarà les eines elèctriques sense l'endoll corresponent.

Les proteccions personal seran:

Cascs de seguretat.

Guants de cuir.

Proteccions auditives oculars.

Les proteccions col·lectives seran:

Les zones de treball netes i ordenades.

Mànegues d'alimentació en bon estat.

1.8 Pla de seguretat i salut

El contractista està obligat pel RD 555/86 i pel RD 1267/1997 a elaborar un Pla de Seguretat i Salut analitzant, estudiant i complementant les previsions fetes en aquest estudi, d'acord als seus sistemes d'execució de l'obra. Les propostes alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la seva justificació tècnica no implicarà mai una disminució en els nivells de protecció. Aquesta proposta alternativa inclourà la seva valoració econòmica que no significa una disminució de l'import total. Aquest Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut abans de l'inici de l'obra.

Aquest Pla de Seguretat podrà ser modificat pel contractista en el curs de l'obra, els que intervinguin en l'obra podran presentar per escrit suggeriments i alternatives que hauran de ser



aprovades pel Coordinador de Seguretat i Salut. A tal efecte, el Pla de Seguretat i Salut estarà a l'obra permanentment a disposició de tots els que intervinguin.

1.9 Plec de condicions

▪ *Condicions dels mitjans de protecció*

Tots es elements o peces de protecció personal o col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, eliminant-los al seu final.

Quan per les condicions del treball es produeixen un deteriorament mes ràpid d'un equip determinat, aquest es reposarà independentment de la duració prevista.

Tot aquell element que hagi arribat a una situació límit o sigui, al màxim per el qual fou concebut (per exemple, un accident) serà rebutjat i substituït.

L'element que tingui una folgança superior a l'admesa pel fabricant serà refusat.

L'ús d'un equip de protecció mai potser un risc en si mateix.

Proteccions personals:

Qualsevol element de protecció personal s'ajustarà a la "Norma de Homologació del Ministerio del Trabajo (O.M. 17.5.74-BOE 29.05.74)" sempre que existeixin al mercat.

En els casos que no existeixi norma d'homologació oficial serà de la qualitat adequada a les seves prestacions.

Proteccions col·lectives:

Plataforma de treball:

Tindran com a mínim 60 cm d'amplària i les situades a mes de 2 m de terra tindran baranes de 90 cm d'alçària, llistó intermig i rodapeu.

Escala de ma:

Haurà de tenir sabates antilliscants.

Extintors:

Seran de pols, polivalents i hauran de revisar-se periòdicament.

▪ *Disposicions legals d'aplicació:*

Disposicions bàsiques:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997 (BOE num. 257 del 25 de octubre de 1997).*
- *Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 (BOE del 10 de noviembre de 1995).*



- *Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 39/1997 (BOE del 17 de enero de 1997).*
- *Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo . Orden del 9 de marzo de 1971. (BOE del 15 y 16 de marzo de 1971).*
- *Reglamento General de higiene y seguridad en el trabajo (cap. VII, andamios). Orden del 31 de enero de 1940 (BOE del 3 de febrero de 1940).*
- *Reglamento Electrotécnico para Baja tensión. Decreto 2413/1973 (BOE num. 242 del 9 de octubre de 1973) y Real Decreto 2295/1985 (BOE num. 297 del 12 de diciembre de 1985).*

Treballs prohibits a menors:

- *Decreto del 26 de julio de 1957 (BOE del 26 de agosto de 1957) que fija los trabajos prohibidos a menores.*

Seguretat de les màquines:

- *Reglamento de protección de máquinas. Real Decreto 1495/1986 (BOE del 21 de julio de 1986).*
- *Protección de máquinas (estados miembros de la UE). Real Decreto 1435/1992 (BOE del 11 de diciembre de 1992). Real Decreto 56/1995 que modifica el anterior (BOE del 8 de febrero de 1995).*
- *Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento de los mismos. Real Decreto 2291/1985 (BOE del 11 de diciembre de 1985).*
- *Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. del 23 de mayo de 1977 (BOE del 14 de junio de 1977). (Modificaciones en el BOE del 7 de marzo de 1981 y el 16 de noviembre de 1981).*

Senyalització de seguretat:

- *Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997 (BOE del 23 de abril de 1997).*

Indústries molestes, insalubres, nocives o perilloses:

- *Reglamento sobre industrias molestas, insalubres o peligrosas. Decreto 2424/1961 (BOE del 7 de diciembre de 1.961).*

Treballs amb risc d'amiant:

- *Reglamento de seguridad de trabajos con riesgos de amianto. Orden del 31 de octubre de 1984 (BOE del 7 de noviembre de 1.984). Orden del 7 de enero de 1987 (BOE del 15 de enero de 1987) que establece normas complementarias.*



Equips de protecció individual:

- *Disposiciones mínimas relativas a la utilización por los trabajos de los equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997 (BOE del 12 de julio de 1997).*
- *Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Real Decreto 1407/1992 (BOE del 28 de noviembre de 1992). Modificado por Orden del 16 de mayo de 1995 y por Real Decreto 159/1995 del 3 de febrero de 1995. Modificación del periodo transitorio. Orden del 6 de mayo de 1994 (BOE del 1 de junio de 1994).*

Equips de treball:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997 (BOE del 7 de agosto de 1997).*

Resolucions obligatòries de "Normas Técnicas Reglamentarias para diferentes medios de protección de los trabajadores":

- *M.T.- 1 Casco no metàlico. (B.O.E. 30/12/74).*
- *M.T.- 2 Protectores auditivos. (B.O.E. 01/09/95).*
- *M.T.- 3 Pantallas para soldadores. (B.O.E. 02/09/75 Mod. BOE 24/10/75).*
- *M.T.- 4 Guantes aislantes de electricidad. (B.O.E. 03/09/95 Mod. B.O.E. 24/10/75).*
- *M.T.- 5 Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. (B.O.E. 04/09/75 Mod. B.O.E. 27/10/75).*
- *M.T.- 6 Banquetas aislantes de maniobras. (B.O.E. 05/09/75 Mod. B.O.E. 28/10/75).*
- *M.T.- 7 Equipos de protección personal de vías respiratorias y normas comunes y adaptadores faciales. (B.O.E. 06/09/75 Mod. B.O.E. 29/10/75).*
- *M.T.- 8 Equipos de protección personal de vías respiratorias y filtros mecánicos. (B.O.E. 08/09/75 Mod. B.O.E. 30/10/75).*
- *M.T.- 9 Equipos de protección personal de vías respiratorias y mascarilla autofiltrante. (B.O.E. 09/09/75 Mod. B.O.E. 31/10/75).*
- *M.T.- 10 Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtro químico y mixtos contra amoníaco. (B.O.E. 10/09/75 Mod. B.O.E. 01/11/75).*
- *M.T.- 13 Cinturones de sujeción. (B.O.E. 02/09/77).*
- *M.T.- 16 Gafas de montura universal para protección contra impacto. (B.O.E. 17/08/78).*
- *M.T.- 17 Oculares de protección contra impacto. (B.O.E. 07/02/89).*



- *M.T.- 21 Cinturon de suspensión. (B.O.E. 16/03/81).*
- *M.T.- 22 Cinturones de caídas. (B.O.E. 17/03/81).*
- *M.T.-25 Plantillas de protección contra riesgos de perforación. (B.O.E. 13/10/81).*
- *M.T.- 26 Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en trabajos eléctricos de baja tensión. (B.O.E. 10/10/81).*
- *M.T.- 27 Bota impermeable de agua y a la humedad. (B.O.E. 22/12/81).*

▪ **Serveis de prevenció**

Serveis de seguretat i salut:

Un cop designat pel promotor de Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució i realitzats el o els plans de seguretat i salut pels contractistes, aquests quedaran a l'obra conjuntament amb el llibre d'incidències. El Coordinador de Seguretat i Salut farà constar en el llibre d'incidències els incompliments de les prescripcions del Pla. De cada anotació, el Coordinador lliurarà una còpia a la Inspecció de Treball en un termini de 24 hores.

A tots els treballadors se'ls donarà formació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Serveis mèdics:

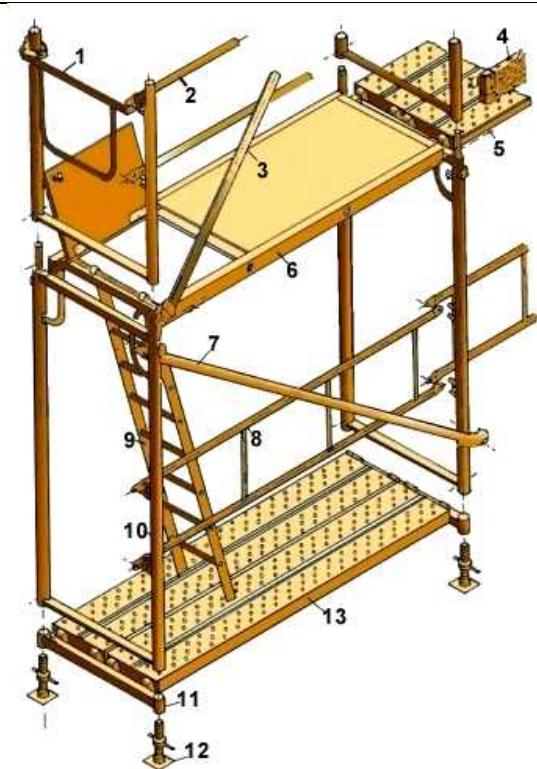
L'empresa constructora tindrà ben definit i en coneixement de tots els encarregats i caps d'obra els serveis mèdics més propers, que hauran d'atendre a un accidentat. Aquesta informació figurarà en el llibre de Registre de Seguretat i Salut i estarà visible al taulell d'anuncis.

Als treballadors abans d'entrar a treballar se li demanarà l'aptitud del reconeixement mèdic pels treballs que hauran de realitzar.

La farmaciola de l'obra es renovarà mensualment i es reposarà immediatament el que es consumeixi. Hi haurà aigua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iode, mercuri-crom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, venes, esparadrap, antiespasmòdic, tònic cardíac d'urgències, bosses d'aigua, guants esterilitzats, xeringues, termòmetre clínic, pinces, tisores, etc.

1.10 Gràfics generals de seguretat

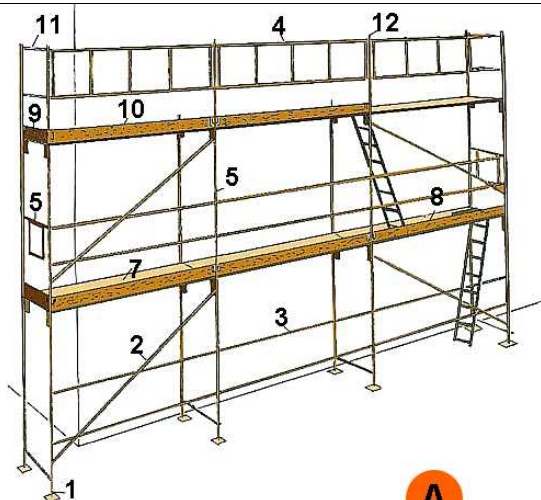
Andamis de façana. Perspectiva



1. Barana cantonera
2. Travesser
3. Diagonal de punt fixe
4. Rodapeu.
5. Passador
6. Plataforma amb trampeta
7. Diagonal amb brida
8. Barana
9. Escala d'alumini
10. Marc
11. Suport d'iniciació
12. Placa
13. Plataforma metàl·lica



Andamis de façana. Detalls



A



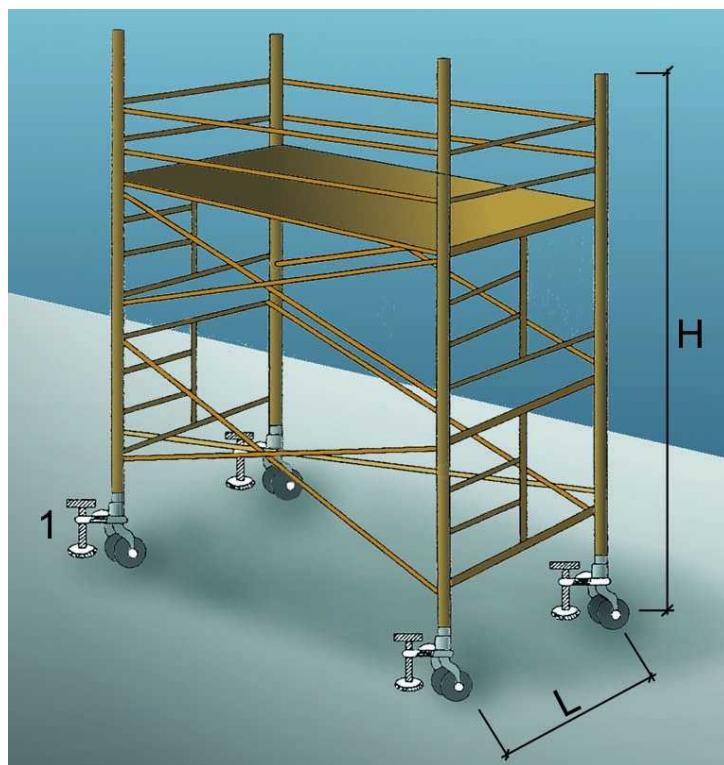
B

A. PERSPECTIVA.

1. Placa.
2. Diagonal.
3. Larguero.
4. Barana.
5. Barana cantonera.
6. Marc.
7. Plataforma.
8. Plataforma amb trampeta.
9. Rodapeu.
10. Rodapeu.
11. Suplement de barana.
12. Peu de barana.

B. DETALL.

Andamis metàl·lics sobre rodes. Perspectiva



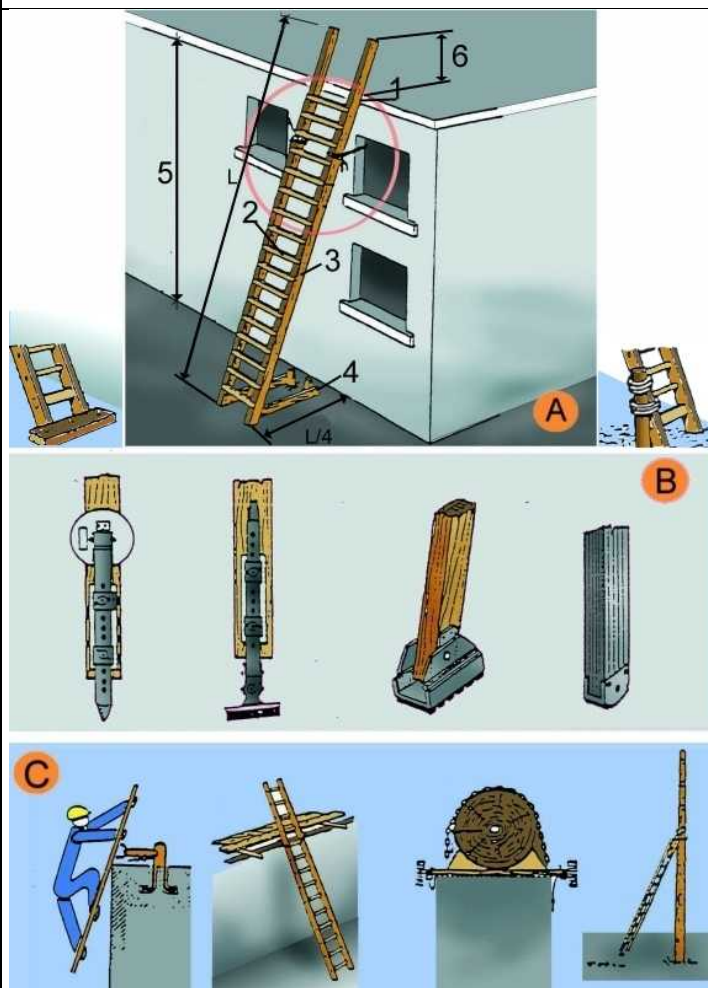
1. Suplement telescòpic opcional.

$L = 1 / 5 H$ quan H sigui menor de 7,5 m.

$L = 1 / 4$ quan H sigui superior de 7,5 m.

OBSERVACIONS: En els castillets d'andamis mòbils les rodes disposaran d'enclavaments (mordasses o passadors de fixació).

Escales de ma. Details



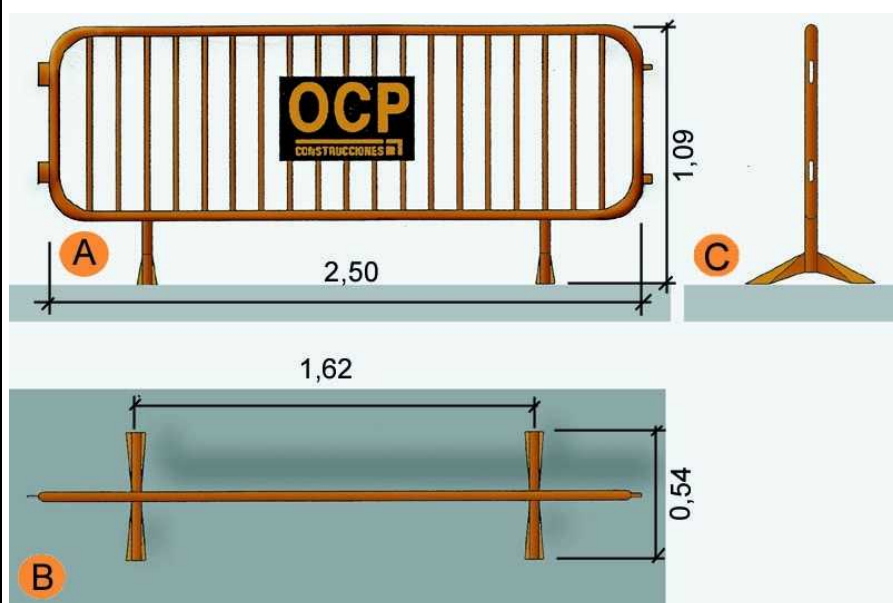
A. ESCALES DE MA

1. Punt de recolzament
2. Graons ensamblats
3. Travessers d'una sola peça
4. Base
5. Fins a 5 m. Per a escales simples
Fins a 7 m. Per a escales reforçades
6. Mínim 1 m.

B. MECANISMES ANTILLISCANTS.

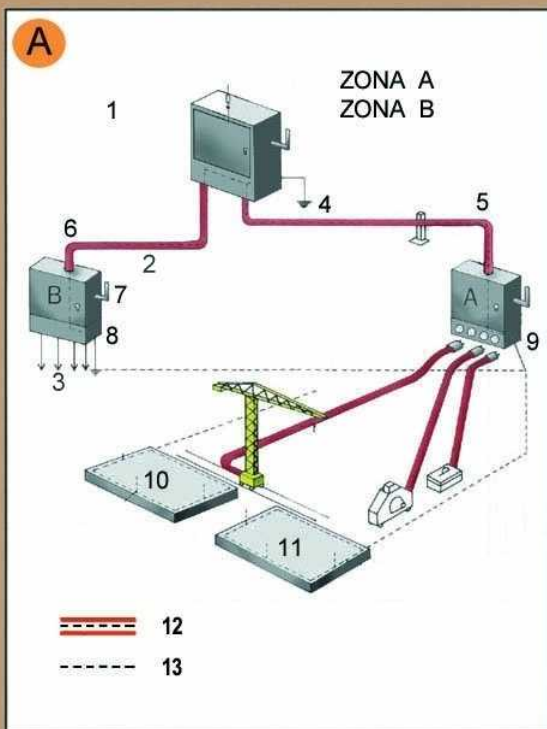
C. SUBJECCIÓ EN LA PART SUPERIOR.

Tanques. Tanca peatonal



- A. Planta.
- B. Alçat.
- C. Perfil.

Instal·lacions elèctrica. Esquema Tipus



Zona A. Risc principal contacte indirecte.

Zona B. Risc principal contacte directe.

1. Armari de distribució general, fabricat en material aïllant.

2. Línia subterrània.

3. Muntants.

4. Presa de terra.

5. Aïllament reforçat.

6. Aïllament reforçat.

7. Comandament de tall general, exterior.

8. Armari interior a l'edifici (petita potència).

9. Armari interior a l'edifici (gran potència).

10. Connexió terres de protecció en espera per al edifici definitiu.

11. Anell en el fons de l'excavació.

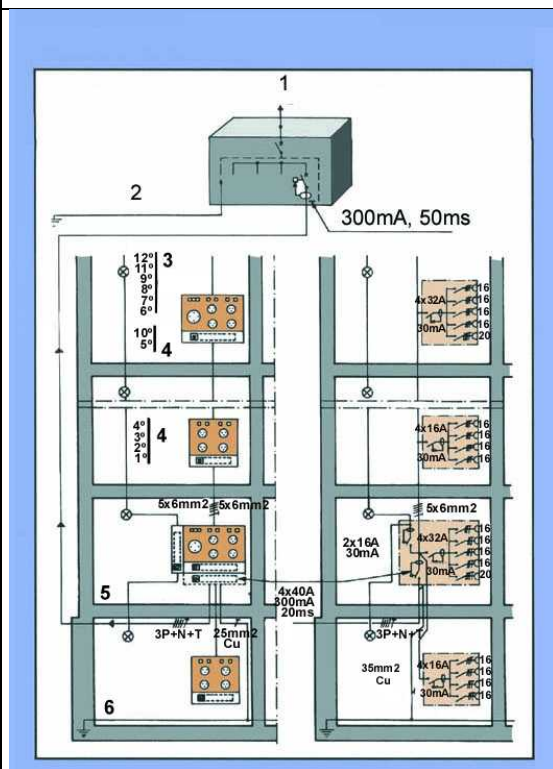
12. Conductor de protecció incorporat a les canalitzacions i cables.

13. Circuit de posta a terra.

A. Armari de distribució protegit a l'entrada per un dispositiu diferencial de mitjana sensibilitat retardat per alimentar les diferents màquines de potència exteriors a l'edifici.

B. Armari de distribució protegit a l'entrada per un dispositiu diferencial de mitjana sensibilitat retardat per alimentar els diferents muntants.

Instal·lacions elèctriques. Instal·lació elèctrica provisional



1. Connexió a l'armari de distribució general.
2. Presa de terra o conjunt de tomes de terra interconnectades.
3. Pis.
4. Pis.
5. Planta baixa.
6. Anell protector soterrani.



Senyalització. Advertència



Senyalització. Prohibició





Senyalització. Obligació



PROJECTE

DE REMODELACIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DE L'ESPAI EXPOSITIU DEL MUSEU DE GRANOLLERS

ANNEX 3: Amidaments



ZETA ENGINEERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**





ZETA ENGINYERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.

PRC, Projectes de refrigeració i climatització

C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193

C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163

eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**



1 AMIDAMENTS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS / PREUS MA D'OBRA

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers
Revisió: 1

Projectes de
Refrigeració i
Climatització



CODI	DESCRIPCIÓ	COST (€/h)
1-	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00 €/h
2-	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34 €/h
3-	Oficial 1ª muntador de conductes de fibres minerals	22,00 €/h
4-	Ajudant muntador de conductes de fibres minerals	20,34 €/h
5-	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00 €/h
6-	Ajudant instal·lador electricista	20,34 €/h
7-	Oficial 1ª Lampista	22,00 €/h
8-	Ajudant Lampista.	20,34 €/h
9-	Oficial 1ª Muntador pladur.	21,40 €/h
10-	Ajudant Muntador pladur.	20,34 €/h
11-	Oficial 1ª Paleta.	21,40 €/h
12-	Manobre ordinari construcció	20,34 €/h
13-	Oficial 1ª Pintor.	21,40 €/h
14-	Ajudant Pintor.	20,34 €/h
15-	Oficial 1ª instal·lador	21,40 €/h
16-	Ajudant Instal·lador	20,34 €/h
17-	Oficial 1ª Serraller.	21,40 €/h
18-	Ajudant Serraller.	20,34 €/h
19-	Oficial 1ª muntador d'estructura metàl·lica	22,27 €/h
20-	Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	21,15 €/h
21-	Personal especialista posada en servei	41,31 €/h
22-	Informàtic	41,31 €/h

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers			Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers				
PARTIDA 1:		Equips				
Revisió:		1				
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
1.1	1 ut	Subministrament i muntatge d'Unitat exterior mini VRV IV bomba de calor Daikin, model RXYSQ10TY1, compressor scroll DC inverter i temperatura de refrigerant variable (VRT). Capacitat frigorífica/calorífica: 28,0/28 kW. EER=3,40 COP=4,24. SEER=6'41 Dimensions 1.615x940x460 mm, 175 kg, 380V. Connexions frigorífiques 3/8" 7/8". Tractament anticorrosiu. Rang func: Fred -5 a 46°C; Calor -20 a 15,5 °C. Longitud màxima ext-int 300m, diferència nivell max 50m. R410A S'inclouen els següents conceptes: - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control			11.341,43 €	11.341,43 €
	1 ut	Unitat exterior mini VRV IV bomba de calor Daikin, model RXYSQ10TY1, compressor scroll DC inverter i temperatura de refrigerant variable (VRT). Capacitat frigorífica/calorífica: 28,0/28 kW. EER=3,40 COP=4,24. SEER=6'41 Dimensions 1.615x940x460 mm, 175 kg, 380V. Connexions frigorífiques 3/8" 7/8". Tractament anticorrosiu. Rang func: Fred -5 a 46°C; Calor -20 a 15,5 °C. Longitud màxima ext-int 300m, diferència nivell max 50m. R410A S'inclouen els següents conceptes: - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control	11013,13	11013,13		
	7,754 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	170,59		
	7,754 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	157,72		
1.2	4 ut	Subministrament i muntatge d'Equip d'aire condicionat, sistema aire-aire split 1x1, bomba de calor, gamma Gran Sky Air, model DA250A "DAIKIN", potència frigorífica nominal 22 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 27°C, temperatura de bulb humit en l'interior 19°C, temperatura de bulb sec en l'exterior 35°C), potència calorífica nominal 24 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 20°C temperatura de bulb sec en l'exterior 7°C, temperatura de bulb humit en l'exterior 6°C), consum elèctric nominal en refrigeració 8,58 kW, consum elèctric nominal en calefacció 8,22 kW, diàmetre de connexió de la canonada de líquid 3/8", diàmetre de connexió de la canonada de gas 5/8", alimentació trifàsica (400V/50Hz), SEER 5,37, SCOP 3,58, consum d'energia anual estacional en refrigeració 2458 kWh, consum d'energia anual estacional en calefacció 4732 kWh, format per una unitat interior de sostre amb distribució per conducte rectangular FDA250A, amb, cabal d'aire en refrigeració a velocitat alta/baixa: 69/43 m³/min, cabal d'aire en calefacció a velocitat alta/baixa: 69/43 m³/min, pressió disponible a velocitat alta 250 Pa, dimensions 470x1490x1100 mm, pes 115 kg, pressió sonora en refrigeració a velocitat alta/baixa: 44/37 dBA, pressió sonora en calefacció a velocitat alta/baixa: 44/37 dBA, potència sonora 66 dBA, control remot multifunció, color blanc, Madoka BRC1H52W, amb programació setmanal, possibilitat de seleccionar manera estàndard o simplificada d'hotels, funció engegada/parada, canvi de mode de funcionament, limitació de la temperatura de consigna, selecció de la velocitat del ventilador i funcions avançades a través de App per smartphone amb connectivitat Bluetooth Low Energy (BLE), i una unitat exterior RZA250D, cabal d'aire en refrigeració 119 m³/min, cabal d'aire en calefacció 142 m³/min, gas refrigerant R-32, compressor swing, dimensions 870x1100x460 mm, pes 120 kg, pressió sonora en refrigeració 57 dBA, pressió sonora en calefacció 63 dBA, potència sonora 69 dBA, longitud màxima de canonada 100 m, diferència màxima d'altura entre la unitat exterior i la unitat interior 30 m. S'inclouen els següents conceptes: - Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn - Bomba per a elevació de condensats, model BDU510B250VM "DAIKIN" - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control			8.567,47 €	34.269,88 €
	1 ut	Equip d'aire condicionat, sistema aire-aire split 1x1, bomba de calor, gamma Gran Sky Air, model DA250A "DAIKIN", potència frigorífica nominal 22 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 27°C, temperatura de bulb humit en l'interior 19°C, temperatura de bulb sec en l'exterior 35°C), potència calorífica nominal 24 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 20°C temperatura de bulb sec en l'exterior 7°C, temperatura de bulb humit en l'exterior 6°C), consum elèctric nominal en refrigeració 8,58 kW, consum elèctric nominal en calefacció 8,22 kW, diàmetre de connexió de la canonada de líquid 3/8", diàmetre de connexió de la canonada de gas 5/8", alimentació trifàsica (400V/50Hz), SEER 5,37, SCOP 3,58, consum d'energia anual estacional en refrigeració 2458 kWh, consum d'energia anual estacional en calefacció 4732 kWh, format per una unitat interior de sostre amb distribució per conducte rectangular FDA250A, amb, cabal d'aire en refrigeració a velocitat alta/baixa: 69/43 m³/min, cabal d'aire en calefacció a velocitat alta/baixa: 69/43 m³/min, pressió disponible a velocitat alta 250 Pa, dimensions 470x1490x1100 mm, pes 115 kg, pressió sonora en refrigeració a velocitat alta/baixa: 44/37 dBA, pressió sonora en calefacció a velocitat alta/baixa: 44/37 dBA, potència sonora 66 dBA, control remot multifunció, color blanc, Madoka BRC1H52W, amb programació setmanal, possibilitat de seleccionar manera estàndard o simplificada d'hotels, funció engegada/parada, canvi de mode de funcionament, limitació de la temperatura de consigna, selecció de la velocitat del ventilador i funcions avançades a través de App per smartphone amb connectivitat Bluetooth Low Energy (BLE), i una unitat exterior RZA250D, cabal d'aire en refrigeració 119 m³/min, cabal d'aire en calefacció 142 m³/min, gas refrigerant R-32, compressor swing, dimensions 870x1100x460 mm, pes 120 kg, pressió sonora en refrigeració 57 dBA, pressió sonora en calefacció 63 dBA, potència sonora 69 dBA, longitud màxima de canonada 100 m, diferència màxima d'altura entre la unitat exterior i la unitat interior 30 m. S'inclouen els següents conceptes: - Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn - Bomba per a elevació de condensats, model BDU510B250VM "DAIKIN" - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control	8467,13	8467,13		
	2,37 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	52,14		
	2,37 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	48,21		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers			Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers				
PARTIDA 1:		Equips				
Revisió:		1				
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
1.3	2 ut	Subministrament i muntatge d'Equip d'aire condicionat, sistema aire-aire split 1x1, bomba de calor, gamma Sky Air, sèrie Alpha, model ZBAG100A "DAIKIN", potència frigorífica nominal 9,5 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 27°C, temperatura de bulb humit en l'interior 19°C, temperatura de bulb sec en l'exterior 35°C), potència calorífica nominal 10,8 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 20°C, temperatura de bulb sec en l'exterior 7°C, temperatura de bulb humit en l'exterior 6°C), diàmetre de connexió de la canonada de líquid 3/8", diàmetre de connexió de la canonada de gas 5/8", alimentació monofàsica (230V/50Hz), SEER 6,47 (classe A++), SCOP 4,36 (classe A+), consum d'energia anual estacional en refrigeració 514 kWh, consum d'energia anual estacional en calefacció 2505 kWh, format per una unitat interior de sostre amb distribució per conducte rectangular FBA100A, amb, cabal d'aire en refrigeració a velocitat alta/baixa: 29/23 m³/min, cabal d'aire en calefacció a velocitat alta/baixa: 29/23 m³/min, pressió disponible a velocitat nominal/alta: 40/150 Pa, dimensions 245x1400x800 mm, pes 46 kg, pressió sonora en refrigeració a velocitat alta/baixa: 34/30 dBA, pressió sonora en calefacció a velocitat alta/baixa: 36/30 dBA, potència sonora 58 dBA, control remot multifunció, color blanc, Madoka BRC1H52W, amb programació setmanal, possibilitat de seleccionar manera estàndard o simplificat d'hotels, funció engegada/parada, canvi de mode de funcionament, limitació de la temperatura de consigna, selecció de la velocitat del ventilador i funcions avançades a través de App per smartphone amb connectivitat Bluetooth Low Energy (BLE), i una unitat exterior RZAG100NV1, cabal d'aire en refrigeració 70 m³/min, cabal d'aire en calefacció 62 m³/min, gas refrigerant R-32, compressor swing, dimensions 1430x940x320 mm, pes 92 kg, pressió sonora en refrigeració 47 dBA, pressió sonora en calefacció 51 dBA, potència sonora 51 dBA, longitud màxima de canonada 85 m, diferència màxima d'altura entre la unitat exterior i la unitat interior 30 m.			8.766,39 €	17.532,78 €
S'inclouen els següents conceptes:						
- Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn						
- Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació						
- Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control						
	2 ut	Equip d'aire condicionat, sistema aire-aire split 1x1, bomba de calor, gamma Sky Air, sèrie Alpha, model ZBAG100A "DAIKIN", potència frigorífica nominal 9,5 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 27°C, temperatura de bulb humit en l'interior 19°C, temperatura de bulb sec en l'exterior 35°C), potència calorífica nominal 10,8 kW (temperatura de bulb sec en l'interior 20°C, temperatura de bulb sec en l'exterior 7°C, temperatura de bulb humit en l'exterior 6°C), diàmetre de connexió de la canonada de líquid 3/8", diàmetre de connexió de la canonada de gas 5/8", alimentació monofàsica (230V/50Hz), SEER 6,47 (classe A++), SCOP 4,36 (classe A+), consum d'energia anual estacional en refrigeració 514 kWh, consum d'energia anual estacional en calefacció 2505 kWh, format per una unitat interior de sostre amb distribució per conducte rectangular FBA100A, amb, cabal d'aire en refrigeració a velocitat alta/baixa: 29/23 m³/min, cabal d'aire en calefacció a velocitat alta/baixa: 29/23 m³/min, pressió disponible a velocitat nominal/alta: 40/150 Pa, dimensions 245x1400x800 mm, pes 46 kg, pressió sonora en refrigeració a velocitat alta/baixa: 34/30 dBA, pressió sonora en calefacció a velocitat alta/baixa: 36/30 dBA, potència sonora 58 dBA, control remot multifunció, color blanc, Madoka BRC1H52W, amb programació setmanal, possibilitat de seleccionar manera estàndard o simplificat d'hotels, funció engegada/parada, canvi de mode de funcionament, limitació de la temperatura de consigna, selecció de la velocitat del ventilador i funcions avançades a través de App per smartphone amb connectivitat Bluetooth Low Energy (BLE), i una unitat exterior RZAG100NV1, cabal d'aire en refrigeració 70 m³/min, cabal d'aire en calefacció 62 m³/min, gas refrigerant R-32, compressor swing, dimensions 1430x940x320 mm, pes 92 kg, pressió sonora en refrigeració 47 dBA, pressió sonora en calefacció 51 dBA, potència sonora 51 dBA, longitud màxima de canonada 85 m, diferència màxima d'altura entre la unitat exterior i la unitat interior 30 m.	4332,39	8664,78		
S'inclouen els següents conceptes:						
- Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn						
- Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació						
- Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control						
	2,4 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	52,80		
	2,4 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	48,82		
1.4	7 ut	Subministrament i muntatge de bancades tipus BigFoot, d'estructura lleugera d'acer galvanitzat i adaptable, amb potes regulables en alçada			596,92 €	4.178,44 €
Totalment instal·lada i provada						
	1 ut	bancades tipus BigFoot, d'estructura lleugera d'acer galvanitzat i adaptable, amb potes regulables en alçada	554,58	554,58 €		
	1 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	22,00		
	1 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	20,34		
1.5	4 ut	Subministrament i muntatge d'Unitat interior de terra (sense envolupant) VRV Inverter bomba de calor marca DAIKIN mod. FXNQ63A de 8,0 kW de potència nominal calorífica i 7,1 kW de potència nominal frigorífica, amb refrigerant R410A. 3 velocitats del ventilador, 200 mm de profunditat, pressió disponible ESP de fins a 44 Pa.			1.891,45 €	7.565,78 €
S'inclouen els següents conceptes:						
- Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació						
- Part proporcional desaigües realitzats en PVC						
- Part proporcional de la instal·lació elèctrica						
	1 ut	Unitat interior de terra (sense envolupant) VRV Inverter bomba de calor marca DAIKIN mod. FXNQ63A de 8,0 kW de potència nominal calorífica i 7,1 kW de potència nominal frigorífica, amb refrigerant R410A. 3 velocitats del ventilador, 200 mm de profunditat, pressió disponible ESP de fins a 44 Pa.	1842,50	1842,50		
S'inclouen els següents conceptes:						
- Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació						
- Part proporcional desaigües realitzats en PVC						
- Part proporcional de la instal·lació elèctrica						
	1,156 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	25,43		
	1,156 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	23,51		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers				Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers					
PARTIDA 1:		Equips					
Revisió:		1					
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total	
1.6	1 ut	Subministrament i muntatge d'unitat exterior bomba de calor DAIKIN ERQ250AW1, compatible amb climatitzador amb bateria DX, de les següents característiques: - Unitat Condensadora / Sistema Sky-Air - Refrigerant: R-410A - Potència frigorífica nominal: 28,0 kW - Potència calorífica nominal: 31,5 kW - EER=3,77 COP=4,09 - Alimentació elèctrica: III / 380 V - Dimensions: 1.680x930x765 mm (Alt x Ampla x Fons) - Pes: 240 kg - Bateries amb tractament anticorrosiu S'inclouen els següents conceptes: - Inclosa bancada per a la seva correcta col·locació - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control - Inclou kit de vàlvula d'expansió per a bateria DX fins a potència de 28 kW i refrigerant R-410A, mod. EKE XV250. - Inclou caixa de control a climatitzador Totalment instal·lada i provada			7.614,55 €	7.614,55 €	
	1 ut	unitat exterior bomba de calor DAIKIN ERQ250AW1, compatible amb climatitzador amb bateria DX, de les següents característiques: - Unitat Condensadora / Sistema Sky-Air - Refrigerant: R-410A - Potència frigorífica nominal: 28,0 kW - Potència calorífica nominal: 31,5 kW - EER=3,77 COP=4,09 - Alimentació elèctrica: III / 380 V - Dimensions: 1.680x930x765 mm (Alt x Ampla x Fons) - Pes: 240 kg - Bateries amb tractament anticorrosiu S'inclouen els següents conceptes: - Inclosa bancada per a la seva correcta col·locació - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control - Inclou kit de vàlvula d'expansió per a bateria DX fins a potència de 28 kW i refrigerant R-410A, mod. EKE XV250. - Inclou caixa de control a climatitzador	7286,25	7286,25			
	7,754 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	170,59			
	7,754 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	157,72			
1.7	1 ut	Subministrament i muntatge d'unitat de tractament d'aire amb recuperador rotatiu entàlpic, model GCH E 4.5 30 68 DX RR de Decaclima, conforme ErP 2018, T2/TB2, de les següents característiques: - Potència tèrmica nominal: 28 kW (fred) / 31 kW (calor) - Alimentació elèctrica: III / 380 V - Cabal màx // Pressió màx. disponible: 4000 m3/h // 250 Pa - Eficiència recuperació (E/H): 70,5 / 73,3 % - Bateria expansió directa per R-410A: Cu-Al-FeZn P3012ED 4R-20T-900A-2.0pa 8C 35 mm - Dimensions aproximades: 4450 x 1729 x 1300 mm - Pes: 660 kg S'inclouen els següents conceptes: - Mòdul per incorporar un humectador adiabàtic de Lmin = 1600 mm - Conjunt de resistències elèctriques de 12 kW - Control de la unitat - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional desaigües realitzats en PVC - Part proporcional de la instal·lació elèctrica - Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn - Instal·lació a intempèrie - Inclou portafiltre i filtre			20.218,93 €	20.218,93 €	
	1 ut	unitat de tractament d'aire amb recuperador rotatiu entàlpic, model GCH E 4.5 30 68 DX RR de Decaclima, conforme ErP 2018, T2/TB2, de les següents característiques: - Potència tèrmica nominal: 28 kW (fred) / 31 kW (calor) - Alimentació elèctrica: III / 380 V - Cabal màx // Pressió màx. disponible: 4000 m3/h // 250 Pa - Eficiència recuperació (E/H): 70,5 / 73,3 % - Bateria expansió directa per R-410A: Cu-Al-FeZn P3012ED 4R-20T-900A-2.0pa 8C 35 mm - Dimensions aproximades: 4450 x 1729 x 1300 mm - Pes: 660 kg S'inclouen els següents conceptes: - Mòdul per incorporar un humectador adiabàtic de Lmin = 1600 mm - Conjunt de resistències elèctriques de 12 kW - Control de la unitat - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional desaigües realitzats en PVC - Part proporcional de la instal·lació elèctrica - Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn - Instal·lació a intempèrie - Inclou portafiltre i filtre	19890,63	19890,63			
	7,754 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	170,59			
	7,754 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	157,72			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers			Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers				
PARTIDA 1:		Equips				
Revisió:		1				
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
1.8	1 ut	Subministrament i muntatge d'Unitat exterior VRV IV+ Bomba de calor Daikin, model RXYQ16U, compressors scroll DC Inverter i Temperatura de Refrigerant Variable (VRT). Capacitat frigorífica/calorífica nominal: 45.0/50.0 kW. SEER=6,0 SCOP=4,0 ȳs,c(%)=236,5 ȳs,h(%)=157,8. Dimensions 1.685x1.240x765 mm, 275 kg, 380V. Connexions frigorífiques 1/2" 1 1/8". Tractament anticorrosiu. Rang func: Fred -5 a 43°C; Calor -20 a 15,5°C. Longitud màx 165m (190 equiv), diferència nivell max 90m. R410A. S'inclouen els següents conceptes: - Tarj. selector mode Fri/Calor VRV IV. - Kit vàlvula expansió - Caixa de Control connexió climatitzador. - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control			19.733,18 €	19.733,18 €
	1 ut	Unitat exterior VRV IV+ Bomba de calor Daikin, model RXYQ16U, compressors scroll DC Inverter i Temperatura de Refrigerant Variable (VRT). Capacitat frigorífica/calorífica nominal: 45.0/50.0 kW. SEER=6,0 SCOP=4,0 ȳs,c(%)=236,5 ȳs,h(%)=157,8. Dimensions 1.685x1.240x765 mm, 275 kg, 380V. Connexions frigorífiques 1/2" 1 1/8". Tractament anticorrosiu. Rang func: Fred -5 a 43°C; Calor -20 a 15,5°C. Longitud màx 165m (190 equiv), diferència nivell max 90m. R410A. S'inclouen els següents conceptes: - Tarj. selector mode Fri/Calor VRV IV. - Kit vàlvula expansió - Caixa de Control connexió climatitzador. - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional de la instal·lació elèctrica i de control	19404,88	19404,88		
	7,754 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	170,59		
	7,754 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	157,72		
1.9	1 ut	Subministrament i muntatge d'unitat de tractament d'aire amb recuperador rotatiu entàlpic, model GCH E 4.5 30 68 DX RR de Decaclima, conforme ErP 2018, T2/TB2, de les següents característiques: - Potència tèrmica nominal: 29 kW (fred) / 31 kW (calor) - Alimentació elèctrica: III / 380 V - Cabal màx // Pressió màx. disponible: 3000 m3/h // 250 Pa - Eficiència recuperació (E/H): 71,2 / 73,9 % - Bateria expansió directa per R-410A: Cu-Al-FeZn P25ED 7R-24T-900A-2.0pa 28C 35 mm - Dimensions aproximades: 2500 x 1050 x 1600 mm - Pes: 489 kg S'inclouen els següents conceptes: - Control de la unitat - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional desaigües realitzats en PVC - Part proporcional de la instal·lació elèctrica - Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn - Instal·lació a intempèrie - Inclou portafiltre i filtre			21.328,30 €	21.328,30 €
	1 ut	unitat de tractament d'aire amb recuperador rotatiu entàlpic, model GCH E 4.5 30 68 DX RR de Decaclima, conforme ErP 2018, T2/TB2, de les següents característiques: - Potència tèrmica nominal: 29 kW (fred) / 31 kW (calor) - Alimentació elèctrica: III / 380 V - Cabal màx // Pressió màx. disponible: 3000 m3/h // 250 Pa - Eficiència recuperació (E/H): 71,2 / 73,9 % - Bateria expansió directa per R-410A: Cu-Al-FeZn P25ED 7R-24T-900A-2.0pa 28C 35 mm - Dimensions aproximades: 2500 x 1050 x 1600 mm - Pes: 489 kg S'inclouen els següents conceptes: - Control de la unitat - Suports antivibratoris i resta d'accessoris d'instal·lació - Part proporcional desaigües realitzats en PVC - Part proporcional de la instal·lació elèctrica - Brides d'acoblament elàstic a conductes d'impulsió i retorn - Instal·lació a intempèrie - Inclou portafiltre i filtre	21000,00	21000,00		
	7,754 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	170,59		
	7,754 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	157,72		
1.10	1 ut	Subministrament i muntatge Descalcificador compacte amb comandament volumètric de tres cicles, cabal de 2,0 m³/h, amb claus de pas de comporta. Capacitat dipòsit sal de 100 kg. Model HE 20 1" de Culligan o similar Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del descalcificador. Col·locació i fixació de canonades, alimentació elèctrica i accessoris. Connexionat. Regulador de pressió Totalment instal·lat i provat			1.834,68 €	1.834,68 €
	1 ut	Descalcificador compacte amb comandament volumètric de tres cicles, cabal de 2,0 m³/h, amb claus de pas de comporta. Capacitat dipòsit sal de 100 kg. Model HE 20 1" de Culligan o similar Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del descalcificador. Col·locació i fixació de canonades, alimentació elèctrica i accessoris. Connexionat. Regulador de pressió Totalment instal·lat i provat	1750,00	1750,00		
	2 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	44,00		
	2 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	40,68		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

PARTIDA 1: Equips
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
1.11	1 ut	Subministrament i muntatge Sistema d'osmosis WTS COMPACT WTS COMPACT 25 L/H WITH PUMP 230V 50Hz + EXP VESSEL 15L o equivalent tant en prestacions com qualitats. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del descalcificador. Col·locació i fixació de canonades, instal·lació elèctrica i accessoris. Connexionat. Totalment instal·lat i provat			3.684,68 €	3.684,68 €
	1 ut	Sistema d'osmosis WTS COMPACT WTS COMPACT 25 L/H WITH PUMP 230V 50Hz + EXP VESSEL 15L o equivalent tant en prestacions com qualitats. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del descalcificador. Col·locació i fixació de canonades, instal·lació elèctrica i accessoris. Connexionat. Totalment instal·lat i provat	3600,00	3600,00		
	2 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	44,00		
	2 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	40,68		
1.12	1 ut	Subministrament i muntatge d'Humidificador per ultrasons HUMISONIC CONDUCTE 18.0 kg/h UU18DD0000 CAREL per muntatge en conducte inclou CONTROL PANEL FOR ULTRASONIC Inclou: - Sonde de temperatura i humitat en conducte - Part proporcional d'instal·lació elèctrica i de control - Part proporcional del seu connexionat a la xarxa d'AF - Part proporcional de connexionat a la xarxa d'evacuació Totalment instal·lat i provat			9.838,72 €	9.838,72 €
	1 ut	Humidificador per ultrasons HUMISONIC CONDUCTE 18.0 kg/h UU18DD0000 CAREL per muntatge en conducte inclou CONTROL PANEL FOR ULTRASONIC Inclou: - Sonde de temperatura i humitat en conducte - Part proporcional d'instal·lació elèctrica i de control - Part proporcional del seu connexionat a la xarxa d'AF - Part proporcional de connexionat a la xarxa d'evacuació Totalment instal·lat i provat	9500,00	9500,00		
	8 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	176,00		
	8 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	162,72		
1.13	1 ut	Subministrament i muntatge de bomba de condensats de tipus centrifug, per un cabal mínim de 200 l/h, alçada de 5 metres i capacitat de dipòsit de 2 litres. Baix nivell sonor. Clapeta anti-retorn. Inclou: - Part proporcional d'instal·lació elèctrica i de control - Part proporcional de connexionat a la xarxa d'evacuació Totalment instal·lat i provat			234,68 €	234,68 €
	1 ut	Bomba de condensats de tipus centrifug, per un cabal mínim de 200 l/h, alçada de 5 metres i capacitat de dipòsit de 2 litres. Baix nivell sonor. Clapeta anti-retorn. Inclou: - Part proporcional d'instal·lació elèctrica i de control - Part proporcional de connexionat a la xarxa d'evacuació Totalment instal·lat i provat	150,00	150,00		
	2 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	44,00		
	2 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	40,68		
Total:						159.376,04 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

PARTIDA 2: Canonades frigorífiques
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
2.1	20 kg	Subministrament de Càrrega de la instal·lació amb gas refrigerant R-410A, subministrat en ampolla amb 50 kg de refrigerant. Taxes incloses			61,00 €	1.220,00 €
2.2	10 kg	Subministrament de Càrrega de la instal·lació amb gas refrigerant R-32, subministrat en ampolla amb 50 kg de refrigerant. Taxes incloses			32,00 €	320,00 €
2.3	130 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 3/8" de diàmetre i 0,8 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment			37,32 €	4.851,97 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 3/8" de diàmetre i 0,8 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment	27,50	27,50		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.3	170 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 3/8" de diàmetre i 0,8 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació			27,82 €	4.729,89 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 3/8" de diàmetre i 0,8 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació	18,00	18,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.4	5 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 3/4" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment			31,82 €	159,11 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 3/4" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment	22,00	22,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.5	40 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 5/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment			37,82 €	1.512,92 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 5/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment	28,00	28,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.5	35 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 5/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació			29,82 €	1.043,80 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 5/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació	20,00	20,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.6	100 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 7/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment			41,82 €	4.182,29 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 7/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1 incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment	32,00	32,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.6	105 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 7/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació			33,82 €	3.551,40 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 7/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1 incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació	24,00	24,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
 PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers
 PARTIDA 2: Canonades frigorífiques
 Revisió: 1

Projectes de
Refrigeració i
Climatització



Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
2.7	10 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 1 1/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment			47,32 €	473,23 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 1 1/8" de diàmetre i 1 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment	37,50	37,50		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.8	10 ml	Subministrament i muntatge de canonada de coure sense soldadura, de 1/2" de diàmetre i 0,8 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment			33,82 €	338,23 €
	1 ml	canonada de coure sense soldadura, de 1/2" de diàmetre i 0,8 mm de gruix, segons UNE-EN 12735-1, incloent: - Aïllament tèrmic tipus Armaflex del gruix que indiqui el RITE - Suports i reste d'accessoris d'instal·lació - En els trams exteriors, subministrament i instal·lació de xapa d'alumini de recobriment	24,00	24,00		
	0,232 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,10		
	0,232 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	4,72		
2.9	2 ut	Subministrament i muntatge de peça de derivació Daikin tipus REFNET Model KHRQ22M20T, per a VRV Inverter amb Refrigerant R410A, incloent coquilla d'aïllament tèrmic i accessoris d'instal·lació			346,46 €	692,91 €
	2 ut	peça de derivació Daikin tipus REFNET Model KHRQ22M20T, per a VRV Inverter amb Refrigerant R410A, incloent coquilla d'aïllament tèrmic i accessoris d'instal·lació	172,00	344,00		
	0,058 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	1,28		
	0,058 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	1,18		
2.10	1 ut	Subministrament i muntatge de peça de derivació Daikin tipus REFNET Model KHRQ22M29T9, per a VRV Inverter amb Refrigerant R410A, incloent coquilla d'aïllament tèrmic i accessoris d'instal·lació			214,46 €	214,46 €
	1 ut	peça de derivació Daikin tipus REFNET Model KHRQ22M29T9, per a VRV Inverter amb Refrigerant R410A, incloent coquilla d'aïllament tèrmic i accessoris d'instal·lació	212,00	212,00		
	0,058 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	1,28		
	0,058 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	1,18		
Total:						23.290,21 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

PARTIDA 3: Conductes i difusió
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
3.1	50 m2	Subministrament i instal·lació de conducte metàl·lic de secció rectangular, execució en xapa galvanitzada Sendzimir de 0,8 mm de gruix, amb junt longitudinal PITTSBURG i junta transversal amb perfil·leria METU i junta de goma. - Inclou suportació, reforços interiors, petit material, peces especials, trampes d'inspecció, accessoris i complementos necessaris, segons especificacions de plànols. - Inclou aïllament exterior mitjançant planxes d'escuma elastomèrica de 30 mm de gruix, tipus ARMAFLEX, encolades al conducte amb tires adhesives de segellat. - Inclou planxa d'alumini per a recobriments de l'aïllaments del conducte, de 0,6 mm de gruix, muntat sobre aïllament.			78,70 €	3.935,10 €
	1 m2	conducte metàl·lic de secció rectangular, execució en xapa galvanitzada Sendzimir de 0,8 mm de gruix, amb junt longitudinal PITTSBURG i junta transversal amb perfil·leria METU i junta de goma. - Inclou suportació, reforços interiors, petit material, peces especials, trampes d'inspecció, accessoris i complementos necessaris, segons especificacions de plànols. - Inclou aïllament exterior mitjançant planxes d'escuma elastomèrica de 30 mm de gruix, tipus ARMAFLEX, encolades al conducte amb tires adhesives de segellat. - Inclou planxa d'alumini per a recobriments de l'aïllaments del conducte, de 0,6 mm de gruix, muntat sobre aïllament.	66,00	66,00 €		
	0,3 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	6,60		
	0,3 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	6,10		
3.2	85 m2	Subministrament, construcció i instal·lació de Panell rígid d'alta densitat de llana de vidre Climaver Plus R "ISOVER", segons UNE-EN 14303, de 25 mm d'espessor, revestit per ambdues cares per alumini (exterior: alumini + malla de fibra de vidre + kraft; interior: alumini + kraft), amb el cantell mascle vorellat pel complex interior del conducte, per a la formació de conductes autoportants per la distribució d'aire en climatització, resistència tèrmica 0,78 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, amb codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1. unit amb Cinta "Climaver" d'alumini de 50 microns d'espessor i 63 mm d'ample, amb adhesiu a base de resines acríliques, per al segellat d'unions de conductes de llana de vidre "Climaver" i Adhesiu vinílic en dispersió aquosa, Cola Climaver "ISOVER", per la unió de conductes de llana de vidre, segons especificacions en plànols. Incloent: - Embocadures a unitats interiors i elements de difusió - Suports i accessoris d'instal·lació, de tipus metàl·lic d'acer galvanitzat per a subjecció - Pintat segons DF			34,54 €	2.936,07 €
	1 m2	Panell rígid d'alta densitat de llana de vidre Climaver Plus R "ISOVER", segons UNE-EN 14303, de 25 mm d'espessor, revestit per ambdues cares per alumini (exterior: alumini + malla de fibra de vidre + kraft; interior: alumini + kraft), amb el cantell mascle vorellat pel complex interior del conducte, per a la formació de conductes autoportants per la distribució d'aire en climatització, resistència tèrmica 0,78 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, amb codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1. unit amb Cinta "Climaver" d'alumini de 50 microns d'espessor i 63 mm d'ample, amb adhesiu a base de resines acríliques, per al segellat d'unions de conductes de llana de vidre "Climaver" i Adhesiu vinílic en dispersió aquosa, Cola Climaver "ISOVER", per la unió de conductes de llana de vidre, segons especificacions en plànols. Incloent: - Embocadures a unitats interiors i elements de difusió - Suports i accessoris d'instal·lació, de tipus metàl·lic d'acer galvanitzat per a subjecció - Pintat segons DF	21,84	21,84		
	0,3 h	Oficial 1ª muntador de conductes de fibres minerals	22,00	6,60		
	0,3 h	Ajudant muntador de conductes de fibres minerals	20,34	6,10		
3.3	765 m2	Subministrament, construcció i instal·lació de Panell rígid d'alta densitat de llana de vidre Climaver Plus R "ISOVER", segons UNE-EN 14303, de 25 mm d'espessor, revestit per ambdues cares per alumini (exterior: alumini + malla de fibra de vidre + kraft; interior: alumini + kraft), amb el cantell mascle vorellat pel complex interior del conducte, per a la formació de conductes autoportants per la distribució d'aire en climatització, resistència tèrmica 0,78 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, amb codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1. unit amb Cinta "Climaver" d'alumini de 50 microns d'espessor i 63 mm d'ample, amb adhesiu a base de resines acríliques, per al segellat d'unions de conductes de llana de vidre "Climaver" i Adhesiu vinílic en dispersió aquosa, Cola Climaver "ISOVER", per la unió de conductes de llana de vidre, segons especificacions en plànols. Incloent: - Embocadures a unitats interiors i elements de difusió - Col·locat sobre relliga. - Pintat segons DF			32,40 €	24.787,53 €
	1 m2	Panell rígid d'alta densitat de llana de vidre Climaver Plus R "ISOVER", segons UNE-EN 14303, de 25 mm d'espessor, revestit per ambdues cares per alumini (exterior: alumini + malla de fibra de vidre + kraft; interior: alumini + kraft), amb el cantell mascle vorellat pel complex interior del conducte, per a la formació de conductes autoportants per la distribució d'aire en climatització, resistència tèrmica 0,78 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK), Euroclasse B-s1, d0 de reacció al foc segons UNE-EN 13501-1, amb codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1. unit amb Cinta "Climaver" d'alumini de 50 microns d'espessor i 63 mm d'ample, amb adhesiu a base de resines acríliques, per al segellat d'unions de conductes de llana de vidre "Climaver" i Adhesiu vinílic en dispersió aquosa, Cola Climaver "ISOVER", per la unió de conductes de llana de vidre, segons especificacions en plànols. Incloent: - Embocadures a unitats interiors i elements de difusió - Col·locat sobre relliga - Pintat segons DF	19,70	19,70		
	0,3 h	Oficial 1ª muntador de conductes de fibres minerals	22,00	6,60		
	0,3 h	Ajudant muntador de conductes de fibres minerals	20,34	6,10		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització



PARTIDA 3: Conductes i difusió
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
3.4	15 ml	Subministrament i instal·lació de Tub flexible de 250 mm de diàmetre, temperatura de treball entre -30°C i 250°C, compost per un tub interior d'un complex de polièster i alumini amb reforç de filferro tractat contra l'oxidació en forma d'espiral helicoidal, aïllament de llana de vidre de 25 mm d'espessor i recobriments exterior d'alumini reforçat; per a conducció d'aire en instal·lacions de climatització, unit amb Cinta autoadhesiva d'alumini, de 50 micres d'espessor i 65 mm d'amplada, a base de resines acríliques, pel segellat i fixació de l'aïllament, incloent: - Connexió a boca de plènum de difusors - Suports i accessoris d'instal·lació			28,23 €	423,51 €
	1 ml	Tub flexible de 250 mm de diàmetre, temperatura de treball entre -30°C i 250°C, compost per un tub interior d'un complex de polièster i alumini amb reforç de filferro tractat contra l'oxidació en forma d'espiral helicoidal, aïllament de llana de vidre de 25 mm d'espessor i recobriments exterior d'alumini reforçat; per a conducció d'aire en instal·lacions de climatització, unit amb Cinta autoadhesiva d'alumini, de 50 micres d'espessor i 65 mm d'amplada, a base de resines acríliques, pel segellat i fixació de l'aïllament, incloent: - Connexió a boca de plènum de difusors - Suports i accessoris d'instal·lació	24,00	24,00		
	0,1 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	2,20		
	0,1 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	2,03		
3.5	15 ml	Subministrament i instal·lació de Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 300 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, amb reforços, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització, incloent reduccions i derivacions circulars, segons especificacions de plànols. - Suports i accessoris d'instal·lació			24,23 €	363,51 €
	1 ml	Conducte circular de paret simple helicoidal d'acer galvanitzat, de 300 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, amb reforços, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització, incloent reduccions i derivacions circulars, segons especificacions de plànols. - Suports i accessoris d'instal·lació	20,00	20,00		
	0,1 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	2,20		
	0,1 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	2,03		
3.6	23 ut	Subministrament i instal·lació Tovera de llarg abast, de la marca INDUCTAIR fabricada en alumini lacat en color RAL s/DF, per Muntatge en conducte rectangular (-K) i orientables (-R). Inclou disc radial-rotacional (-RU) lacat en color RAL s/DF, Diàmetre d'impulsió: 136 mm / Diàmetre adaptació exterior mínim: 304 mm / Diàmetre frontal exterior: 312 mm, model VS-5-KR-250-RU Inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació i posada en marxa.			185,71 €	4.271,38 €
	1 ut	Tovera de llarg abast, de la marca INDUCTAIR fabricada en alumini lacat en color RAL s/DF, per Muntatge en conducte rectangular (-K) i orientables (-R). Inclou disc radial-rotacional (-RU) lacat en color RAL s/DF, Diàmetre d'impulsió: 136 mm / Diàmetre adaptació exterior mínim: 304 mm / Diàmetre frontal exterior: 312 mm, model VS-5-KR-250-RU Inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació i posada en marxa.	175,00	175,00		
	0,253 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,57		
	0,253 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	5,15		
3.7	12 ut	Subministrament i instal·lació Tovera de llarg abast, de la marca INDUCTAIR fabricada en alumini lacat en color RAL s/DF, per Muntatge en conducte rectangular (-K) i orientables (-R). Inclou disc radial-rotacional (-RU) lacat en color RAL s/DF, Diàmetre d'impulsió: 136 mm / Diàmetre de connexió: 248 mm / Diàmetre frontal exterior: 312 mm, model VS-5-KR-200-RU Inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació i posada en marxa.			160,71 €	1.928,54 €
	1 ut	Tovera de llarg abast, de la marca INDUCTAIR fabricada en alumini lacat en color RAL s/DF, per Muntatge en conducte rectangular (-K) i orientables (-R). Inclou disc radial-rotacional (-RU) lacat en color RAL s/DF, Diàmetre d'impulsió: 136 mm / Diàmetre de connexió: 248 mm / Diàmetre frontal exterior: 312 mm, model VS-5-KR-200-RU Inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació i posada en marxa.	150,00	150,00		
	0,253 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,57		
	0,253 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	5,15		
3.8	46 ut	Suministrament i instal·lació de Difusor axial-rotacional CIRCULAR de la marca INDUCTAIR, model DFRO-250-R de lamel·les fixes amb certificat Higiénic VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4 i DIN EN 13779. Grandària de difusor 250 lacat en color s/DF. R - Amb xapa perforada ecualitzadora - R, amb fixació central i preparat per a muntatge vist - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació			82,71 €	3.804,75 €
	1 ut	Difusor axial-rotacional CIRCULAR de la marca INDUCTAIR, model DFRO-250-R de lamel·les fixes amb certificat Higiénic VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4 i DIN EN 13779. Grandària de difusor 250 lacat en color s/DF. R - Amb xapa perforada ecualitzadora - R, amb fixació central i preparat per a muntatge vist - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	72,00	72,00		
	0,253 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,57		
	0,253 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	5,15		
3.9	4 ut	Suministrament i instal·lació de Reixa de retorn de la marca INDUCTAIR de lamel·les horitzontals fixes a 45°, fabricada en Alumini per a muntatges en sostres i parets. Marc perimetral 25 mm Dimensió: 800x250 mm / Acabat a Ral s/DF. Model AR11-0-V-800x250 - Inclou marc de muntatge de la marca INDUCTAIR per a reixes ABG, AG, AR11 Dimensió: 800X225 mm - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació			82,71 €	330,85 €
	1 ut	Reixa de retorn de la marca INDUCTAIR de lamel·les horitzontals fixes a 45°, fabricada en Alumini per a muntatges en sostres i parets. Marc perimetral 25 mm Dimensió: 800x250 mm / Acabat a Ral s/DF. Model AR11-0-V-800x250 - Inclou marc de muntatge de la marca INDUCTAIR per a reixes ABG, AG, AR11 Dimensió: 800X225 mm - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	72,00	72,00		
	0,253 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,57		
	0,253 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	5,15		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

PARTIDA 3: Conductes i difusió
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
3.10	2 ut	Suministrament i instal·lació de Reixa d'impulsió i retorn de la marca INDUCTAIR de lamel·les horitzontals orientables individualment, fabricada en Alumini per a muntatges a sostres i parets. Marc perimetral 25 mm Dimensió: 300x100 mm / Acabat a Ral s/DF, model AG-0-V-300x100 - Inclou marc de muntatge de la marca INDUCTAIR per a reixes ABG, AG, AR11 Dimensió: 300X100 mm - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació			34,71 €	69,42 €
	1 ut	Reixa d'impulsió i retorn de la marca INDUCTAIR de lamel·les horitzontals orientables individualment, fabricada en Alumini per a muntatges a sostres i parets. Marc perimetral 25 mm Dimensió: 300x100 mm / Acabat a Ral s/DF, model AG-0-V-300x100 - Inclou marc de muntatge de la marca INDUCTAIR per a reixes ABG, AG, AR11 Dimensió: 300X100 mm - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	24,00	24,00		
	0,253 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	5,57		
	0,253 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	5,15		
3.11	2 ut	Suministrament i instal·lació de Reixa d'impulsió i retorn de la marca INDUCTAIR per col·locació en portes, fabricada en Alumini. Dimensió: 625x325 mm / Acabat a Ral s/DF, model ASG-625x325 - Inclou marc de muntatge de la marca INDUCTAIR per a reixes ABG, AG, AR11 Dimensió: 625X325 mm - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació - Pintada segons color porta			146,17 €	292,34 €
	1 ut	Reixa d'impulsió i retorn de la marca INDUCTAIR per col·locació en portes, fabricada en Alumini. Dimensió: 625x325 mm / Acabat a Ral s/DF, model ASG-625x325 - Inclou marc de muntatge de la marca INDUCTAIR per a reixes ABG, AG, AR11 Dimensió: 625X325 mm - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	125,00	125,00		
	0,5 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	11,00		
	0,5 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	10,17		
3.12	1 ut	Suministrament i instal·lació de Silenciador model SKB de la marca INDUCTAIR amb cel·les d'amplada 200 mm meitat xapa, meitat llana mineral biorgànica, perfil V10 de 33 mm. Construït segons norma i amb certificat higiènic VDI 6022-1; VDI 2067-1; VDI 3803; DIN 1946-4; DIN EN 13779. Cel·les: 4 / Base: 600 mm / Alçada: 400 mm / Longitud: 1000 mm Model: SKB-100-4-50-600x400x1000 - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació			536,17 €	536,17 €
	1 ut	Silenciador model SKB de la marca INDUCTAIR amb cel·les d'amplada 200 mm meitat xapa, meitat llana mineral biorgànica, perfil V10 de 33 mm. Construït segons norma i amb certificat higiènic VDI 6022-1; VDI 2067-1; VDI 3803; DIN 1946-4; DIN EN 13779. Cel·les: 4 / Base: 600 mm / Alçada: 400 mm / Longitud: 1000 mm Model: SKB-100-4-50-600x400x1000 - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació	515,00	515,00		
	0,5 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	11,00		
	0,5 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	10,17		
3.13	4 ut	Suministrament i instal·lació de Silenciador model SKB de la marca INDUCTAIR amb cel·les d'amplada 200 mm meitat xapa, meitat llana mineral biorgànica, perfil V10 de 33 mm. Construït segons norma i amb certificat higiènic VDI 6022-1; VDI 2067-1; VDI 3803; DIN 1946-4; DIN EN 13779. Cel·les: 5 / Base: 800 mm / Alçada: 400 mm / Longitud: 1000 mm Model: SKB-100-5-60-800x400x1000 - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació - Pintat s/DF			671,17 €	2.684,68 €
	1 ut	Silenciador model SKB de la marca INDUCTAIR amb cel·les d'amplada 200 mm meitat xapa, meitat llana mineral biorgànica, perfil V10 de 33 mm. Construït segons norma i amb certificat higiènic VDI 6022-1; VDI 2067-1; VDI 3803; DIN 1946-4; DIN EN 13779. Cel·les: 5 / Base: 800 mm / Alçada: 400 mm / Longitud: 1000 mm Model: SKB-100-5-60-800x400x1000 - Inclosos suports de fixació i resta d'accessoris d'instal·lació - Pintat s/DF	650,00	650,00		
	0,5 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	11,00		
	0,5 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	10,17		
Total:						46.363,86 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers				Projectes de	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers				Refrigeració i	
						Climatització	
							
PARTIDA 4:		Elèctric i control					
Revisió:		1					
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total	
Treballs de nova connexió de servei							
4.1	1,000 PA	Treballs de nova connexió de servei d'acord amb l'informe de companyia, incloent obra civil, caixes generals de protecció, seccionament, mòdul de mesura TMF10 equipat i retirada d'antic quadre de mesura i desplaçament de quadres elèctrics existents del subministrament d'oficines actual, inclosa reconexió. Inclou 3 trafos d'intensitat (24 kV, 50-100/5A, 50 Hz). (No inclou equip de mesura)	2715,00	2715,00	2.715,00 €	2.715,00 €	
4.2	1,000 UT	Suministre i instal·lació d'autotransformador tipus sec classe seguretat I, inclosos pernys d'elevació envovent Ip23, caixa metàl·lica pintada amb reina polièster (cat C4 iso12994-2) marcaPOLYLUX mod AUTW80- 80kVA-UP230/US230			2.446,00 €	2.446,00 €	
	1,000 UT	Autotransformador tipus sec classe seguretat I, inclosos pernys d'elevació envovent Ip23, caixa metàl·lica pintada amb reina polièster (cat C4 iso12994-2) marcaPOLYLUX mod AUTW80- 80kVA-UP230/US230	2413,00	2413,00			
	1,500 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	33,00			
QUADRES I APARAMENTA							
4.3	21,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Model Magneto 10A 2P 10kA C60H			42,48 €	892,08 €	
	1,000 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Model Magneto 10A 2P 10kA C60H	25,98	25,98			
	0,750 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	16,50			
4.4	10,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Model Magneto 10A 4P 10kA C60H			101,00 €	1.010,00 €	
	1,000 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Model Magneto 10A 4P 10kA C60H	84,50	84,50			
	0,750 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	16,50			
4.5	2,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil . Model Magneto 16A 2P 10KA C60H			36,98 €	73,96 €	
	1,000 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil . Model Magneto 16A 2P 10KA C60H	25,98	25,98			
	0,500 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	11,00			
4.6	8,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil . Model Magneto 25A 4P 10KA C60H			88,24 €	705,92 €	
	1,000 ut	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil . Model Magneto 25A 4P 10KA C60H	80,54	80,54			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.7	6,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de . Model Diferencial 40A 2P 30mA			65,96 €	395,76 €	
	1,000 ut	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de . Model Diferencial 40A 2P 30mA	58,26	58,26			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.8	4,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions d. Model Diferencial 40A 4P 300mA			234,73 €	938,92 €	
	1,000 ut	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions d. Model Diferencial 40A 4P 300mA	227,03	227,03			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.9	2,000 ut	Subministrament i instal·lació de Contactador tripolar d'intensitat nominal 17 A model A 16-30-10. Model Contactador trifàsic 17A			66,59 €	133,18 €	
	1,000 ut	Contactador tripolar d'intensitat nominal 17 A model A 16-30-10. Model Contactador trifàsic 17A	58,89	58,89			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.10	10,000 ut	Subministrament i instal·lació de Contactador tripolar d'intensitat nominal 37 A model A 40-30-10. Model Contactador trifàsic 37A			66,59 €	665,90 €	
	1,000 ut	Contactador tripolar d'intensitat nominal 37 A model A 40-30-10. Model Contactador trifàsic 37A	58,89	58,89			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.11	2,000 ut	Subministrament i instal·lació de Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tripolar (3P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.. Model Magnetotèrmic de potencia 160A electrònic 4P- 45KA			2.501,46 €	5.002,93 €	
	1,000 ut	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tripolar (3P), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament tèrmic entre 0,7 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, amb unitat de control magnetotèrmica, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.. Model Magnetotèrmic de potencia 160A electrònic 4P- 45KA	2488,26	2488,26			
	0,600 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	13,20			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers				Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers					
PARTIDA 4:		Elèctric i control					
Revisió:		1					
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total	
4.12	2,000 ut	Interrupctor automàtic magnètic, tripolar (3P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 50 kA, corba MA, de 81x103x81 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.			351,89 €	703,78 €	
	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnètic, tripolar (3P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 50 kA, corba MA, de 81x103x81 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	344,19	344,19			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.13	2,000 ut	Interrupctor automàtic magnètic, tripolar (3P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 50 kA, corba MA.			399,99 €	799,98 €	
	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnètic, tripolar (3P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 50 kA, corba MA.	392,29	392,29			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.14	8,000 ut	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls,tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C.			86,88 €	695,03 €	
	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C.	80,54	80,54			
	0,288 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	6,34			
4.15	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls,tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C.			95,46 €	95,46 €	
	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls,tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60898-1.	89,12	89,12			
	0,288 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	6,34			
4.16	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 6 kA, corba C.			124,71 €	124,71 €	
	1,000 ut	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 32 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60898-1.	118,37	118,37			
	0,288 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	6,34			
4.17	3,000 ut	Subministrament i instal·lació de Caixa de distribució per allotjar les proteccions de quadre de distribució IP55 amb envoltent metàl·lic monobloc amb porta metàl·lica reversible, maneta i clau. Totalment muntat amb proteccions indicades en esquema unifilar, inclos accessoris interiors.. Model ARMARI METALIC Legrand 800*615			633,09 €	1.899,28 €	
	1,000 ut	Caixa de distribució per allotjar les proteccions de quadre de distribució IP55 amb envoltent metàl·lic monobloc amb porta metàl·lica reversible, maneta i clau. Totalment muntat amb proteccions indicades en esquema unifilar, inclos accessoris interiors.. Model ARMARI METALIC Legrand 800*615	623,24	623,24			
	0,448 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	9,86			
4.18	2,000 ut	Subministrament i instal·lació de Caixa de distribució per allotjar les proteccions de quadre de distribució IP55 amb envoltent metàl·lic monobloc amb porta metàl·lica reversible, maneta i clau. Totalment muntat amb proteccions indicades en esquema unifilar, inclos accessoris interiors.. Model ARMARI METALIC Legrand 600*615			609,90 €	1.219,80 €	
	1,000 ut	Caixa de distribució per allotjar les proteccions de quadre de distribució IP55 amb envoltent metàl·lic monobloc amb porta metàl·lica reversible, maneta i clau. Totalment muntat amb proteccions indicades en esquema unifilar, inclos accessoris interiors.. Model ARMARI METALIC Legrand 800*615	600,00	600,00			
	0,450 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	9,90			
4.19	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Central de mesura marca Legrand model EMDX3 modular per muntar sobre carril RS485. Model Equip mesura per a quadre			655,85 €	655,85 €	
	1,000 ut	Central de mesura marca Legrand model EMDX3 modular per muntar sobre carril RS485. Model Equip mesura per a quadre	648,15	648,15			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
4.20	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconnexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconnexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550.. Model Protector sobretensions			319,70 €	319,70 €	
	1,000 ut	Protector contra sobretensions permanents, de 1 mòdul, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconnexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconnexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550.. Model Protector sobretensions	312,00	312,00			
	0,350 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	7,70			
		CABLEJAT					
4.21	12,000 ml	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			40,43 €	485,19 €	
	1,000 ml	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 4x70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	37,68	37,68			
	0,065 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,43			
	0,065 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,32			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:	Ajuntament de Granollers					Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:	Reforma climatització Museu Granollers						
PARTIDA 4:	Elèctric i control						
Revisió:	1						
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total	
4.22	40,000 ml	Subministrament i instal·lació de Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 5G50 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics. Segons UNE 21123-4.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 3X50+2x25			29,49 €	1.179,68 €	
	1,000 ml	Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 5G50 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics. Segons UNE 21123-4.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 3X50+2x25	26,74	26,74			
	0,065 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,43			
	0,065 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,32			
4.23	10,000 ml	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3x25 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			19,60 €	196,02 €	
	1,000 ml	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3x25 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	16,85	16,85			
	0,065 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,43			
	0,065 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,32			
4.24	10,000 ml	Subministrament i instal·lació de Subministre i instal·lació de mànega tipo RZ 0.6/1KV de 5x16mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X16			10,46 €	104,57 €	
	1,000 ml	mànega tipo RZ 0.6/1KV de 5x16mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X16	8,34	8,34			
	0,050 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,10			
	0,050 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,02			
4.25	60,000 ml	Subministre i instal·lació de mànega tipo RZ 0.6/1KV de 5x4mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X4			6,45 €	387,22 €	
	1,000 ml	Mànega tipo RZ 0.6/1KV de 5x4mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6	4,76	4,76			
	0,040 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	0,88			
	0,040 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	0,81			
4.26	125,000 ml	Subministre i instal·lació de mànega tipo RZ 0.6/1KV de 5x2,5mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6			4,88 €	610,45 €	
	1,000 ml	Mànega tipo RZ 0.6/1KV de 5x2,5mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6	3,19	3,19			
	0,040 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	0,88			
	0,040 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	0,81			
4.27	85,000 ml	Subministre i instal·lació de mànega tipo RZ 0.6/1KV de 3x2,5mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6			3,70 €	314,81 €	
	1,000 ml	Mànega tipo RZ 0.6/1KV de 3x2,5mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6	2,01	2,01			
	0,040 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	0,88			
	0,040 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	0,81			
4.28	50,000 ml	Subministre i instal·lació de mànega tipo RZ 0.6/1KV de 3x1,5mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6			3,10 €	155,18 €	
	1,000 ml	Mànega tipo RZ 0.6/1KV de 3x1,5mm² de secció, formada per conductors aïllats i de reducida emissió de gasoes a més de ser lliure d' halògens i de poca toxicitat i corrosivitat. 0,6/1KV de General Cable o similar.. Model MANEGA RZ 0.6/1KV 5X6	1,41	1,41			
	0,040 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	0,88			
	0,040 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	0,81			
CONDUCCIONS							
4.29	60,000 ml	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 50 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles).			14,16 €	849,34 €	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:		Ajuntament de Granollers			Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:		Reforma climatització Museu Granollers				
PARTIDA 4:		Elèctric i control				
Revisió:		1				
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
	1,000 ml	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 50 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). Inclou pp de caixes de derivació. Model Tub rígid diam 16	11,59	11,59		
	0,063 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,39		
	0,058 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,18		
4.30	20,000 ml	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles).			4,60 €	92,02 €
	1,000 ml	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles).	2,55	2,55		
	0,047 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,03		
	0,050 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,02		
4.31	20,000 ml	Subministrament i instal·lació de Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 16 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). Inclou pp de caixes de derivació. Model Tub rígid diam 16			4,60 €	92,02 €
	1,000 ml	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 16 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles). Inclou pp de caixes de derivació. Model Tub rígid diam 16	2,55	2,55		
	0,047 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,03		
	0,050 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,02		
4.32	18,000 ml	Subministrament i instal·lació de Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 20 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles).Inclou pp de caixes de derivació. Model Tub rígid diam 20			5,17 €	93,08 €
	1,000 ml	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 20 mm de diàmetre nominal, per a instal·lacions elèctriques en edificis públics i per a evitar emissions de fum i gasos àcids. Resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -5°C fins 90°C, amb grau de protecció IP547 segons UNE 20324, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama. Segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-22. Inclús abraçadores, elements de subjecció i accessoris (corbes, maneguets, tes, colzes i corbes flexibles).Inclou pp de caixes de derivació. Model Tub rígid diam 20	3,12	3,12		
	0,047 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,03		
	0,050 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,02		
4.33	55,000 ml	Canal protectora d'acer amb tapa, de 60x100 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris i suports. Segons UNE-EN 50085-1, amb grau de protecció IP4X segons UNE 20324.			26,58 €	1.461,98 €
	1,000 ml	Safata d'acer laminat, embotit i plegat amb vores protegides, acabat galvanitzat sendzimir DX51D+Z275 MAC amb una massa de recobriment de 275g/m2 de zinc (conjunt d'ambdues cares) equivalent a 20 µm per cara, per a instal·lacions d'interior en atmosferes seques i sense contaminants agressius. Longitud 3 metres, Dimensió 60*100 mm	23,66	23,66		
	0,069 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,52		
	0,069 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,40		
4.34	18,000 ml	Canal protectora d'acer amb tapa, de 60x200 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 50085-1, amb grau de protecció IP4X segons UNE 20324.			36,00 €	648,03 €
	1,000 ml	Safata d'acer laminat, embotit i plegat amb vores protegides, acabat galvanitzat sendzimir DX51D+Z275 MAC amb una massa de recobriment de 275g/m2 de zinc (conjunt d'ambdues cares) equivalent a 20 µm per cara, per a instal·lacions d'interior en atmosferes seques i sense contaminants agressius. Longitud 3 metres, Dimensió 60*200 mm	33,08	33,08		
	0,069 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,52		
	0,069 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,40		
4.35	28,000 ml	Canal protectora d'acer amb tapa, de 60x300 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 50085-1, amb grau de protecció IP4X segons UNE 20324.			47,92 €	1.341,80 €
	1,000 ml	Safata d'acer laminat, embotit i plegat amb vores protegides, acabat galvanitzat sendzimir DX51D+Z275 MAC amb una massa de recobriment de 275g/m2 de zinc (conjunt d'ambdues cares) equivalent a 20 µm per cara, per a instal·lacions d'interior en atmosferes seques i sense contaminants agressius. Longitud 3 metres, Dimensió 60*300 mm	45,00	45,00		
	0,069 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,52		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT:	Ajuntament de Granollers				Projectes de Refrigeració i Climatització	
PROJECTE:	Reforma climatització Museu Granollers					
PARTIDA 4:	Elèctric i control					
Revisió:	1					
Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
	0,069 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,40		
4.36	32,000 ml	Canal protectora d'acer amb sense tapa, de 110x500 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 50085-1, amb grau de protecció IP4X segons UNE 20324.			92,92 €	2.973,49 €
	1,000 ml	Safata d'acer laminat, embotit i plegat amb vores protegides, acabat galvanitzat sendzimir DX51D+Z275 MAC amb una massa de recobriment de 275g/m2 de zinc (conjunt d'ambdues cares) equivalent a 20 µm per cara, per a instal·lacions d'interior en atmosferes seques i sense contaminants agressius. Longitud 3 metres, Dimensió 110*500 mm	90,00	90,00		
	0,069 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,52		
	0,069 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,40		
TOTAL ELECTRIC						
CONTROL						
4.37	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de transmissor de temperatura i humitat muntatge en exterior, amb escut de protecció solar, rang temp. -20 ° ..80 ° C i humitat 0..100%, sortides 4..20 mA, caixa IP 65. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			359,90 €	359,90 €
	1,000 ut	transmissor de temperatura i humitat muntatge en exterior, amb escut de protecció solar, rang temp. -20 ° ..80 ° C i humitat 0..100%, sortides 4..20 mA, caixa IP 65. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	350,00	350,00		
	0,450 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	9,90		
4.38	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Sonda de temperatura per conducte, rang -10 ° ..40 ° C, en caixa IP 67, element sensible NTC, longitud 150 mm. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			44,80 €	44,80 €
	1,000 ut	Sonda de temperatura per conducte, rang -10 ° ..40 ° C, en caixa IP 67, element sensible NTC, longitud 150 mm. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	25,00	25,00		
	0,900 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	19,80		
4.39	5,000 ut	Subministrament i instal·lació de transmissor de temperatura i humitat muntatge en conducte, rang temp. -20 ° ..50 ° C i humitat 0..100%, sortides 4..20 mA, caixa IP 65. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			208,90 €	1.044,50 €
	1,000 ut	transmissor de temperatura i humitat muntatge en conducte, rang temp. -20 ° ..50 ° C i humitat 0..100%, sortides 4..20 mA, caixa IP 65. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	100,00	100,00		
	4,950 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	108,90		
4.40	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de transmissor de CO2 per a muntatge en conducte, rang 0..2000 ppm, senyal 4..20 mA, alimentació 24 Vcc. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			469,80 €	469,80 €
	1,000 ut	transmissor de CO2 per a muntatge en conducte, rang 0..2000 ppm, senyal 4..20 mA, alimentació 24 Vcc. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	450,00	450,00		
	0,900 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	19,80		
4.41	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de pressòstat diferencial per aire, rang 50..500 Pa, amb tubs i accessoris de muntatge inclosos. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			52,00 €	52,00 €
	1,000 ut	Pressòstat diferencial per aire, rang 50..500 Pa, amb tubs i accessoris de muntatge inclosos. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	30,00	30,00		
	1,000 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	22,00		
4.42	7,000 ut	Subministrament i instal·lació de datalogger de Temperatura i Humitat, connectable al sistema centralitzat de gestió. Ús interior. Alimentació Bateria - Sonda Humitat (4-20 mA, 0-100%) i Temperatura (4-20 mA, -10 60°C) ambient - Programació i configuració de la plataforma de control central - Inclou protocol de calibració - Inclou proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			509,90 €	3.569,30 €
	1,000 ut	datalogger de Temperatura i Humitat, connectable al sistema centralitzat de gestió. Ús interior. Alimentació Bateria - Sonda Humitat (4-20 mA, 0-100%) i Temperatura (4-20 mA, -10 60°C) ambient - Programació i configuració de la plataforma de control central - Inclou protocol de calibració - Inclou proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	500,00	500,00		
	0,450 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	9,90		
4.43	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Regulador de potència per a resistències, sortida cronoproporcional amb període ajustable, entrada control 0..10 Vcc, alimentació 24 Vca, per a càrrega màxima de 18 kW trifàsic, per a muntatge en carril DIN Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			559,90 €	559,90 €
	1,000 ut	Regulador de potència per a resistències, sortida cronoproporcional amb període ajustable, entrada control 0..10 Vcc, alimentació 24 Vca, per a càrrega màxima de 18 kW trifàsic, per a muntatge en carril DIN Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	550,00	550,00		
	0,450 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	9,90		
4.44	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Quadre de control amb unitat de control programable per a la gestió de senyals, amb processadors a 32 bits, capacitat de regulació i control autònoma, incloent programació i documentació, en armari per a muntatge mural, IP 55. Incloent SAI suport alimentació equips control. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat			5.042,34 €	5.042,34 €
	1,000 ut	Quadre de control amb unitat de control programable per a la gestió de senyals, amb processadors a 32 bits, capacitat de regulació i control autònoma, incloent programació i documentació, en armari per a muntatge mural, IP 55. Incloent SAI suport alimentació equips control. Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat	5000,00	5000,00		
	1,000 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	22,00		
	1,000 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	20,34		
4.45	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Servidor de sistema de Gestió Tècnica: ***** * Marca HP Server o equivalent * Doble Disc dur * Targeta de xarxa * Teclat + Mouse * Monitor * Suport alimentació SAI. Sistema Operatiu amb llicència inclosa: ***** Inclou part proporcional de cablejat. Totalment instal·lat i provat Subministrament i instal·lació de configuració, càrrega programes i proves ordinador PC del lloc de supervisió.			4.024,10 €	4.024,10 €
	1,000 ut	Servidor de sistema de Gestió Tècnica	1600,00	1600,00		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

PARTIDA 4: Elèctric i control
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
	1,000 ut	Software del sistema	2000,00	2000,00		
	0,500 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	11,00		
	10,000 h	Informàtic	41,31	413,10		
4.46	1,000 ut	Subministrament i instal·lació d'Enginyeria per integració del sistema. ***** incloent controlador de comunicacions, configuració i creació d'elements d'intercanvi: * Climatització VRV Daikin (BACnet) * Analitzadors de xarxes Elèctriques * Posada en marxa dels controladors DDC. * Creació de la documentació tècnica d'obra incloent esquemes elèctrics de connexió i fulles tècniques dels equips instal·lats. * Comprovació d'equips de camp així com de la seva connexió elèctrica. * Càrrega de programa en els controladors i assignació de direcció en la seva Xarxa / Bus. * Programació de llaços de regulació de les subestacions. * Comprovació de senyals i valors per a la seva adaptació a requisits de projecte. * Formació del personal a càrrec de la instal·lació. Subministrament i instal·lació d'Enginyeria de programari. ***** * Creació de pantalles d'instal·lació segons projecte. * Creació de pla d'alarmes per al control automàtic i optimitzat del sistema. * Creació d'gràfics dinàmics en sistema supervisor. * Creació d'usuaris de sistema segons especificacions d'ús del client. * Creació de política de seguretat d'accés a sistema. * Configuració prèvia del sistema per al seu accés via Intranet o Internet. * Configuració del sistema per al seu accés via TCP / IP. Totalment instal·lat i provat			5.898,12 €	5.898,12 €
	1,000 ut	Enginyeria de sistema.	3750,00	3750,00		
	12,000 h	Personal especialista posada en servei	41,31	495,72		
	40,000 h	Informàtic	41,31	1652,40		
4.47	1,000 ml	Subministrament i instal·lació de Cable bus de comunicacions, de mànega sense apantallar, de 2 fils, de 1 mm² de secció per fil, sense polaritat.Totalment instal·lat i provat			7,12 €	7.117,00 €
	1,000 ml	Cable bus de comunicacions, de mànega sense apantallar, de 2 fils, de 1 mm² de secció per fil, sense polaritat.	5,00	5,00		
	0,050 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	1,10		
	0,050 h	Ajudant instal·lador electricista	20,34	1,02		
4.48	1,000 ut	Subministrament i instal·lació de Intelligent Touch Controller DCS601A51 per fins a 32 unitats interiors i fins a 10 unitats exteriors de V.R.V. Inclou instal·lació, caixes d'encast, cablejat i petit material que poguessin ser necessaris per a la seva posada en servei.Totalment instal·lat i provat			3.813,86 €	3.813,86 €
	1,000 ut	Intelligent Touch Controller DCS601A51 per fins a 32 unitats interiors i fins a 10 unitats exteriors de V.R.V. Inclou instal·lació, caixes d'encast, cablejat i petit material que poguessin ser necessaris per a la seva posada en servei.	3500,00	3500,00		
	6,000 h	Personal especialista posada en servei	41,31	247,86		
	3,000 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	66,00		
4.49	1,000 ut	Subministrament i instal·lació Interface per a procés de dades a protocol BACnet model DMS502A51 per fins a 128 unitats interiors i 20 mòduls d'unitats exteriors de VRV (2 Busos DIII-Net). - Inclou passarel·la de comunicació ModBus Inclou la posada en marxa del propi DMS502A51. Inclou instal·lació, caixes d'encast, cablejat i petit material que poguessin ser necessari per a la seva posada en marxa. Totalment instal·lat i provat			10.782,61 €	10.782,61 €
	1,000 ut	Interface per a procés de dades a protocol BACnet model DMS502A51 per fins a 128 unitats interiors i 20 mòduls d'unitats exteriors de VRV (2 Busos DIII-Net). Inclou la posada en marxa del propi DMS502A51. - Inclou passarel·la de comunicació ModBus Inclou instal·lació, caixes d'encast, cablejat i petit material que poguessin ser necessari per a la seva posada en marxa.	10468,75	10468,75		
	6,000 h	Personal especialista posada en servei	41,31	247,86		
	3,000 h	Oficial 1ª instal·lador electricista	22,00	66,00		
Total:						70.095,33 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització



PARTIDA 5: Obra civil
Revisió: 1

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
5.1	1 ut	Formació de bancades i suports per a l'allotjament de les noves unitats exteriors, formades amb bigues i biguetes metàl·liques, perfils omega perforats i barres roscades de mides i seccions segons es requereixi			775,44 €	775,44 €
	150 kg	Subministrament de perfils d'acer laminat HEB, UPN o LPN, i/o perfils omega perforats i barres roscades per a formació de bancades	3,50	525,00		
	6,000 h	Oficial 1ª Serraller.	21,40	128,40		
	6,000 h	Ajudant Serraller.	20,34	122,04		
5.2	10 m2	Enderroc de cel ras de qualsevol tipus, de guix laminat, escaiola i/o canyís, inclòs elements de suport i motlures, amb mitjans manuals i amb cura per fer el mínim de pols i brutícia (amb talls amb radial i baixada controlada) gestió de runa, amb transport a carrer manual, càrrega en saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon en la deposició en abocador autoritzat. Inclòs tria per fraccions. Inclou tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar l'element totalment acabat. La partida inclou la sustentació provisional de les instal·lacions existents que van penjades en el cel ras que s'enderroca per reaprofitament.			360,17 €	3.601,70 €
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	350,00	350,00		
	0,500 h	Manobre ordinari construcció	20,34	10,17		
5.3	10 m2	Fals sostre continu suspès, situat a una altura menor de 4 m, constituït per plaques d'escaiola amb nervadures, de 100x60 cm, amb cantell recte i acabat llis, suspeses del forjat mitjançant barres metàl·liques d'acer galvanitzat de 3 mm de diàmetre dotades de ganxos tancats en ambdós extrems, repartides uniformement i separades dels paraments verticals un mínim de 5 mm. Inclús pasta d'escaiola per al enganxat de les vores de les plaques i rejuntat de la cara vista i lliscat final.			17,83 €	178,27 €
	1,050 m²	Placa d'escaiola amb nervadures, de 100x60 cm i de 8 mm d'espessor (20 mm de guix total, incloent les nervadures), amb cantell recte i acabat llis, sense revestir, per a falsos sostres.	3,11	3,27		
	3,500 ut	Barra metàl·lica d'acer galvanitzat de 3 mm de diàmetre.	0,30	1,05		
	0,100 ut	Filferro d'acer galvanitzat de 0,7 mm de diàmetre.	1,13	0,11		
	0,321 h	Oficial 1ª Muntador pladur.	21,40	6,87		
	0,321 h	Ajudant Muntador pladur.	20,34	6,53		
5.4	6 ut	Formació de pas d'instal·lacions vertical en parament d'obra o mamposteria d'un gruix de fins a 80cm. Inclou el tractament com a estintolament, amb la inclusió de perfils d'acer laminat en H o lpn Repas de brancals, base i llindes amb morter, segellats, estintolaments provisionals si fossin necessaris. S'inclou la gestió de runes, amb càrrega i transport a saques o contenidors col·locats en vorera, amb mitjans manuals, i retirada i canon en la deposició en abocador autoritzat. Inclòs tria per fraccions. Inclou tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar l'element totalment acabat.			205,94 €	1.235,64 €
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	100,00	100,00		
	4,000 h	Oficial 1ª Paleta.	21,40	85,60		
	1,000 h	Manobre ordinari construcció	20,34	20,34		
5.5	4,000 m2	Demolició de partició interior de fàbrica revestida.			282,61	1.130,44 €
	1,000 m2	Demolició de mur de formigó revestida, formada per maó perforat de 11/12 cm de gruix, amb mitjans manuals, sense afectar l'estabilitat dels elements constructius contigus, i càrrega manual sobre camió o contenidor. El preu inclou el desmuntatge previ de les fulles de la fusteria.	150,00	150,00		
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	100,00	100,00		
	1,500 h	Manobre ordinari construcció	21,74	32,61		
5.6	5,000 m2	Obertura de forat en mur de formigó armat.			354,88	1.774,40 €
	1,000 m2	Demolició de mur de formigó armat, amb mitjans manuals, martell pneumàtic i equip d'oxitall, i càrrega manual sobre camió o contenidor	150,00	150,00		
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	100,00	100,00		
	3 h	Oficial 1ª Paleta.	21,40	64,20		
	2 h	Manobre ordinari construcció	20,34	40,68		
5.7	75,000 m2	Subministrament i instal·lació de Relliga per a col·locació conductes			89,76	6.732,21 €
	1,000 m2	Reixeta electrosoldada antilliscant, de 34x38 mm de passada de malla, acabat galvanitzat en calent, realitzada amb platines portants d'acer laminat UNE-EN 10025 S235JR, en perfil pla laminat en calent, de 30x2 mm, separades 34 mm entre si, separadors de vareta quadrada retorçada, d'acer amb baix contingut en carboni UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de costat, separats 38 mm entre si i marc d'acer laminat UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminat en calent, de 30x2 mm, inclús peces de subjecció. Pintada s/DF	75,00	75,00		
	0,34 h	Oficial 1ª muntador d'estructura metàl·lica.	22,27	7,57		
	0,34 h	Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	21,15	7,19		
5.8	1 ut	Ajuts del ram de paleta en feines per a l'obertura i tancament amb morters de rases i regates, formació d'encastaments, forats en cel rasos i sostres, transport de materials fins a la zona de feina, suspensió d'aquests fins a la fixació, neteges parcials, i en general tot tipus d'ajuts del ram de paleta, i inclòs tot tipus de materials, sistemes, medis i ma d'obra auxiliar necessari. Es consideren 125 hores de parella (oficial + peó)			4.752,20 €	4.752,20 €
	1,000 ut	Material (morters, maons, silicones, suports, etc....)	3000,00	3000,00		
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	500,00	500,00		
	30,000 h	Oficial 1ª Paleta.	21,40	642,00		
	30,000 h	Manobre ordinari construcció.	20,34	610,20		
Total:						20.180,30 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers

Projectes de
Refrigeració i
Climatització 

PARTIDA 6:
Revisió: 1 Altres

Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
6.1	1 ut	Retirada d'instal·lacions obsoletes en coberta, i adequació d'aquelles existents a conservar. Inclou gestió de residus, i en general tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar la feina totalment acabada.			1.810,90 €	1.810,90 €
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	350,00	350,00		
	35,000 h	Oficial 1ª instal·lador	21,40	749,00		
	35,000 h	Ajudant instal·lador	20,34	711,90		
6.2	5 ut	Retirada de conducte de ventilació o clima i resta d'elements de la pròpia instal·lació, amb mitjans manuals, inclòs elements de suport i amb cura per fer el mínim de pols i brutícia, gestió de runa, amb transport a carrer manual, càrrega en saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat. Inclòs tria per fraccions. Inclou tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar l'element totalment acabat.			2.104,72 €	10.523,59 €
	5,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	250,00	1250,00		
	20,187 h	Oficial 1ª instal·lador de climatització.	22,00	444,11		
	20,187 h	Ajudant instal·lador de climatització.	20,34	410,60		
6.3	1 ut	Retirada de tot tipus d'instal·lacions existents en el cel ras que s'enderroca, amb mitjans manuals i amb cura per fer el mínim de pols i brutícia gestió de runa, amb transport a carrer manual, càrrega en saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon en la deposició en abocador autoritzat. Inclòs tria per fraccions. Inclou tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar l'element totalment acabat. Es consideren 8 hores de parella (oficial + peó) en feines de retirada d'instal·lacions i tot tipus de netejes			554,87 €	554,87 €
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	150,00	150,00		
	9,562 h	Oficial 1ª Electricista.	22,00	210,37		
	9,562 h	Ajudant Electricista.	20,34	194,50		
6.4	1,000 ut	Retirada manual de focus, carrils d'enllumenat, reixes, altaveus, etc. a<4m d'alçada inclòs la desconnexió elèctrica i/o mecànica i protecció temporal. Inclou els mitjans auxiliars pel transport vertical i horitzontal, la protecció dels elements retirats, l'emmagatzematge temporal a la/es ubicacions indicades pel Museu. Inclou el triatge i la gestió dels residus, la càrrega a camió o contenidor i el transport a abocador i el cànon d'aquells elements a retirar que no es reposen. Partida a justificar			1.395,20 €	1.395,20 €
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	125,00	125,00		
	30,000 h	Oficial 1ª Electricista.	22,00	660,00		
	30,000 h	Ajudant Electricista.	20,34	610,20		
6.5	1,000 ut	Reposició manual de tots els elements retirats, desembalatge, instal·lació mecànica i/o elèctrica, totalment instal·lats i posats en funcionament. Inclou els mitjans auxiliars pel transport vertical i horitzontal (el cel-ras està a <4m d'alçada). Partida a justificar			1.693,60 €	1.693,60 €
	40,000 h	Oficial 1ª Electricista.	22,00	880,00		
	40,000 h	Ajudant Electricista.	20,34	813,60		
6.6	1 ut	Protecció de totes les llums, detectors, fusteries, paviment, persianes, caixa interior muntacàrregues i elements singulars a conservar en perfecte estat (inclou el desmuntatge, acopi en altre zona del museu i posterior recol·locació en cas de que així ho consideri la DO i/o l'administrador del museu d'elements amb especial valor o de tipus fràgil) amb plàstics i, putualment amb cartrons, penjats, dens de gruix mig, inclòs segellats per a impedir el pas de pols, i amb el desmuntatge final inclòs. Inclou protecció d'elements i paviments amb panells de DM, o xapes metàl·liques on indiqui la DF. Inclou tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar la feina totalment acabada. La partida no inclou la retirada de quadres o escultures			4.947,54 €	4.947,54 €
	1,000 ut	Gestió de runa (saques o contenidors col·locats en vorera i retirada i canon de la deposició en abocador autoritzat)	353,14	353,14		
	30,000 h	Oficial 1ª Electricista.	22,00	660,00		
	30,000 h	Ajudant Electricista.	20,34	610,20		
	200,000 m2	Tauler de DM	9,36	1872,00		
	1,000 ut	Petit material auxiliar per a protecció i embalatge	200,00	200,00		
	30,000 h	Oficial 1ª Fuster.	21,40	642,00		
	30,000 h	Ajudant Fuster	20,34	610,20		
6.7	1 ut	Neteja final del conjunt de l'edifici un cop finalitzada l'obra realitzada per empresa especialitzada. Es pressuposta una neteja complerta abans de la segona ma de pintura, i una neteja darrera a fons complerta com a finalització de l'obra. Inclou tot tipus de materials, feines, sistemes i ma d'obra auxiliar per deixar la feina totalment acabada.			1.396,80 €	1.396,80 €
	1 ut	Petit material de neteja	175,00	175,00		
	1 ut	Transport i lloguer maquinaria (fregadora)	375,00	375,00		
	20 h	Oficial 1ª instal·lador	22,00	440,00		
	20 h	Ajudant instal·lador	20,34	406,80		
6.8	1 ut	Medis d'elevació per a retirada de la totalitat d'instal·lacions actuals a substituir i col·locació de les noves unitats, tant exteriors com interiors (camió-grúa, plataformes elevadores, etc).			4.177,52 €	4.177,52 €
	23,000 dia	Lloguer plataforma elevadora	120,00	2760,00		
	1,000 ut	Transport anada i tornada de plataforma elevadora	142,52	142,52		
	15,000 h	lloguer servei camió grúa	85,00	1275,00		
6.9	1 PA	Imprevistos a justificar			4.000,00 €	4.000,00 €
6.9	1 ut	POSADA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ: Posada en marxa de la instal·lació, realitzant totes les verificacions i mesures necessàries. S'inclou formació a l'usuari			2.521,01 €	2.521,01 €
6.10	1 ut	Legalització de la instal·lació de climatització (auditori s/RITE i sales exposició s/RSIF) i BT, inclouent tràmits i taxes necessàries i OCAs. S'inclou la documentació AsBuilt			3.361,34 €	3.361,34 €
Total:						36.382,37 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers
PARTIDA 7: Mesures de seguretat
Revisió: 1

Projectes de
Refrigeració i
Climatització



Num. Ord.	Quantitat	Descripció	Preu unitari	Preu total	Cost unitari	Cost total
7.1	1 ut	Mesures de Seguretat i Salut a l'obra			4.000,00 €	4.000,00 €
			Total:			4.000,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS / RESUM

CLIENT: Ajuntament de Granollers
PROJECTE: Reforma climatització Museu Granollers
Revisió: 1

Projectes de
Refrigeració i
Climatització



PARTIDA	DESCRIPCIÓ	COST
1-	Equips	159.376,04 €
2-	Canonades frigorífiques	23.290,21 €
3-	Conductes i difusió	46.363,86 €
4-	Elèctric i control	70.095,33 €
5-	Obra civil	20.180,30 €
6-	Altres	36.382,37 €
	Total Pressupost execució material:	355.688,11 €
	13% Despeses Generals sobre 355.688,11 €	46.239,45 €
	6% Benefici Industrial sobre 355.688,11 €	21.341,29 €
7-	Mesures de seguretat	4.000,00 €
	Pressupost per execució de contracte:	427.268,85 €
	21% IVA sobre 427.268,85 €	89.726,46 €
	Total Pressupost I/I:	516.995,31 €

PROJECTE

DE REMODELACIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DE L'ESPAI EXPOSITIU DEL MUSEU DE GRANOLLERS

ANNEX 4: Plànols



ZETA ENGINEERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**



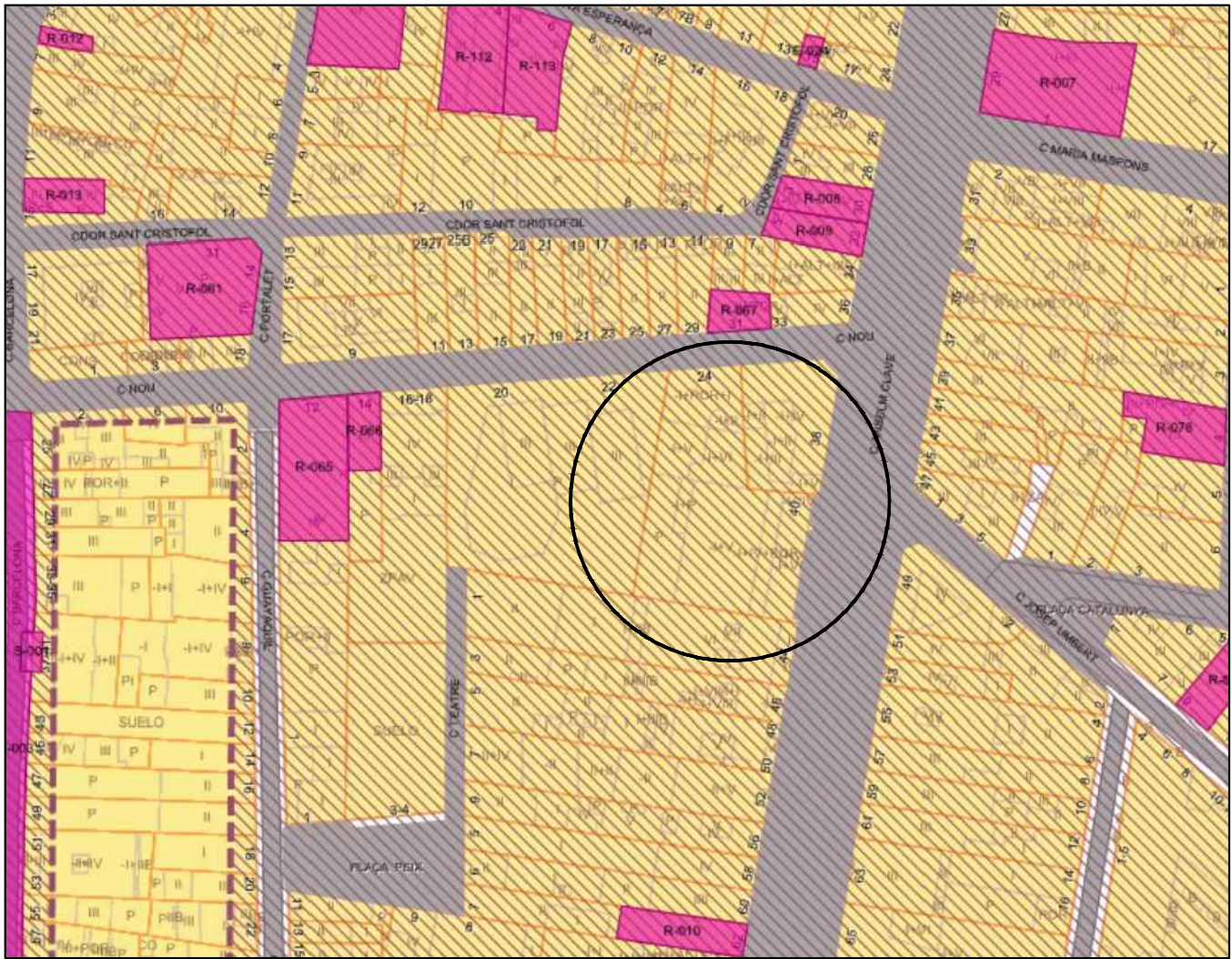


1 LLISTAT DE PLÀNOLS

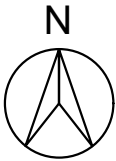
Nº plànol	Tipus		Nom plànol	Full	Escala
01a	planta	Soterrani	Equips conductes difusió - P SOTERRANI	A3	1:125
01b	planta	Soterrani	Passos - P SOTERRANI	A3	1:125
01d	planta	Soterrani	Electric - P SOTERRANI	A3	1:125
02a	planta	Baixa	Equips conductes difusió - P BAIXA	A3	1:125
02b	planta	Baixa	Passos - P BAIXA	A3	1:125
02d	planta	Baixa	Electric - P BAIXA	A3	1:125
03a	planta	Altell	Equips conductes difusió - P ALTELL	A3	1:125
03b	planta	Altell	Passos - P ALTELL	A3	1:125
03d	planta	Altell	Electric - P ALTELL	A3	1:125
04a	planta	Primera	Equips conductes difusió - P PRIMERA	A3	1:125
04b	planta	Primera	Passos - P PRIMERA	A3	1:125
04d	planta	Primera	Electric - P PRIMERA	A3	1:125
05a	planta	Segona	Equips conductes difusió - P SEGONA	A3	1:125
05b	planta	Segona	Passos - P SEGONA	A3	1:125
05d	planta	Segona	Electric - P SEGONA	A3	1:125
06a	planta	Tercera	Equips conductes difusió - P TERCERA	A3	1:125
06b	planta	Tercera	Passos - P TERCERA	A3	1:125
06d	planta	Tercera	Electric - P TERCERA	A3	1:125
07a	planta	Quarta	Equips conductes difusió - P QUARTA	A3	1:125
07b	planta	Quarta	Passos - P QUARTA	A3	1:125
07d	planta	Quarta	Electric - P QUARTA	A3	1:125
08	secció transversal	A-A'	Secció transversal A-A'	A3	1:125
09	secció longitudinal	B-B'	Secció longitudinal B-B'	A3	1:125
10	detalls		Detalls	A3	
11	detalls		Detalls	A3	
12	detalls		Detalls	A3	
13	detalls		Detalls	A3	
14	detalls		Taules	A3	
15	detalls	secció coberta	Detalls pas conductes en planta quarta	A3	1:50
16	esquema		Esquema clima 1	A3	s/esc
17	esquema		Esquema clima 2	A3	s/esc
18	esquema		Esquemes de distribució i conduccions elec	A3	s/esc
19	esquema		Esquema Unifilar 1	A3	s/esc
20	esquema		Esquema Unifilar 2	A3	s/esc

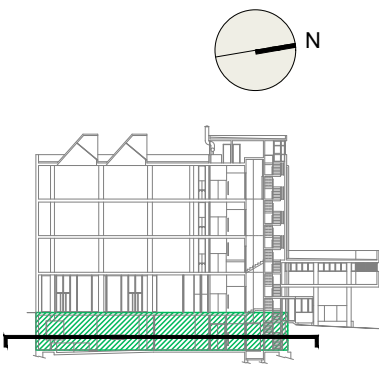
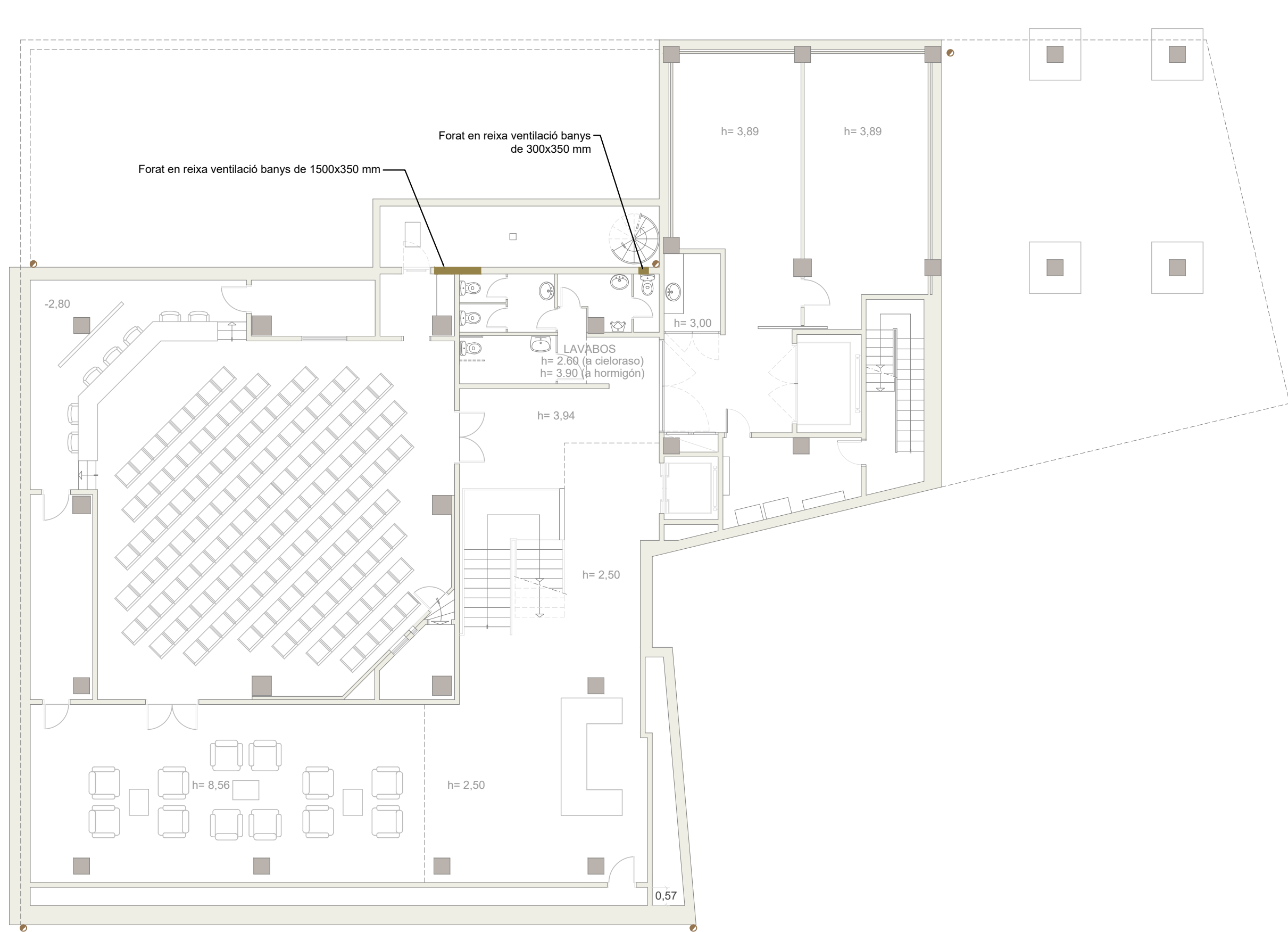


EMPLAÇAMENT - ESC. 1:2000



SITUACIÓ - ESC. 1:1000





QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SERVEI SANITARI-1	SS1	4,59
SERVEI SANIARI-2	SS2	5,22
LAVABO ADAPTAT-1	LA1	4,50
VESTIBUL-1	VE2	14,58
ASCENSOR-1	AS1	2,03
ASCENSOR-2	AS2	4,11
ESCALA-1	ES1	11,87
ESCALA-2	ES2	7,89
SALA D'ACTES	SAC	133,97
VESTIBUL-2	VE1	158,50
PAS-1	PA1	12,36
PAS-2	PA2	4,48
SALA-1	SA1	6,34
SALA-2	SA2	46,59
SALA-3	SA3	30,50
SALA-4	SA4	9,80
		457,33



Projectes de Refrigeració
i Climatització

ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

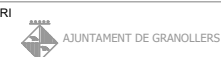
CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Passos - P SOTERRANI

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

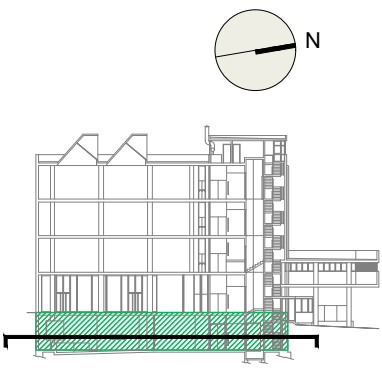
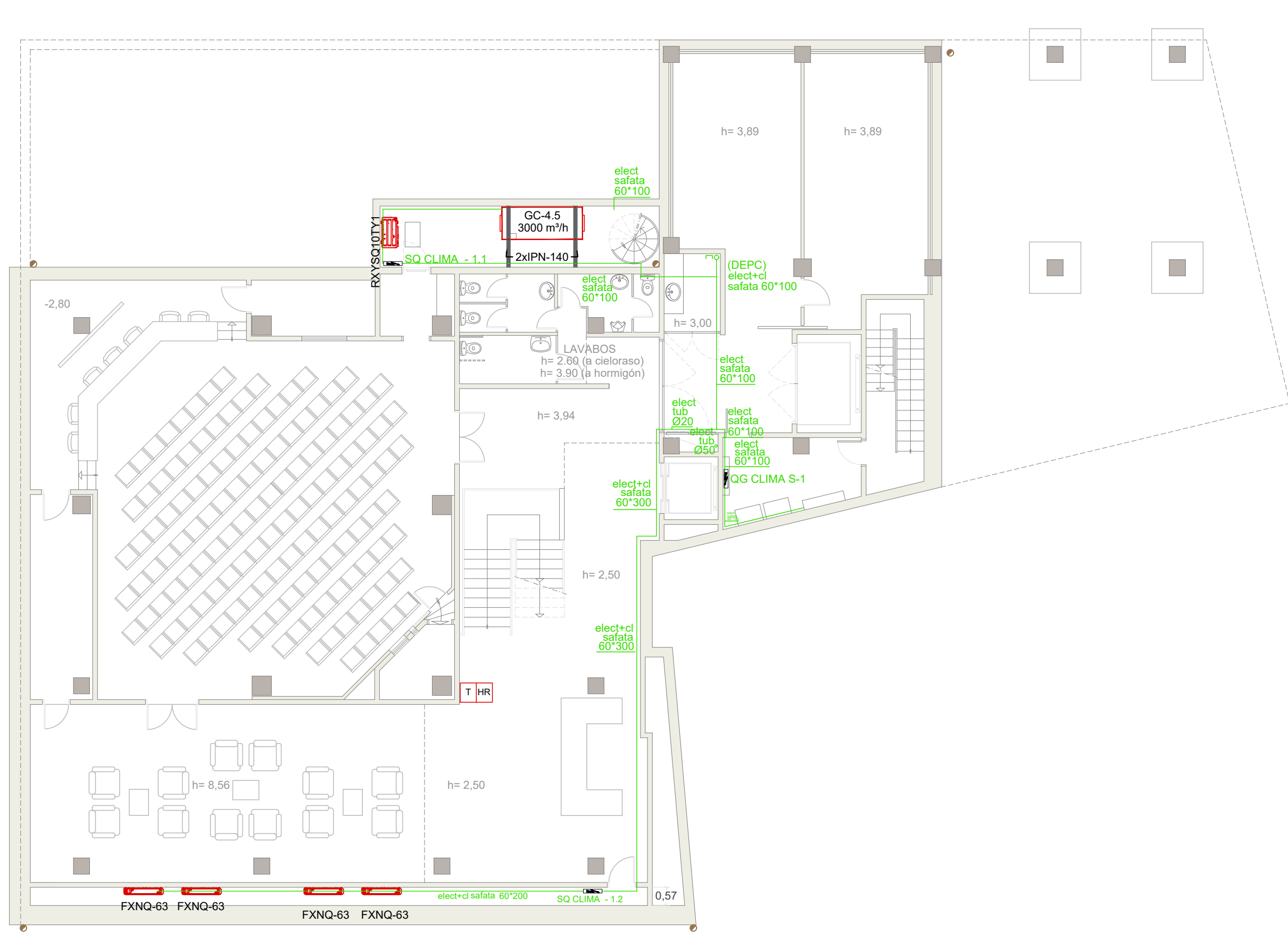
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

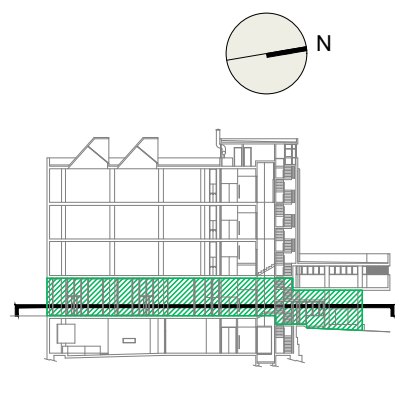
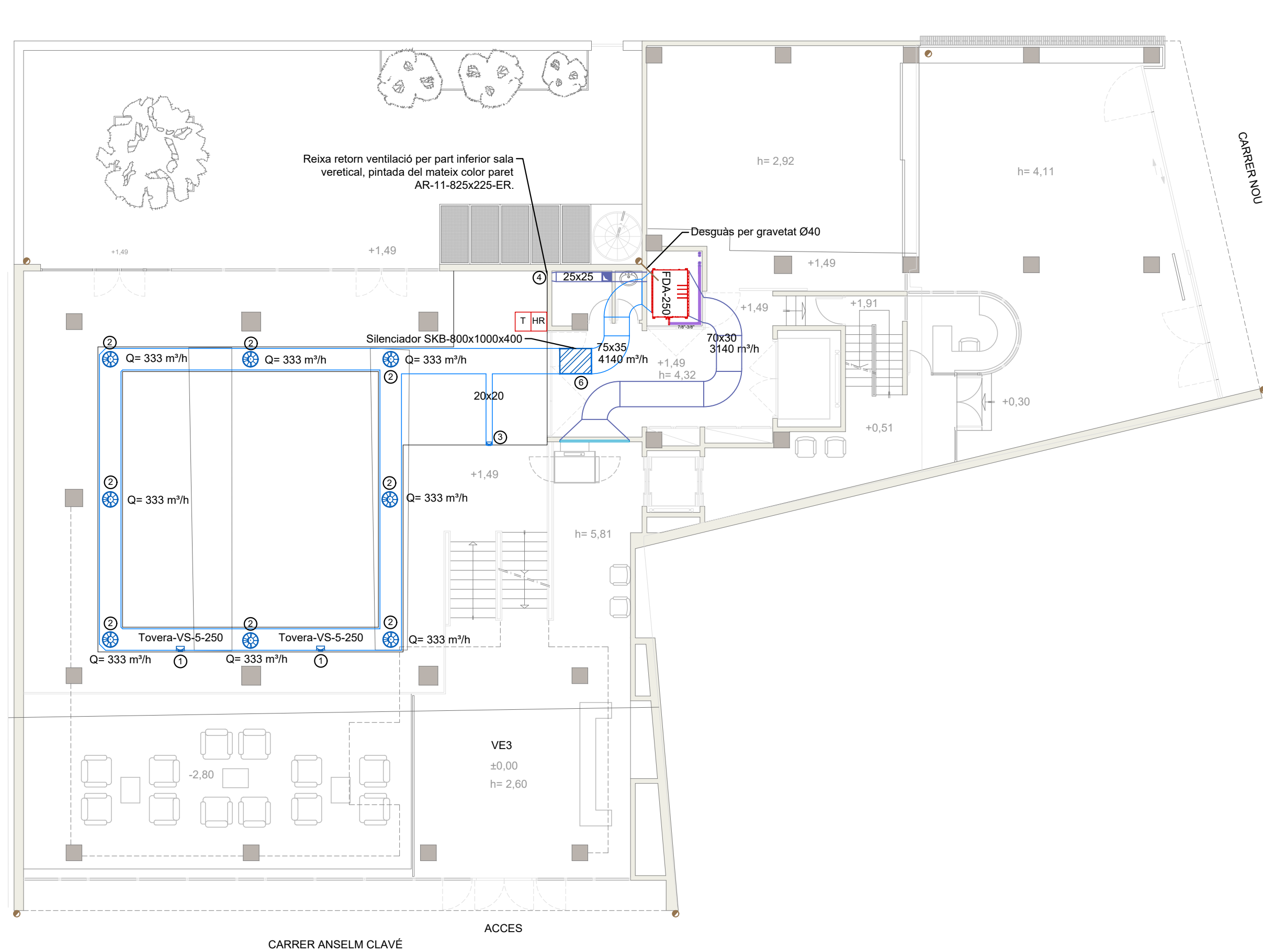
01b

FULL 1...DE 1...



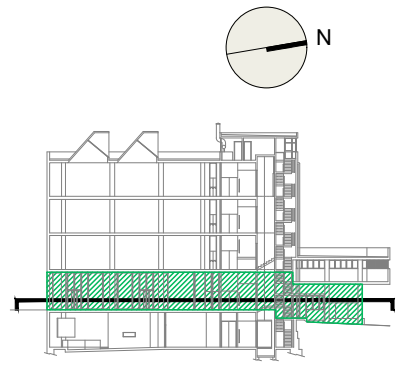
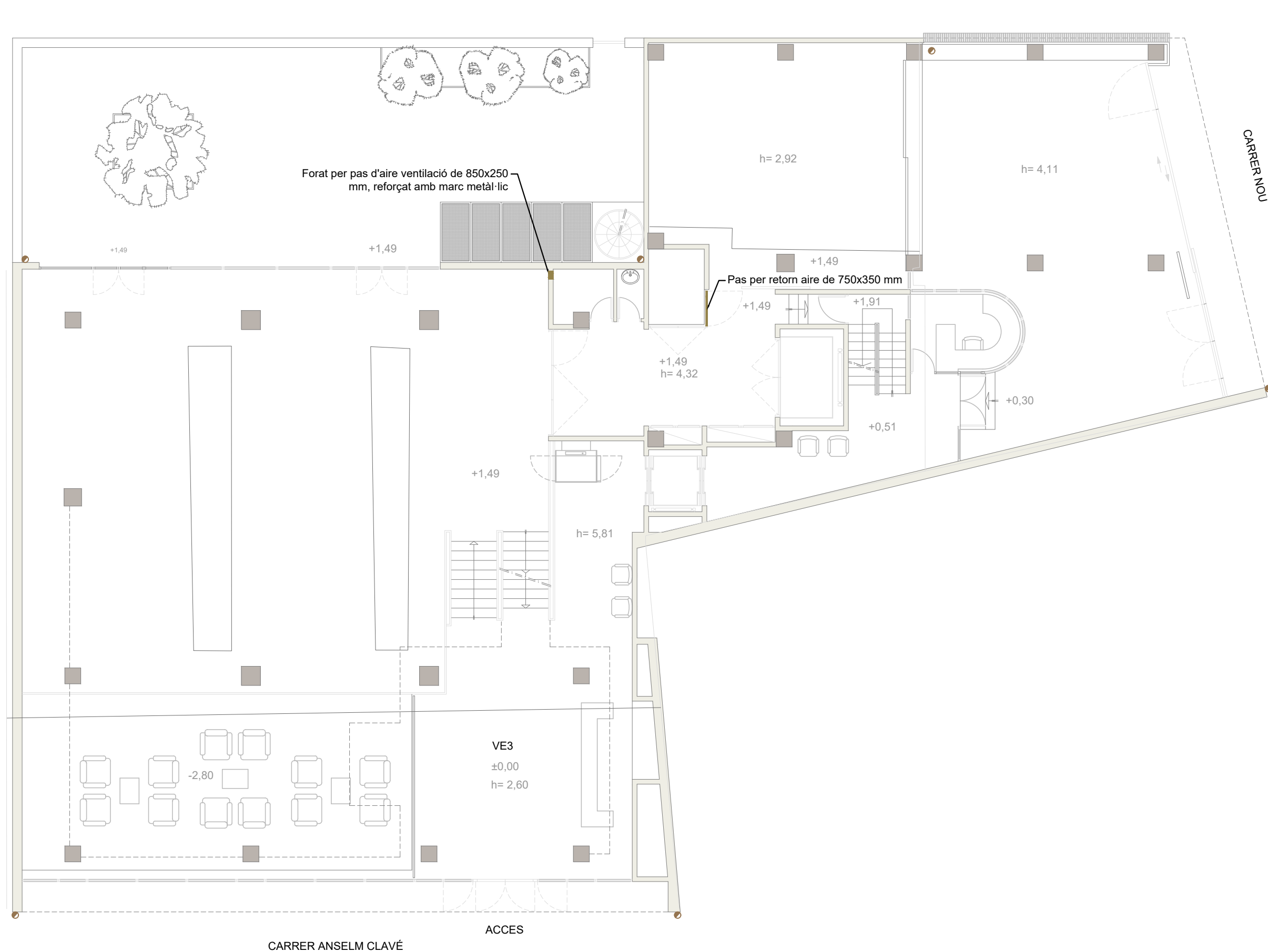
QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SERVEI SANITARI-1	SS1	4,59
SERVEI SANIARI-2	SS2	5,22
LAVABO ADAPTAT-1	LA1	4,50
VESTIBUL-1	VE2	14,58
ASCENSOR-1	AS1	2,03
ASCENSOR-2	AS2	4,11
ESCALA-1	ES1	11,87
ESCALA-2	ES2	7,89
SALA D'ACTES	SAC	133,97
VESTIBUL-2	VE1	158,50
PAS-1	PA1	12,36
PAS-2	PA2	4,48
SALA-1	SA1	6,34
SALA-2	SA2	46,59
SALA-3	SA3	30,50
SALA-4	SA4	9,80
		457,33

Detall 1:50



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
VESTIBUL-3	VE3	70,45
RECEPCIÓ-1	REC	7,65
DISTRIBUIDOR-1	DI1	25,29
SALA-5	SA5	202,12
SALA-6	SA6	59,27
SALA-7	SA7	18,91
SALA-8	SA8	2,97
SALA-9	SA9	1,32
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		394,29
TERRASSA -1	TE1	113,60
PORXO-1 (50%)	PO1	42,32

Detall 1:50



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
VESTIBUL-3	VE3	70,45
RECEPCIÓ-1	REC	7,65
DISTRIBUIDOR-1	DI1	25,29
SALA-5	SA5	202,12
SALA-6	SA6	59,27
SALA-7	SA7	18,91
SALA-8	SA8	2,97
SALA-9	SA9	1,32
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		394,29
TERRASSA -1	TE1	113,60
PORXO-1 (50%)	PO1	42,32



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Passos - P BAIXA

PETICIONARI

AJUNTAMENT DE GRANOLLERS

Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

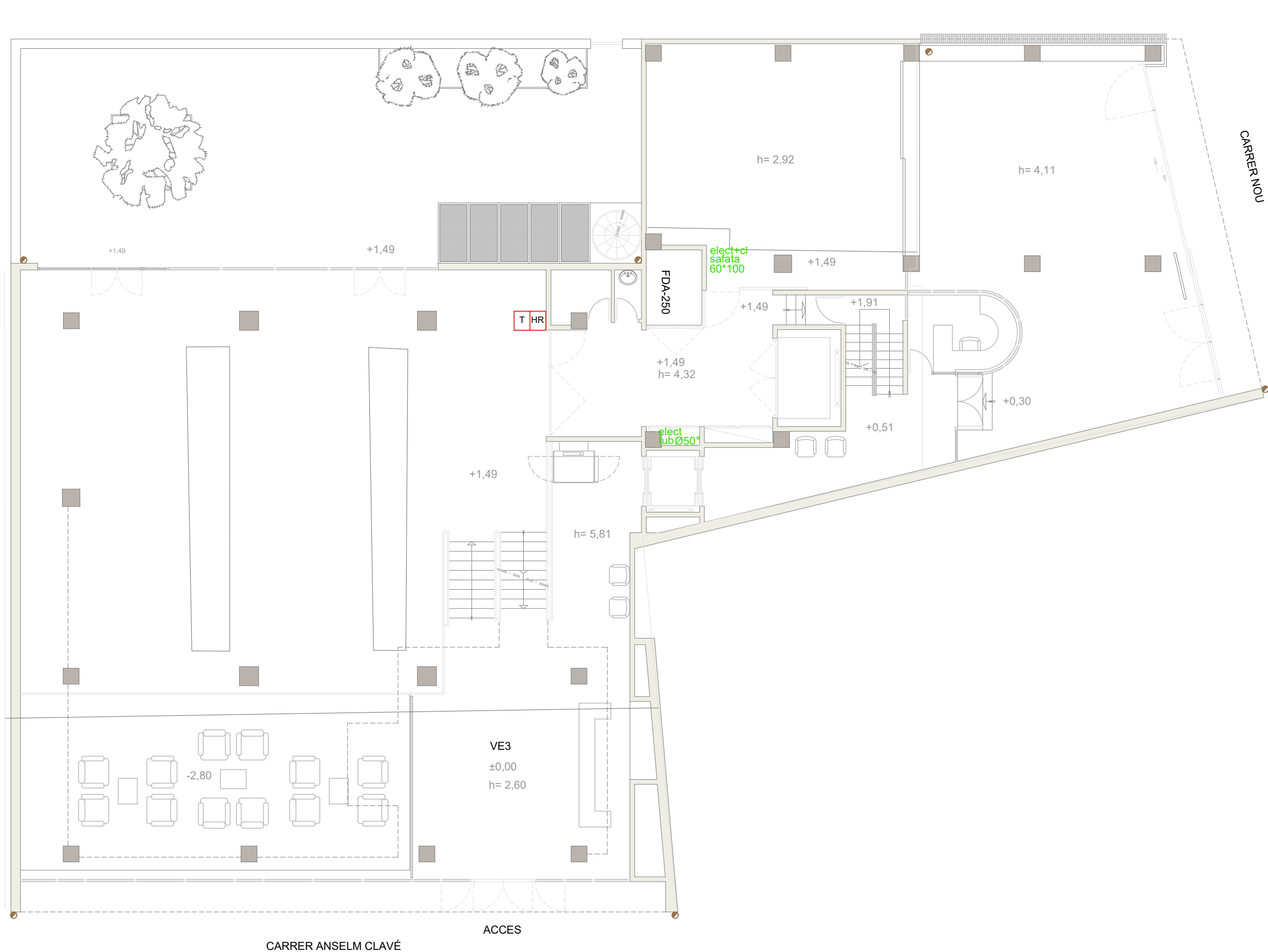
ESCALA:

A3 1:125

FULL 1...DE 1...

Núm. Plànol

02b



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
VESTIBUL-3	VE3	70,45
RECEPCIÓ-1	REC	7,65
DISTRIBUIDOR-1	DI1	25,29
SALA-5	SA5	202,12
SALA-6	SA6	59,27
SALA-7	SA7	18,91
SALA-8	SA8	2,97
SALA-9	SA9	1,32
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		394,29
TERRASSA -1	TE1	113,60
PORXO-1 (50%)	PO1	42,32



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

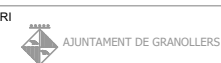
CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Electric - P BAIXA

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

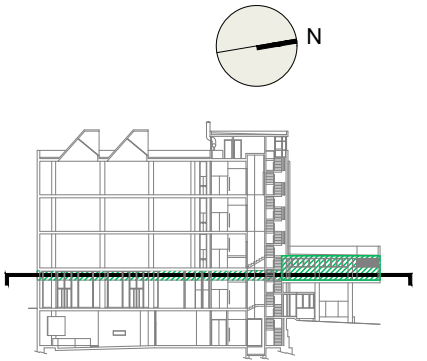
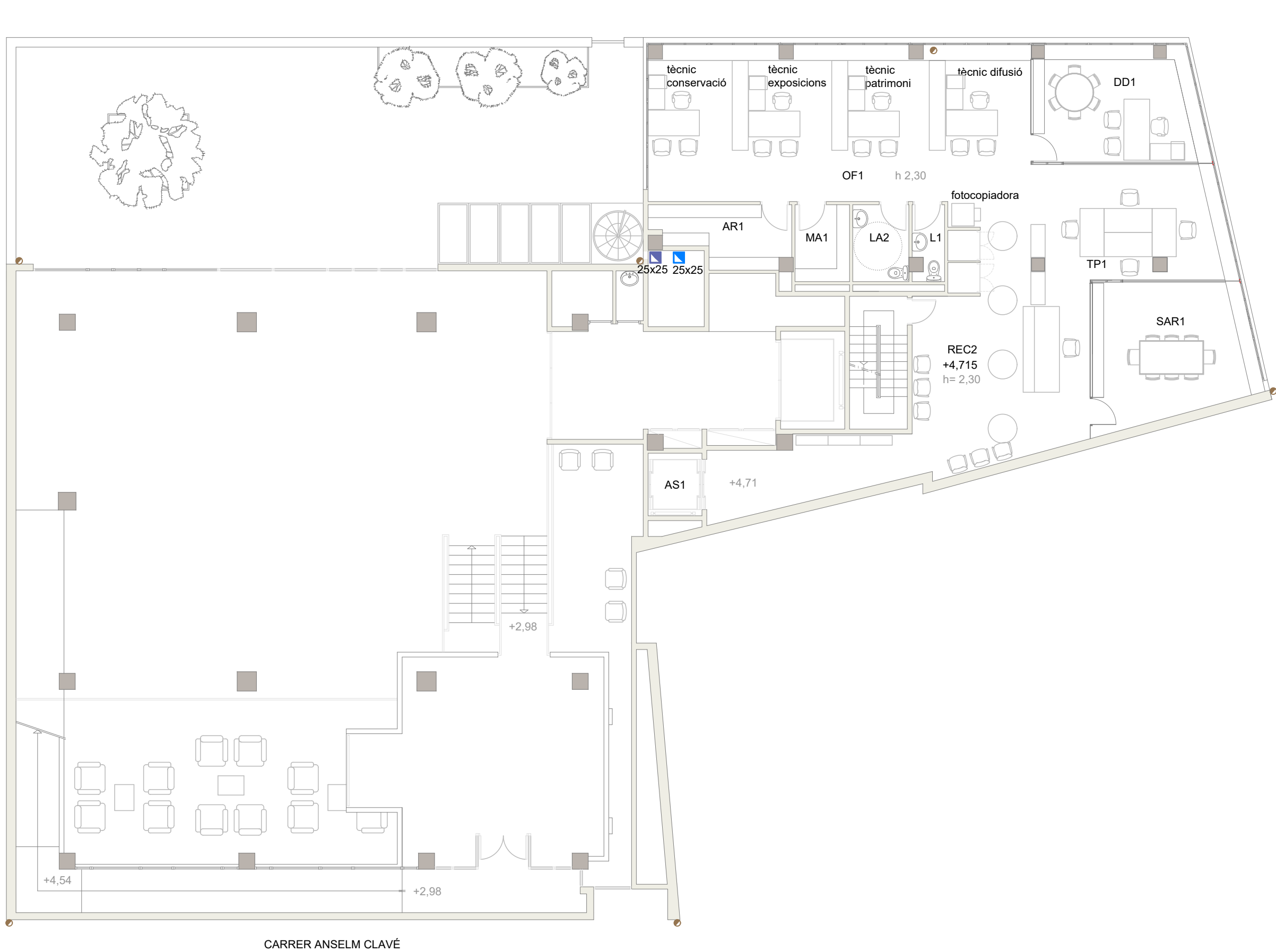
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

02d

FULL 1...DE 1...



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
DESPATX DIRECCIÓ	DD1	18,57
TREBALL POLIVALENT	TP1	28,31
RECEPCIÓ-2	REC2	40,60
SALA DE REUNIONS-1	SAR1	20,89
MAGATZEM-1	MA1	4,07
LAVABO ADAPTAT-2	LA2	4,19
LAVABO-1	L1	2,27
ARXIU-1	AR1	7,31
OFICINES-1	OF1	57,65
ASCENSOR-1	AS1	2,19
		186,05



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Equips conductes difusió - P ALTELL

PETICIONARI

AAVV
AJUNTAMENT DE GRANOLLERS

Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

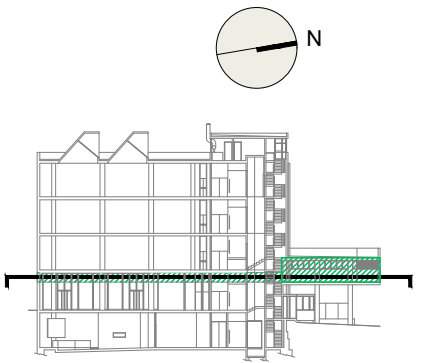
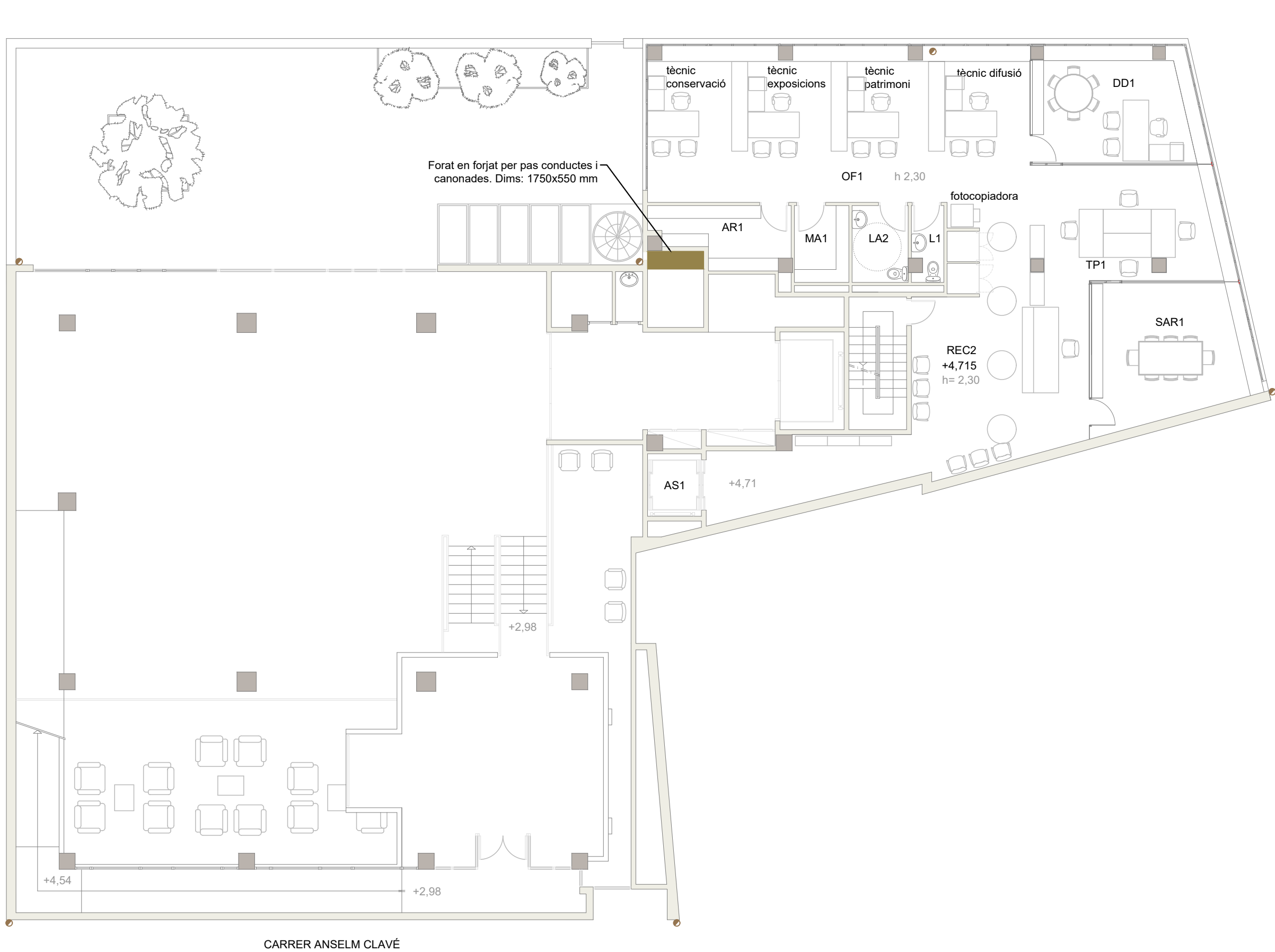
ESCALA:

A3 1:125

FULL 1...DE 1...

Núm. Plànol

03a



QUADRE DE SUPERFÍCIES

DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
DESPATX DIRECCIÓ	DD1	18,57
TREBALL POLIVALENT	TP1	28,31
RECEPCIÓ-2	REC2	40,60
SALA DE REUNIONS-1	SAR1	20,89
MAGATZEM-1	MA1	4,07
LAVABO ADAPTAT-2	LA2	4,19
LAVABO-1	L1	2,27
ARXIU-1	AR1	7,31
OFICINES-1	OF1	57,65
ASCENSOR-1	AS1	2,19
		186,05



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Passos - P ALTELL

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

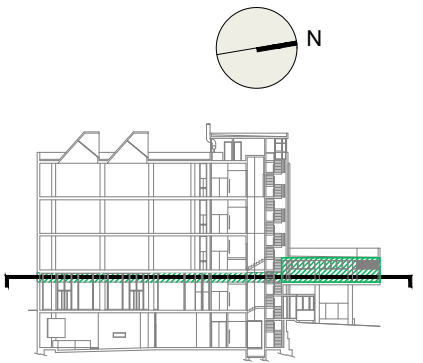
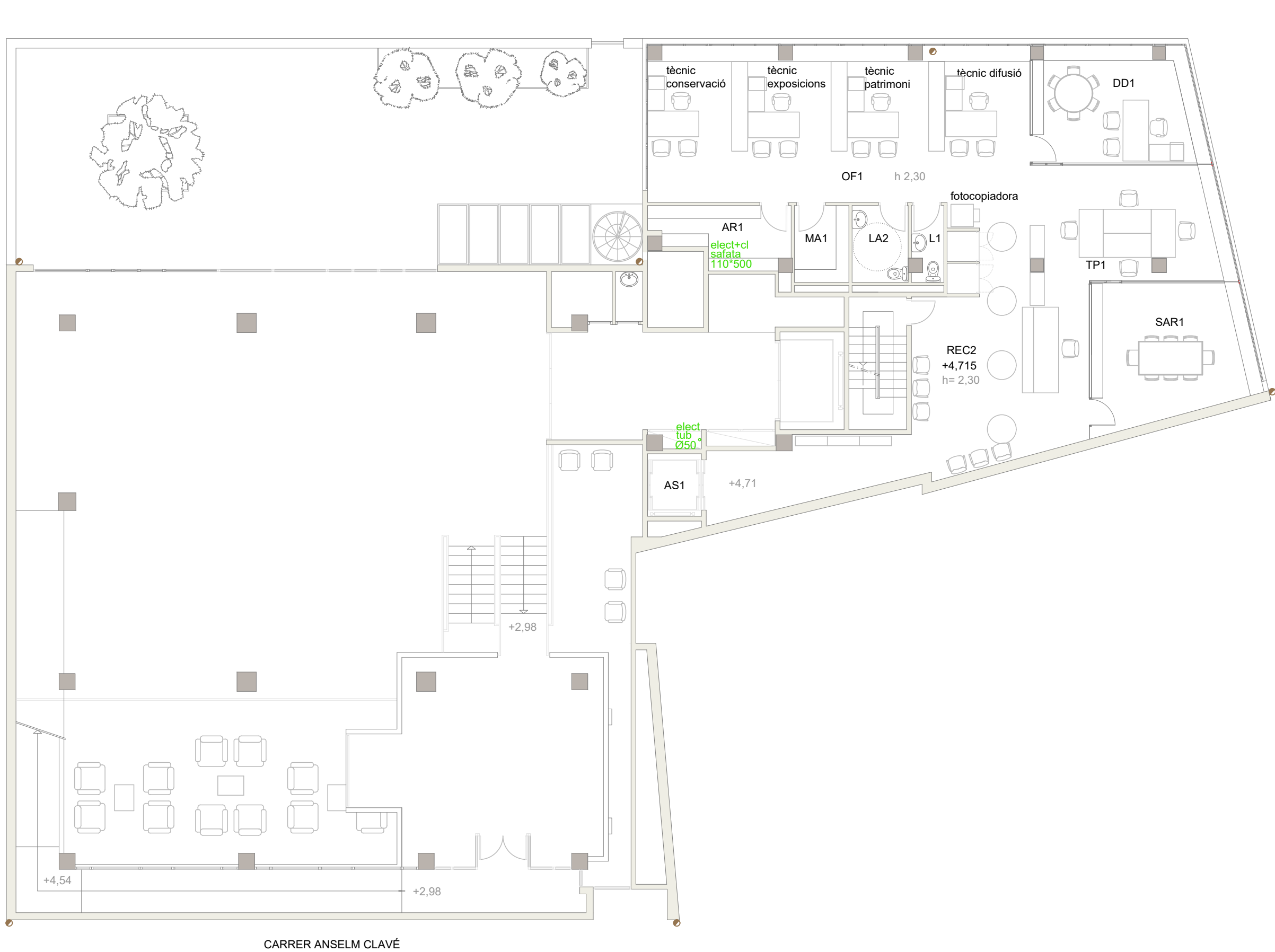
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

03b

FULL 1...DE 1...



QUADRE DE SUPERFÍCIES

DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
DESPATX DIRECCIÓ	DD1	18,57
TREBALL POLIVALENT	TP1	28,31
RECEPCIÓ-2	REC2	40,60
SALA DE REUNIONS-1	SAR1	20,89
MAGATZEM-1	MA1	4,07
LAVABO ADAPTAT-2	LA2	4,19
LAVABO-1	L1	2,27
ARXIU-1	AR1	7,31
OFICINES-1	OF1	57,65
ASCENSOR-1	AS1	2,19
		186,05



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Electric - P ALTELL

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

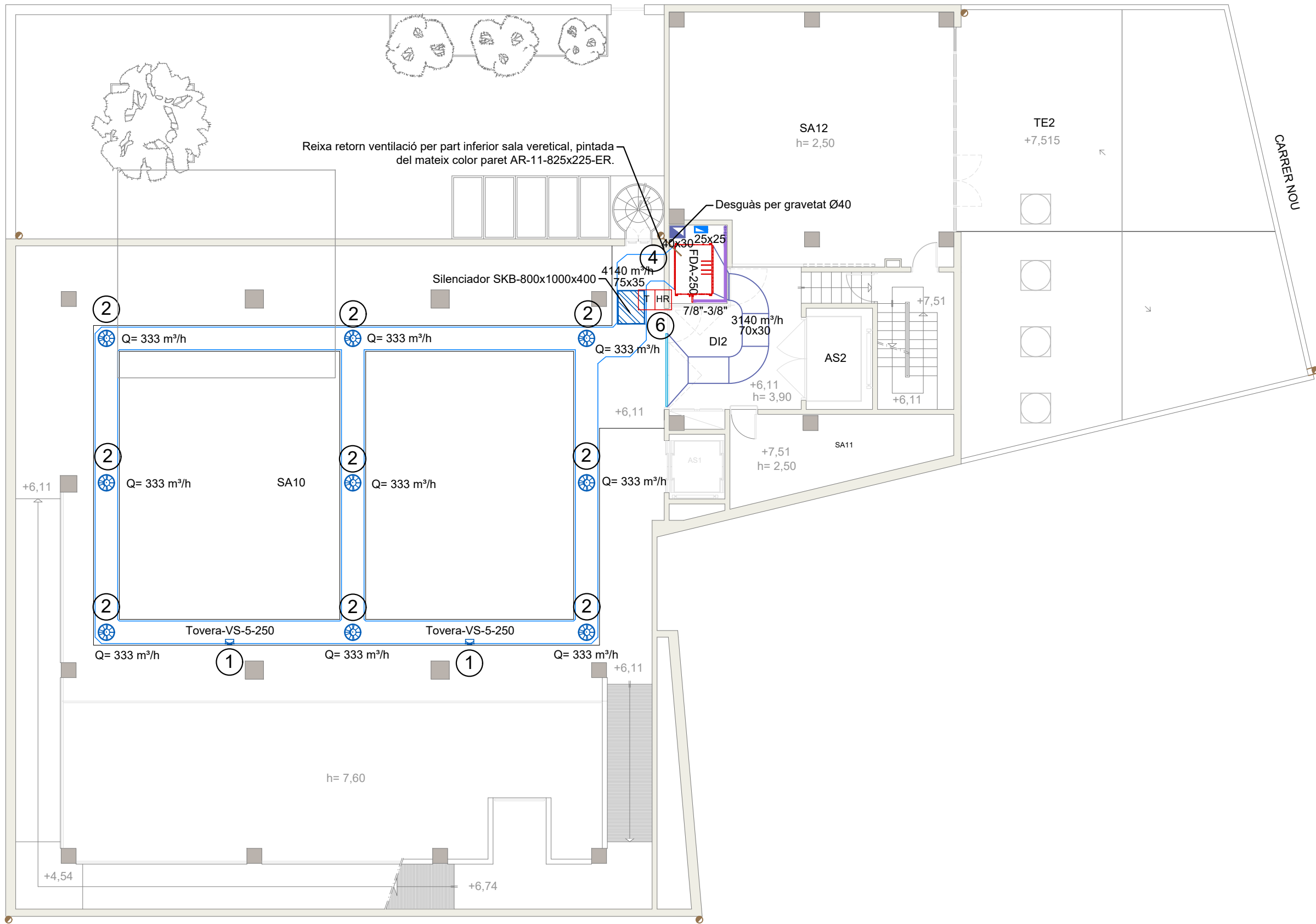
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

03d

FULL 1...DE 1...



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-10	SA10	254,53
DISTRIBUIDOR-2	DI2	14,85
SALA-11	SA11	13,63
SALA-12	SA12	61,98
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		351,30
TERRASSA -2	TE2	114,60

CARRER ANSELM CLAVÉ

Detall 1:50



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 606.587.334
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Enginyers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 606.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Equips conductes difusió - P PRIMERA

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

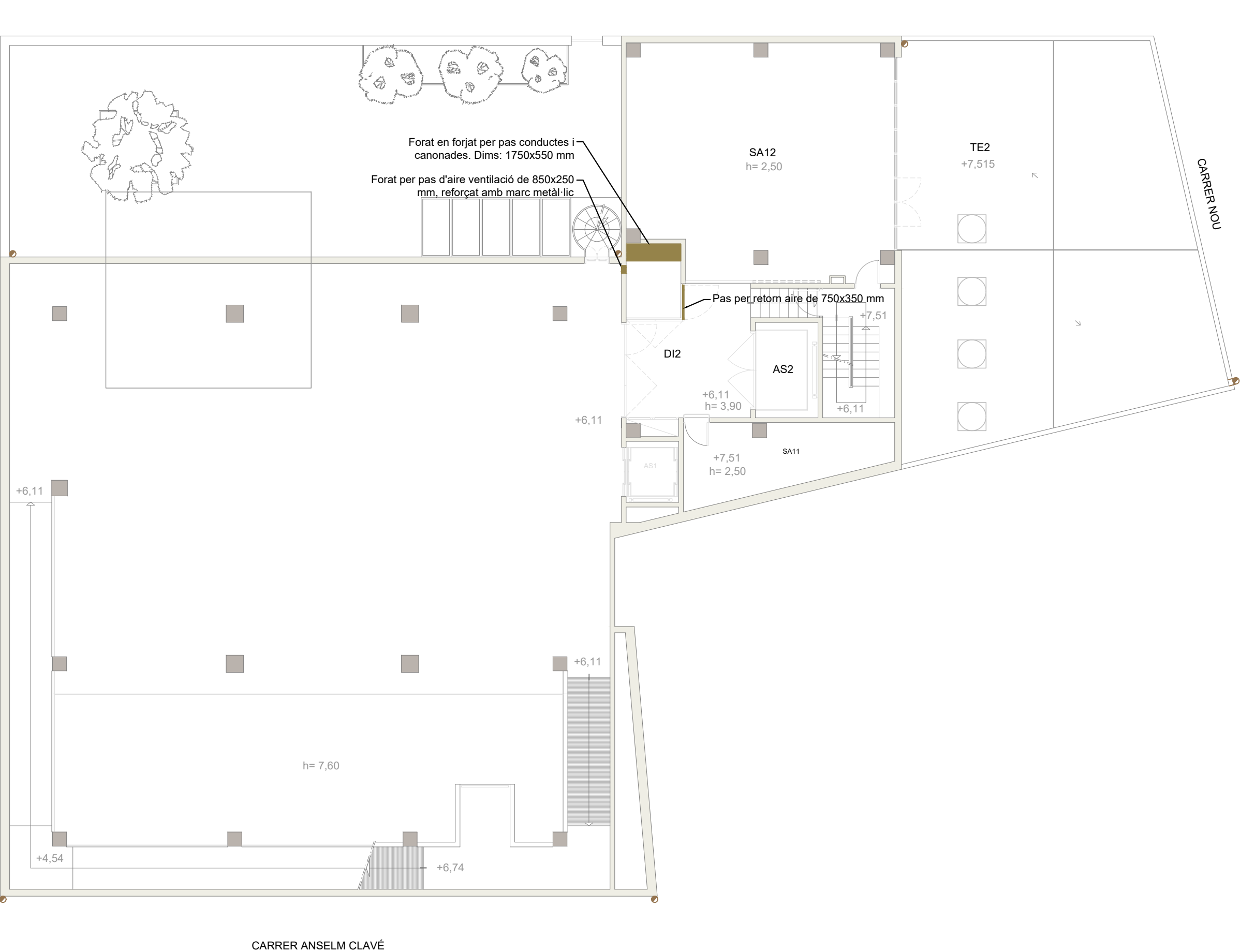
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

04a

FULL 1...DE 1...



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-10	SA10	254,53
DISTRIBUIDOR-2	DI2	14,85
SALA-11	SA11	13,63
SALA-12	SA12	61,98
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		351,30
TERRASSA -2	TE2	114,60



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@engineers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Passos - P PRIMERA

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Òscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

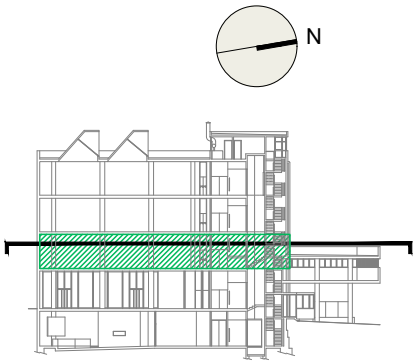
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

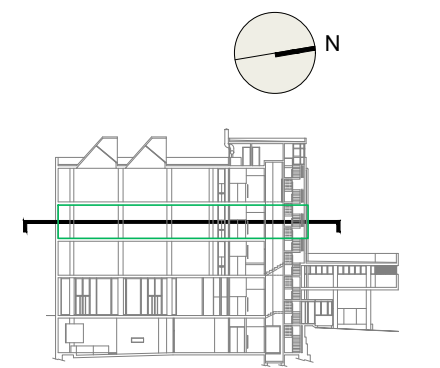
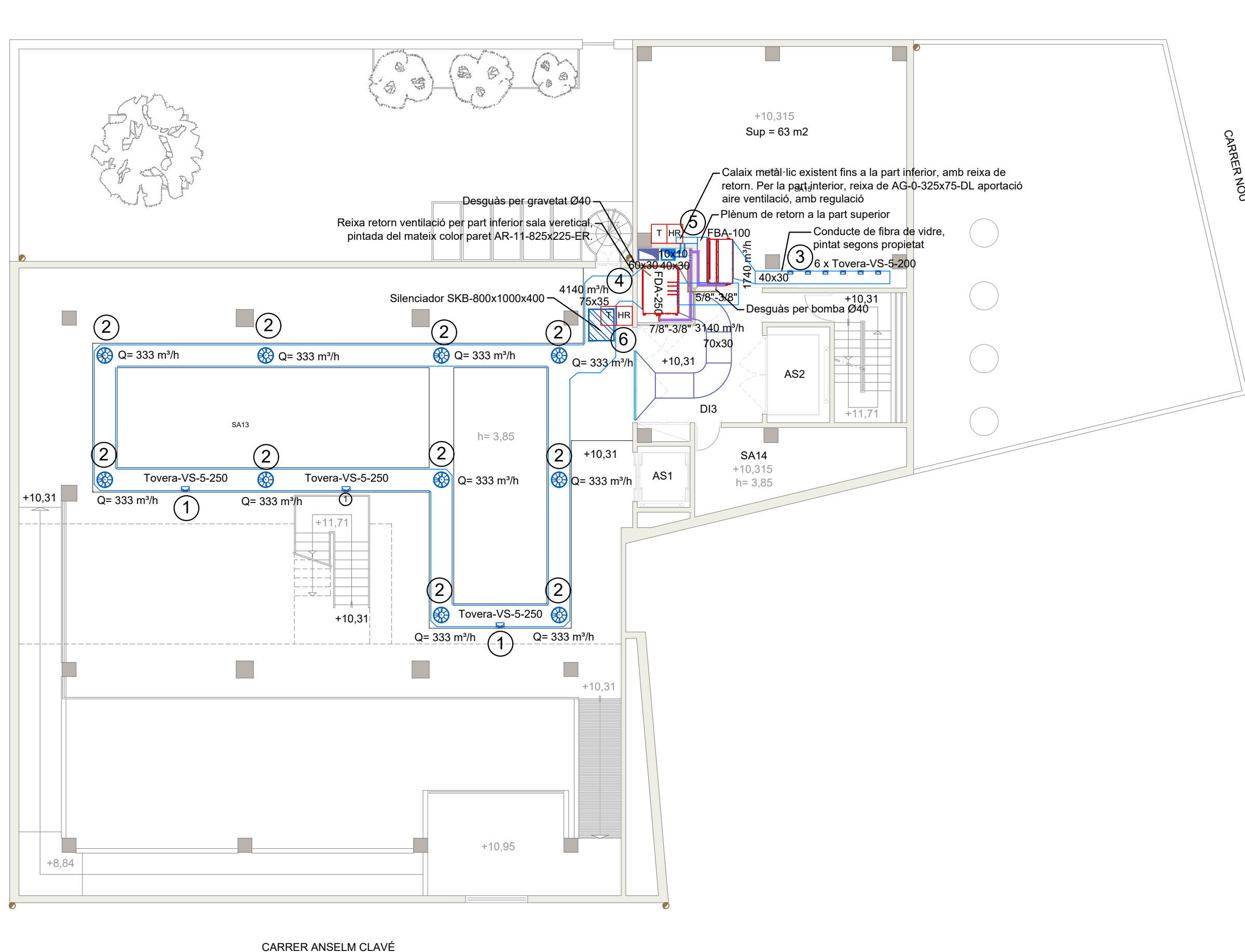
04b

FULL 1...DE 1...



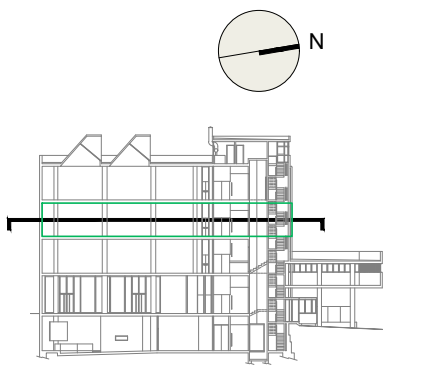
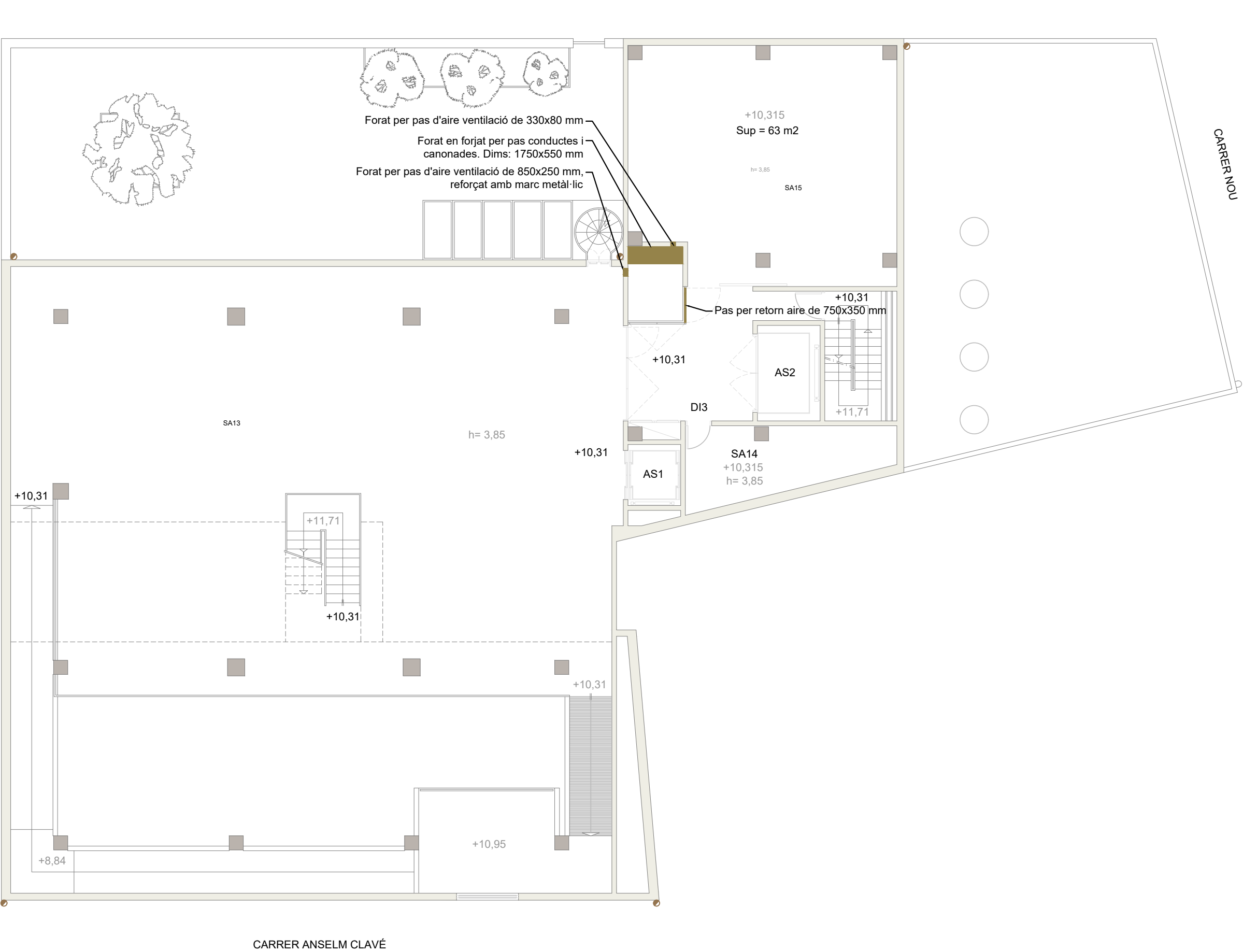
QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-10	SA10	254,53
DISTRIBUIDOR-2	DI2	14,85
SALA-11	SA11	13,63
SALA-12	SA12	61,98
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		351,30
TERRASSA -2	TE2	114,60

CARRER ANSELM CLAVÉ

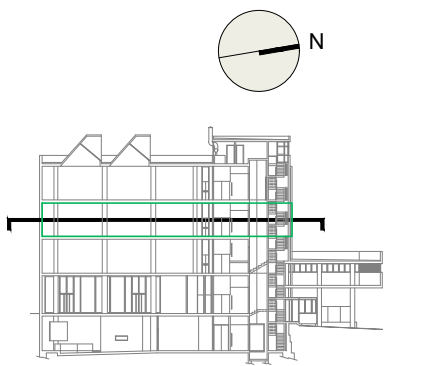


QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-13	SA13	247,63
DISTRIBUIDOR-3	DI3	16,60
SALA-14	SA14	13,62
SALA-15	SA15	62,30
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		346,45

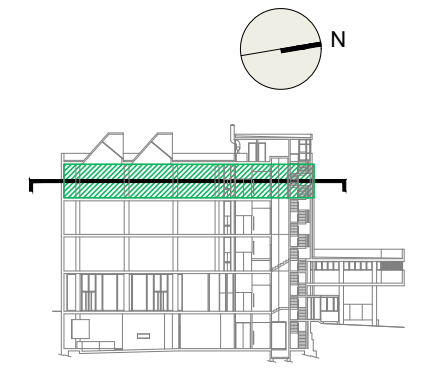
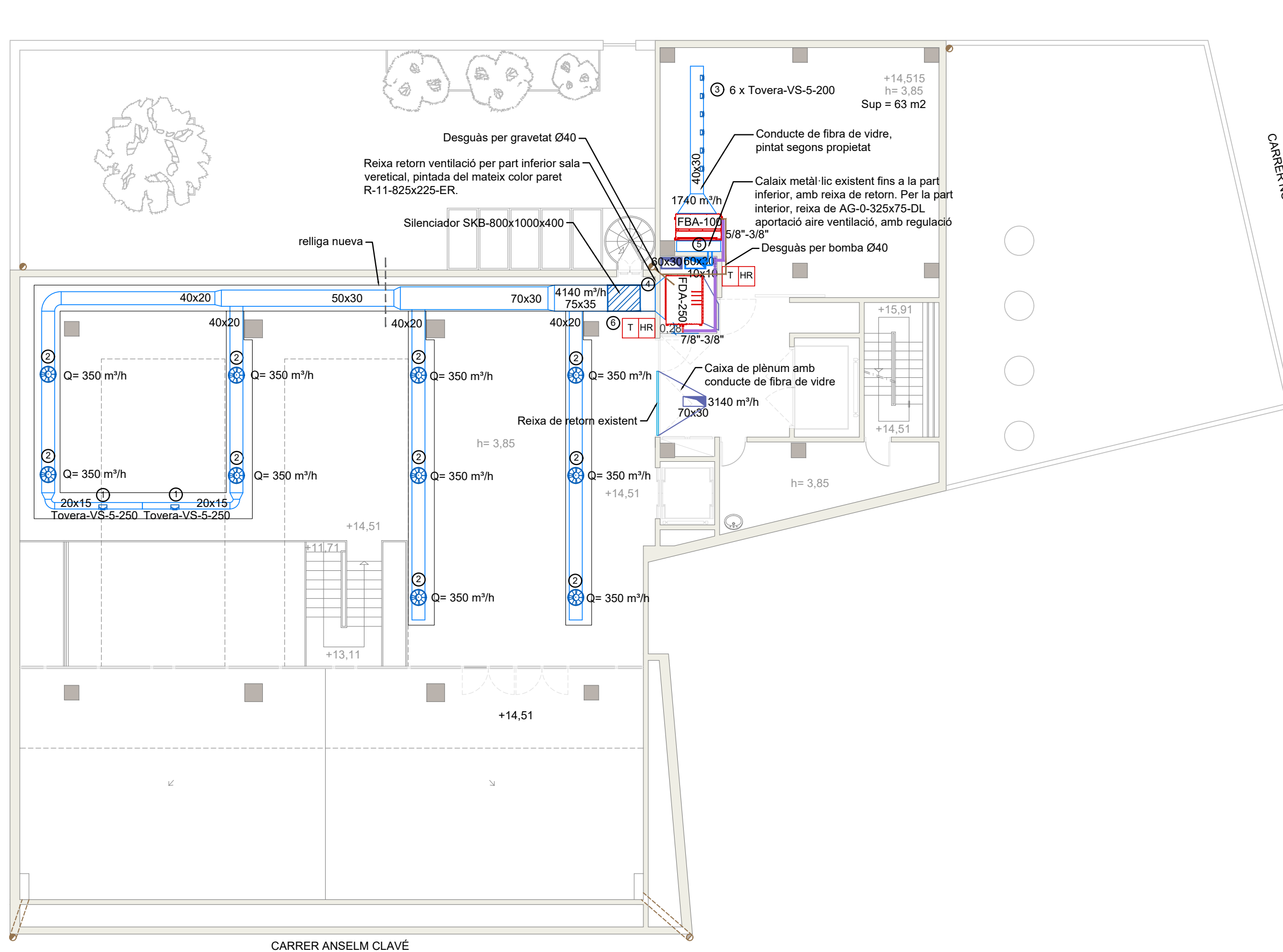
Detall 1:50



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-13	SA13	247,63
DISTRIBUIDOR-3	DI3	16,60
SALA-14	SA14	13,62
SALA-15	SA15	62,30
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		346,45

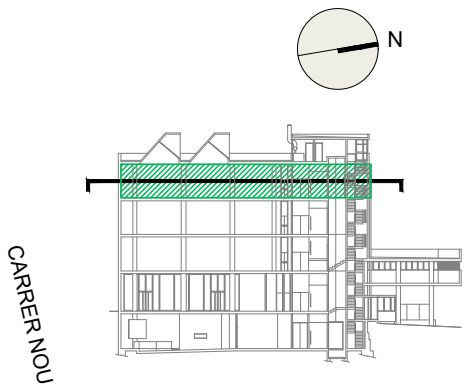
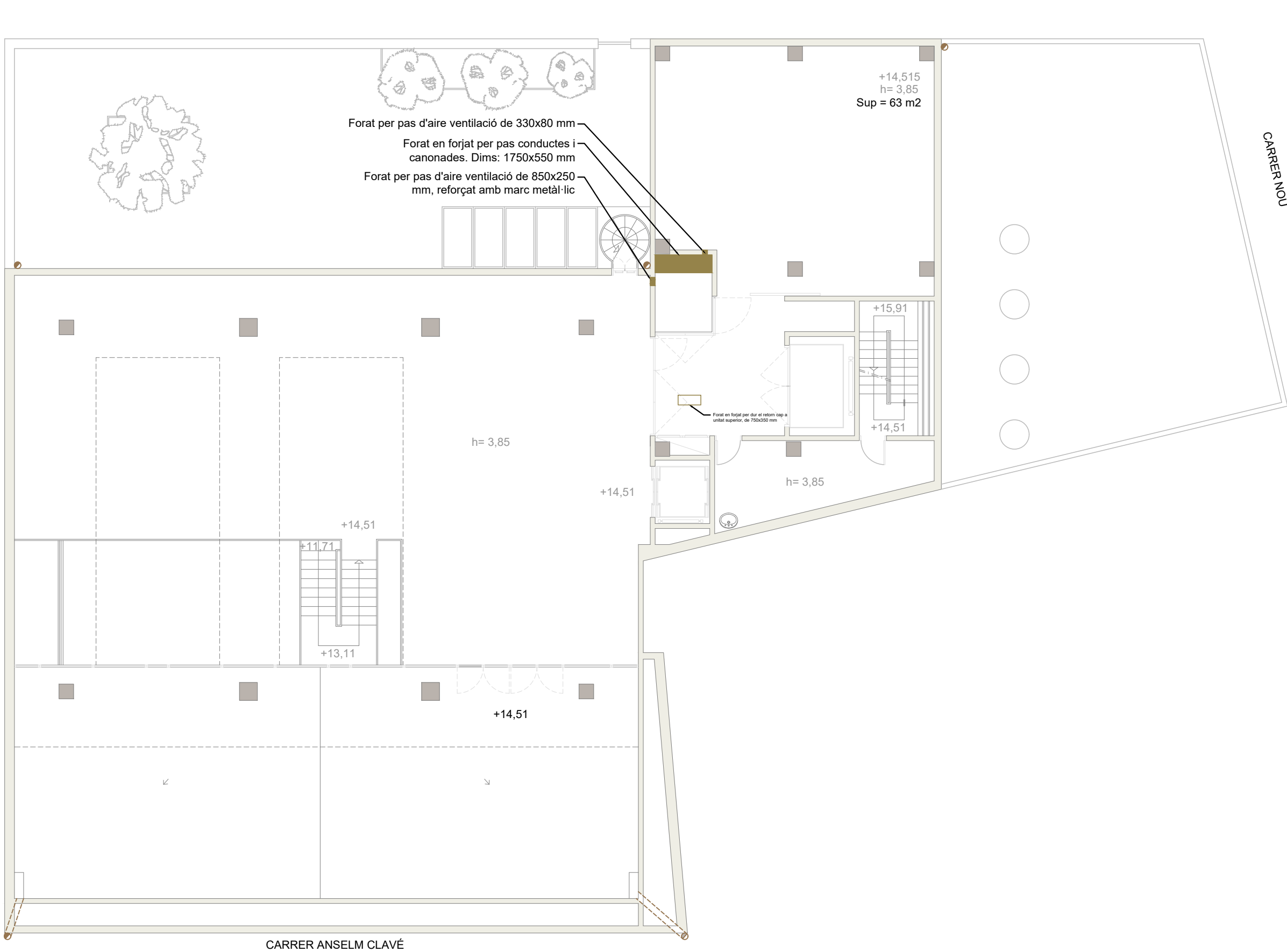


QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-13	SA13	247,63
DISTRIBUIDOR-3	DI3	16,60
SALA-14	SA14	13,62
SALA-15	SA15	62,30
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		346,45

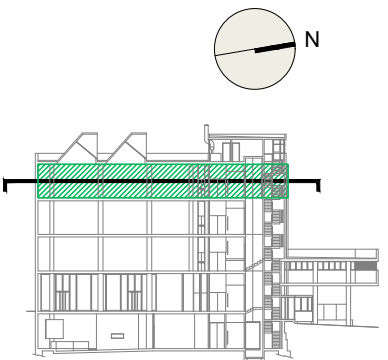
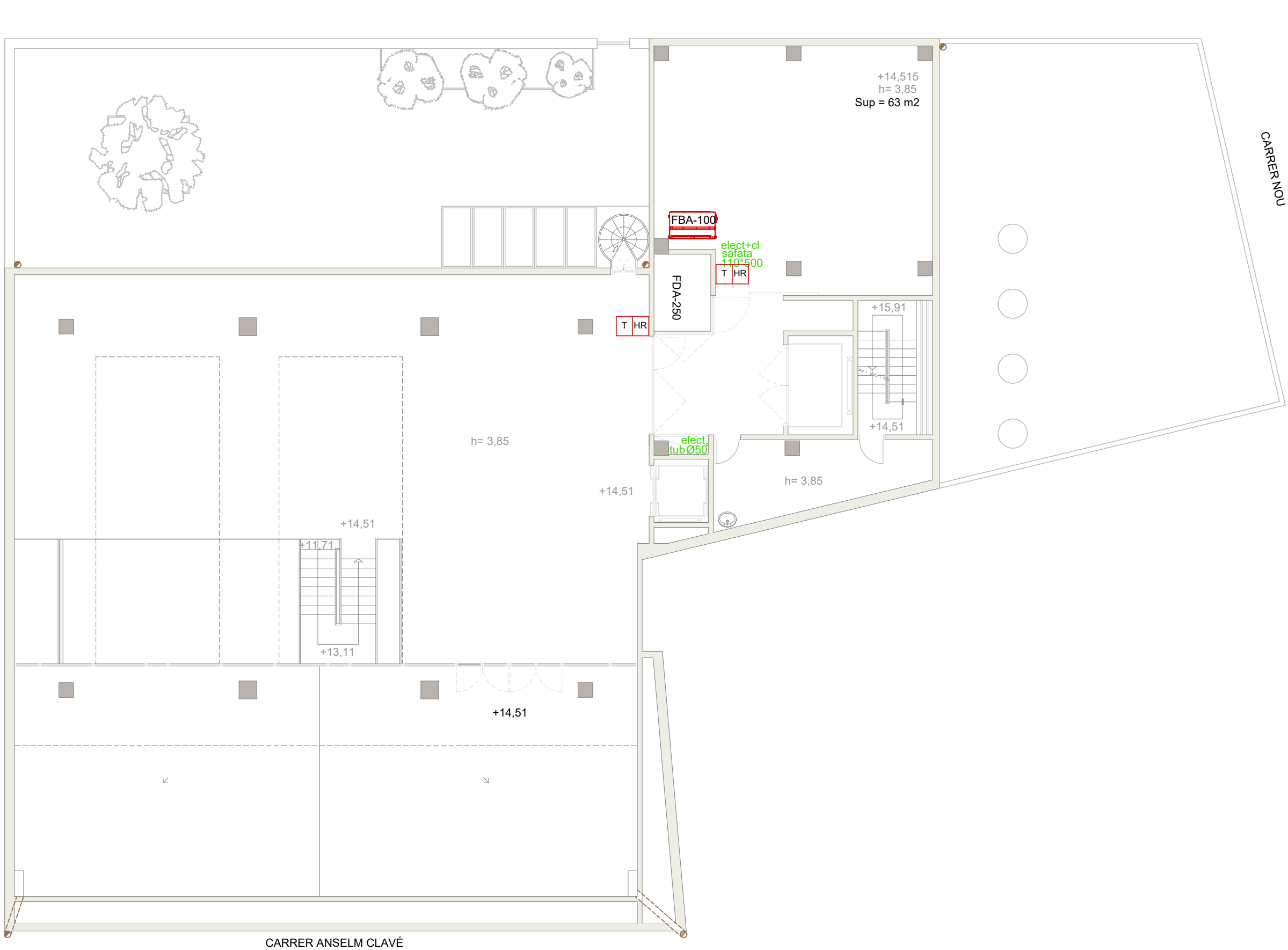


QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-16	SA16	186,41
DISTRIBUIDOR-4	DI4	16,56
SALA-17	SA17	13,62
SALA-18	SA18	62,10
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		284,98
TERRASSA -3	TE3	135,36

Detall 1:50



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-16	SA16	186,41
DISTRIBUIDOR-4	DI4	16,56
SALA-17	SA17	13,62
SALA-18	SA18	62,10
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		284,98
TERRASSA -3	TE3	135,36



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-16	SA16	186,41
DISTRIBUIDOR-4	DI4	16,56
SALA-17	SA17	13,62
SALA-18	SA18	62,10
ASCENSOR-1	AS1	2,19
ASCENSOR-2	AS2	4,11
		284,98
TERRASSA -3	TE3	135,36



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Electric - P TERCERA

PETICIONARI

AJUNTAMENT DE GRANOLLERS

Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Òscar Ribé Torijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

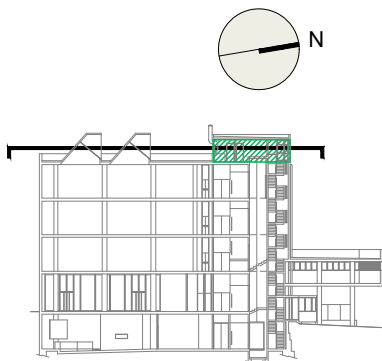
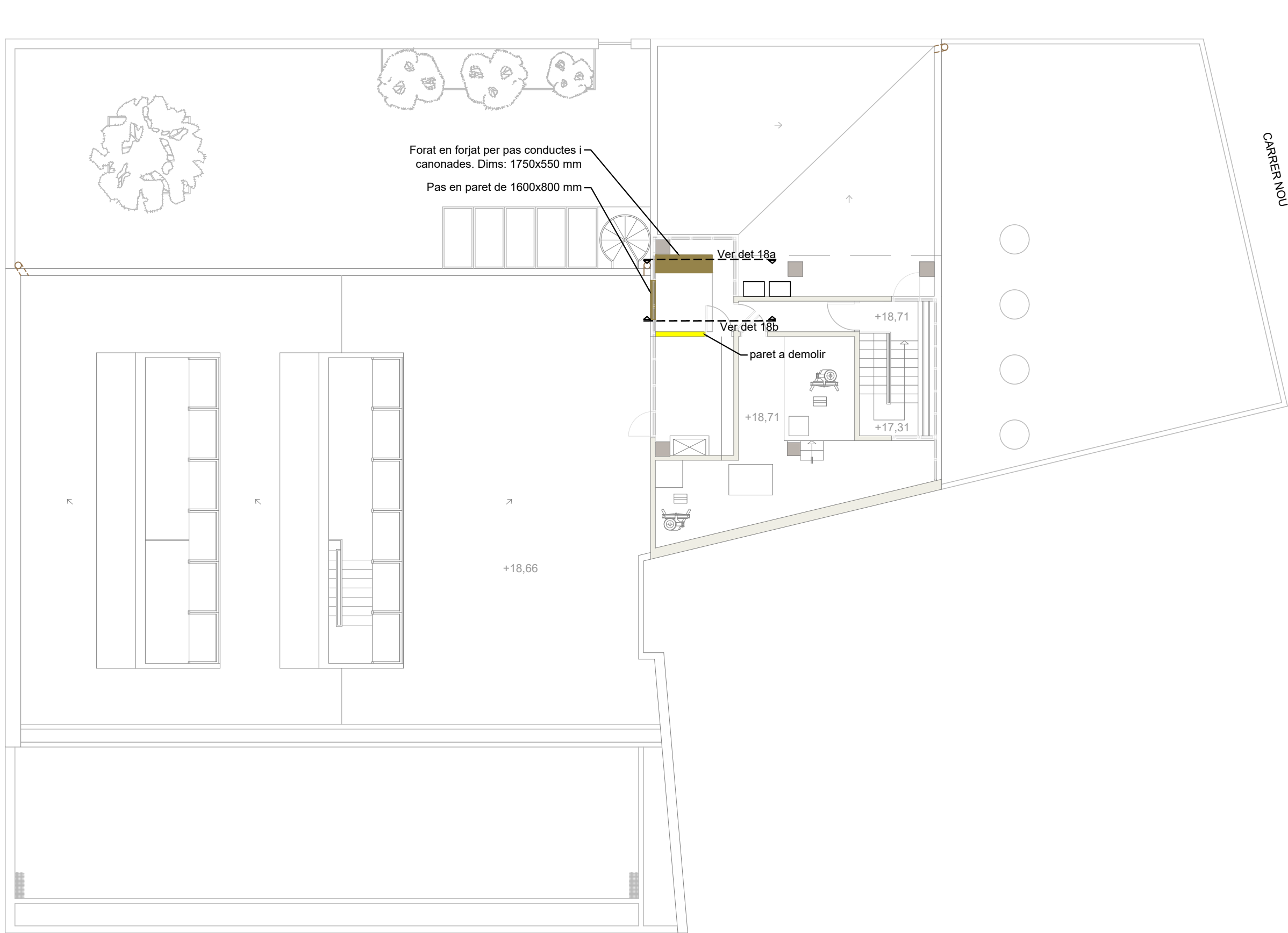
ESCALA:

A3 1:125

FULL 1...DE 1...

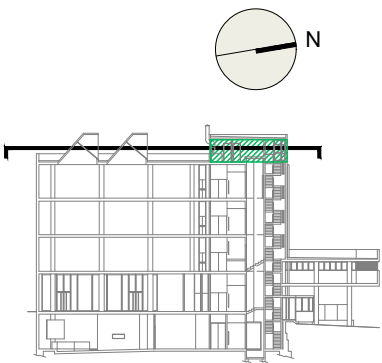
Núm. Plànol

06d



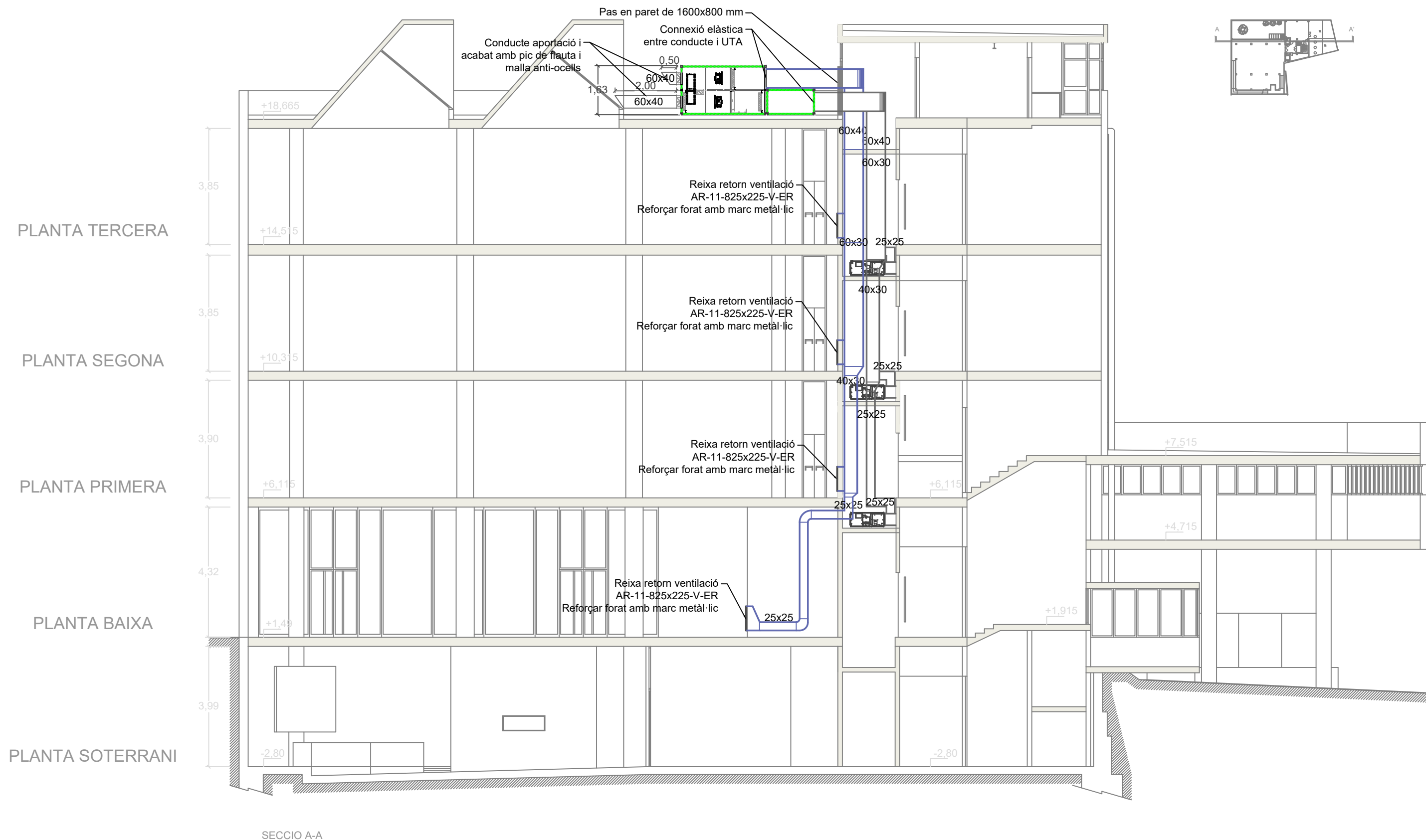
QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-19	SA19	29,36
PAS-3	PA3	3,36
SALA MAQUINES -1	SM1	14,53
		47,24
TERRASSA -4	TE4	192,76
TERRASSA -5	TE5	60,31

CARRER ANSELM CLAVÉ



QUADRE DE SUPERFÍCIES		
DESCRIPCIÓ ZONA	ZONA	SUP. (m²)
SALA-19	SA19	29,36
PAS-3	PA3	3,36
SALA MAQUINES -1	SM1	14,53
		47,24
TERRASSA -4	TE4	192,76
TERRASSA -5	TE5	60,31

Detall 1:50



SECCIO A-A



Projectes de Refrigeració
i Climatització

ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Secció transversal A-A'

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

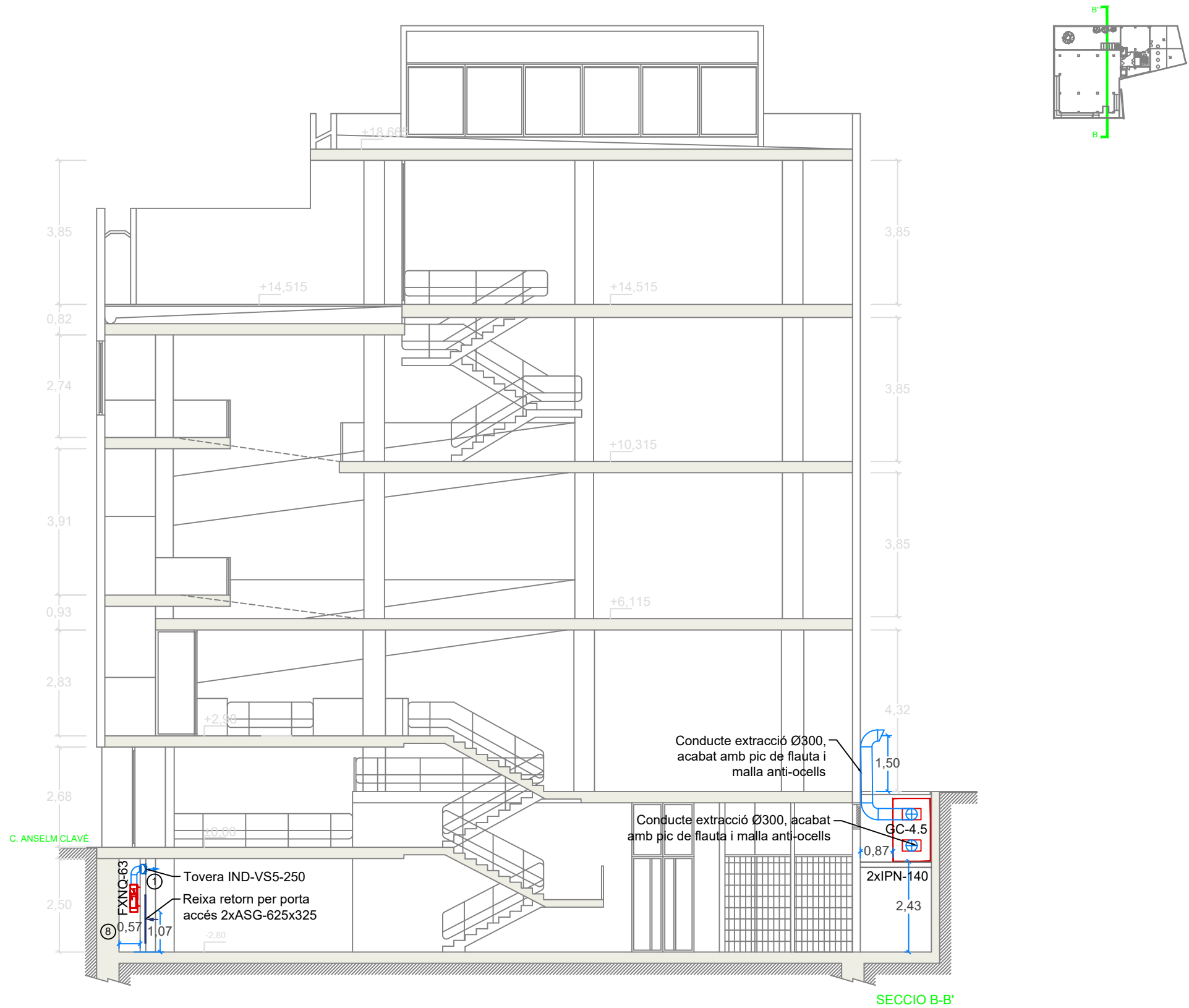
ESCALA:

A3 1:125

Núm. Plànol

08

FULL 1 DE 1



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Secció longitudinal B-B'

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torjano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

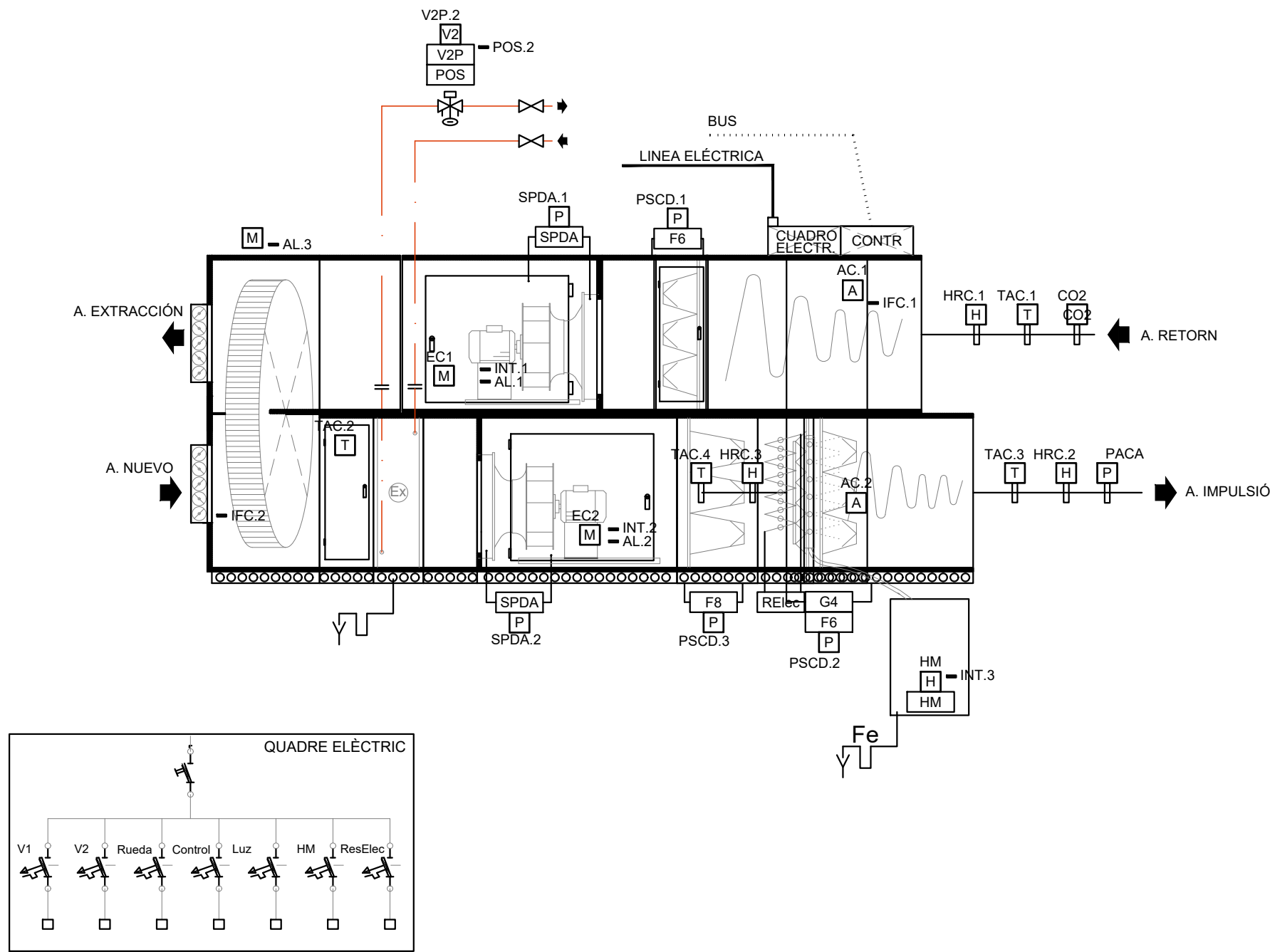
A3 1:125

Núm. Plànol

9

FULL 1 DE 1

CLIMATITZADOR VENTILACIÓ, RECUPERADOR ROTATIU
BATERIA EX. DIRECTA, HUMECTADOR I POSTESCALFAMENT



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Enginyers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Detalls

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

A3 s/escala

Núm. Plànol

10

FULL 1 DE 1

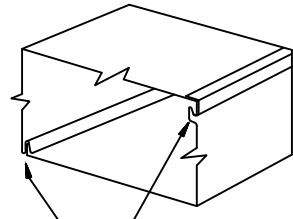
DETALLE DE DUCTOS RECTANGULARES CON UNIÓN TIPO METU (TDF)

AC: Ancho ducto o alto ducto (Lado mayor)
Si AC>500mm, ductos con matrizado horizontal o punta de diamante

UNIONES RECTANGULARES

MATRIZADO CON ONDULACIÓN TRANSVERSAL

UNIONES LONGITUDINALES



UNIONES LONGITUDINALES

DIMENSIONES Y SEPARACION ENTRE PAREJAS DE SOPORTES		
SUMA DE ALTURA Y ANCHURA DE CONDUCTO (a+b) (mm.)	SEPARACION (m)	VARILLAS (mm.)
1800	3	6
2400	2.4	6
3000	1.5	6
4200	1.5	8
4800	1.2	8

FUENTE: SMACNA+METU SYSTEM (TDF)

DETALLE UNIONES INTERMEDIAS

DRIVE CLAMP



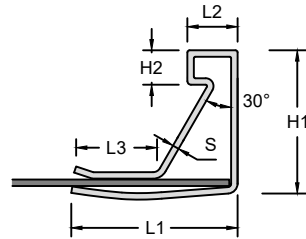
DETALLE PERFIL M2, M3 Y M4

M2: Altura perfil 20 mm
M3: Altura perfil 30 mm
M4: Altura perfil 40 mm

MASILLA ESTANQUEIZADORA INYECTADA



JUNTA



MATRIZADO A PUNTA DE DIAMANTE

INDICACIÓN PARA EL MONTAJE DE UNIONES INTERMEDIAS

UNIÓN CON PERFIL ENTRE DOS DUCTOS RECTOS			
Presión de trabajo	Perfil M2	Perfil M3	Perfil M3
hasta 1000 Pa	desde 1200 mm AC	desde 1500 mm AC	desde 2000 mm AC
Superior a 1000 Pa	desde 1000 mm AC	desde 1200 mm AC	desde 1500 mm AC

UNIÓN CON PERFIL ENTRE DUCTO RECTO Y ACCESORIO Y ENTRE DOS ACCESORIOS			
Presión de trabajo	Perfil M2	Perfil M3	Perfil M3
hasta 1000 Pa	desde 1000 mm AC	desde 1200 mm AC	desde 1500 mm AC
Superior a 1000 Pa	desde 800 mm AC	desde 1000 mm AC	desde 1200 mm AC

DETALLE UNIÓN RECTANGULAR M2, M3 Y M4

UNIONES RECTANGULARES							
Perfil	Espesor hojalata ducto	S	H1	H2	L1	L2	L3
M2-0,7	Hasta 1,0 mm*	0,7	20,4	4,8	25	7	11,6
M2-0,9	Hasta 1,0 mm*	0,9	20,8	4,8	23,2	7	9,7
M3-0,8	Hasta 1,2 mm*	0,8	29,6	6	30,2	10,8	12,3
M3-0,9	Hasta 1,2 mm*	0,9	29,8	6	30,2	10	12,5
M3-1,2	Hasta 1,2 mm*	1,2	30,7	5	31,4	10	12,6
M3-1,2	Hasta 1,5 mm*	1,2	40,6	8	39,6	12	13
M4-1,5	Hasta 1,5 mm*	1,5	41,2	8	40	12	12,7

EXIGENCIAS DE ESTANQUEIDAD

Higiénico: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, esquinas, tornillos, etc...
Normal: Sellar todas las uniones transversal y longitudinal.
Se realizarán pruebas de fugas en obra

Nota: La silicona de sellado debe ser anti bacteriana

PRESIÓN INTERIOR < 300 Pa			PRESIÓN INTERIOR < 800 Pa			PRESIÓN INTERIOR >800 Pa		
DIMENSION LADO LARGO DUCTO (mm)	ESPESOR NOMINAL DE HOJALATA mm	DISTANCIA ENTRE UNIONES TRANSVERSALES (en metros)	DIMENSION LADO LARGO DUCTO (mm)	ESPESOR NOMINAL DE HOJALATA mm	DISTANCIA ENTRE UNIONES TRANSVERSALES (en metros)	DIMENSION LADO LARGO DUCTO (mm)	ESPESOR NOMINAL DE HOJALATA mm	DISTANCIA ENTRE UNIONES TRANSVERSALES (en metros)
<750	0.8	1.2	<750	0.8	1.2	<450	0.8	1.2 m
	0.8	1.5		1	1.5			
751 a 1200	0.8	1.2	751 a 900	0.8	1.2	451 a 700	1	1.2 m
	1	1.5		1	1.5			
1201 a 1500	1	1.2	901 a 1200	1	1.2	701 a 900	1.2	1.2 m
	1.2	1.5		1.2	1.5			
1501 a 2000	1.2	1.2	1201 a 1500	0.3	0.75	901 a 1500	1.2	0,75 m
				1.2	1.2			
2001 a 2400	1.5	1.2	1501 a 1800	1.2	0,75 m	1501 a 1800	1.2	0,6 m
			≥1801	1.2	0,6 m	≥1801	1.5	0,6 m



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Detalls

PETICIONARI



Dr. ENGINEER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

A3 s/escala

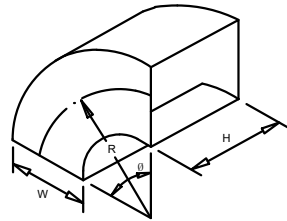
Núm. Plànol

11

FULL 1 DE 1

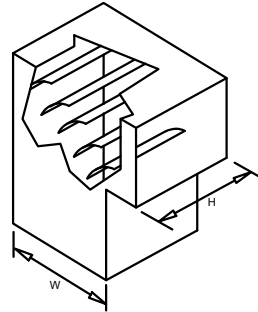
DETALLE DE CODOS RECTANGULARES

TIPO RE 1
CODO CIRCULAR

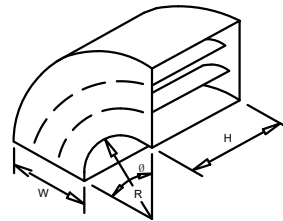


EJE DEL CONDUCTO $R=3W/2$
CUANDO $RW=0.5$ UTILIZAR CODO RECTANGULAR
(VELOCIDAD MÁXIMA 5 m/s)

TIPO RE 2
CODO RECTANGULAR CON GUÍAS

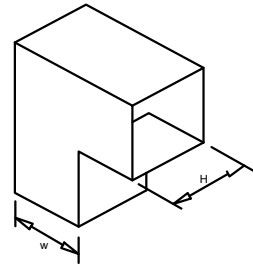


TIPO RE 3
CODO CIRCULAR CON GUÍAS

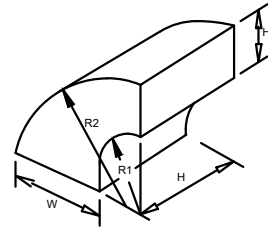


EJE DEL CONDUCTO $R=3W/2$

TIPO RE 4
CODO RECTANGULAR SIN GUÍAS
(VELOCIDAD MÁXIMA 5 m/s)

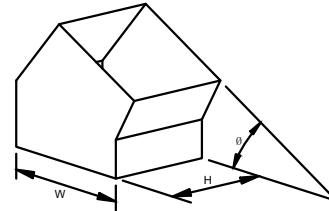


TIPO RE 5
CODO DE RADIO ASIMÉTRICO

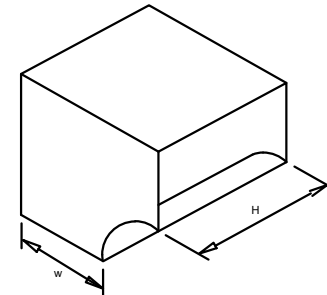


$R1=3/4 W1$
 $R2=R1+W2$

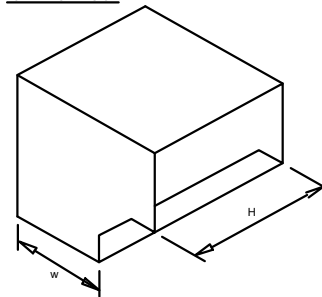
TIPO RE 6
CODO DOBLADO



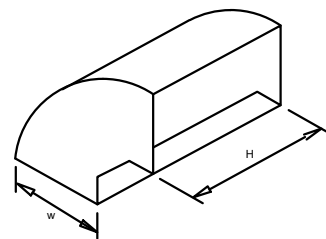
TIPO RE 10
GIRO DE 90° CON RADIO INTERIOR



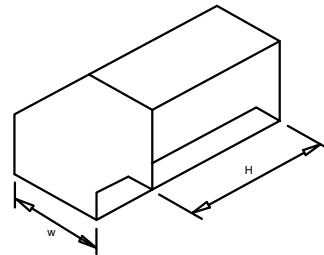
TIPO RE 9
GIRO DE 90° CON 45° DE INCLINACIÓN



TIPO RE 8
CODO DOBLADO



TIPO RE 7
CODO DOBLADO

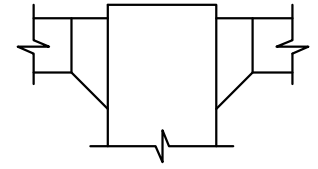
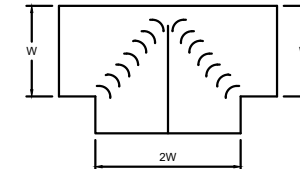
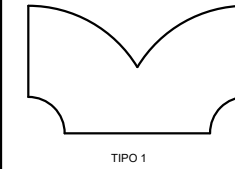


FUENTE: SMACNA

TODOS LOS GIROS DE 45° SON DE MÍNIMO 4" (100 MM)

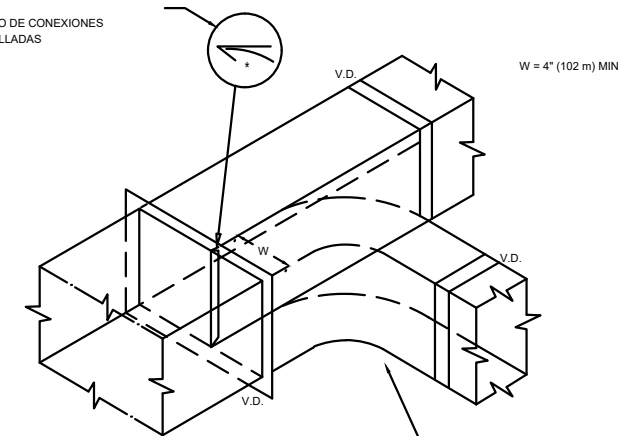
CUBRIR Y REFORZAR LAS SUPERFICIES PLANAS COMO EN CONDUCTOS RECTOS

DETALLE DE DERIVACIONES Y RAMALES EN CONDUCTOS

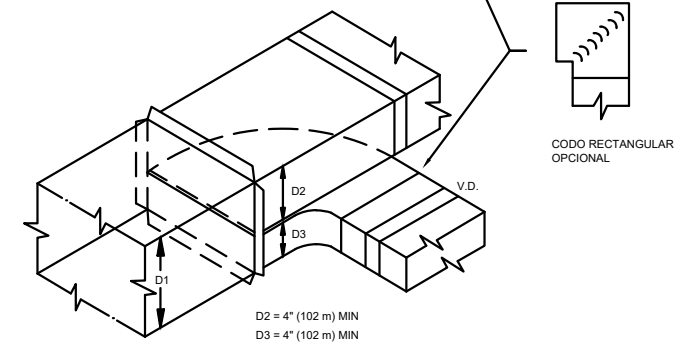


CLIP OPCIONAL
TODO ESTE TIPO DE CONEXIONES
DEBERÁN IR SELLADAS

TIPO 4A



TIPO 4B



EL CONTROL DE FLUJO SE DEBERÍA HACER CON COMPUERTAS EN LOS RAMALES.
SI SE INSTALAN DISTRIBUIDORES, ESTOS DEBEN TENER UNA LONGITUD $1,5W$ O $1,5 D3$

FUENTE: SMACNA



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

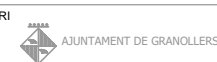
CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Detalls

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Òscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

A3 s/escala

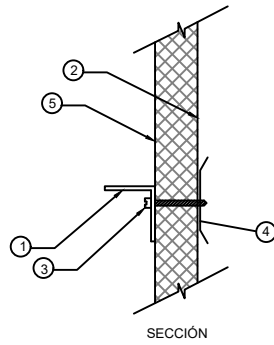
Núm. Plànol

12

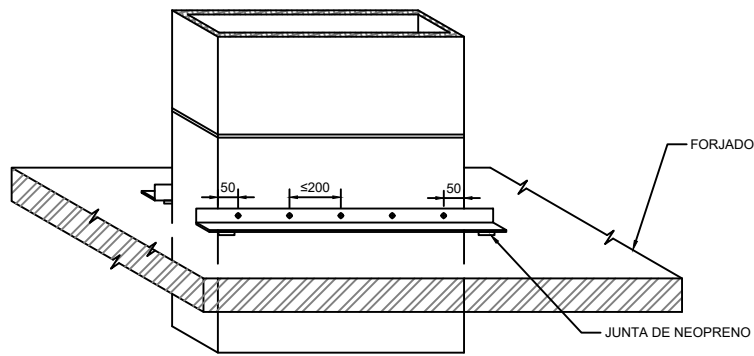
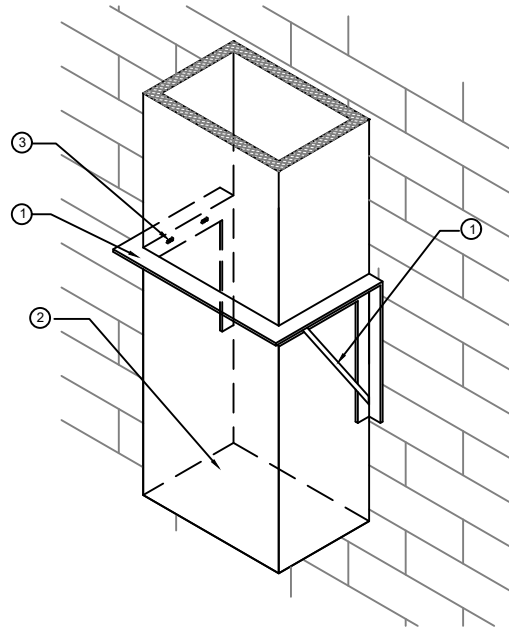
FULL 1 DE 1

DETALLE DE SOPORTACIÓN DE CONDUCTO VERTICAL DE CHAPA DE ACERO AISLADA

1. MENSULA SOPORTE PERIL EN L
2. ABRAZADERA PARA INSTALACIÓN VERTICAL CONSTRUIDA CON PERIL U
3. TORNILLO ROSCA CHAPA
4. ARANDELA DE 40 mm
5. CONDUCTO DE LANA DE VIDRIO

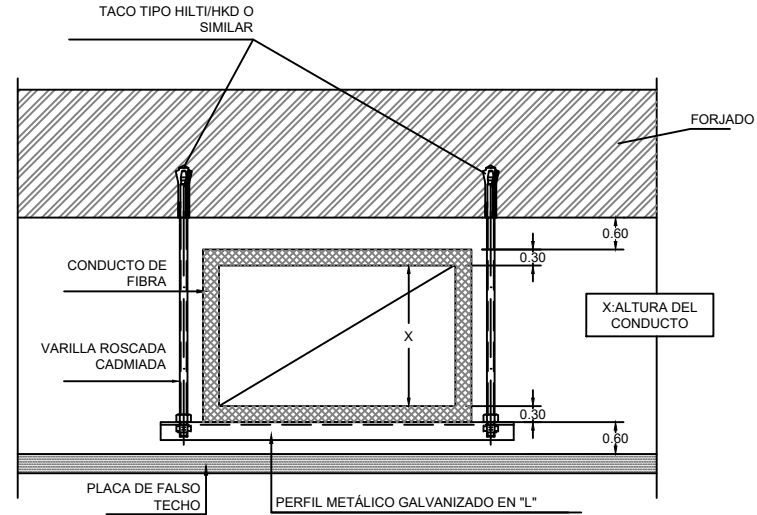


DISTANCIA MÁXIMA ENTRE SOPORTES DE 3,5m



Perímetro del conducto en mm	Tamaño del angular
2500 a 3000	25 x 25 x 3
3000 a 5000	35 x 35 x 4
> 5000	50 x 50 x 5
Soportes cada 3,5 m. máximo	

DETALLE COLOCACIÓN DE CONDUCTO DE FIBRA EN FALSO TECHO



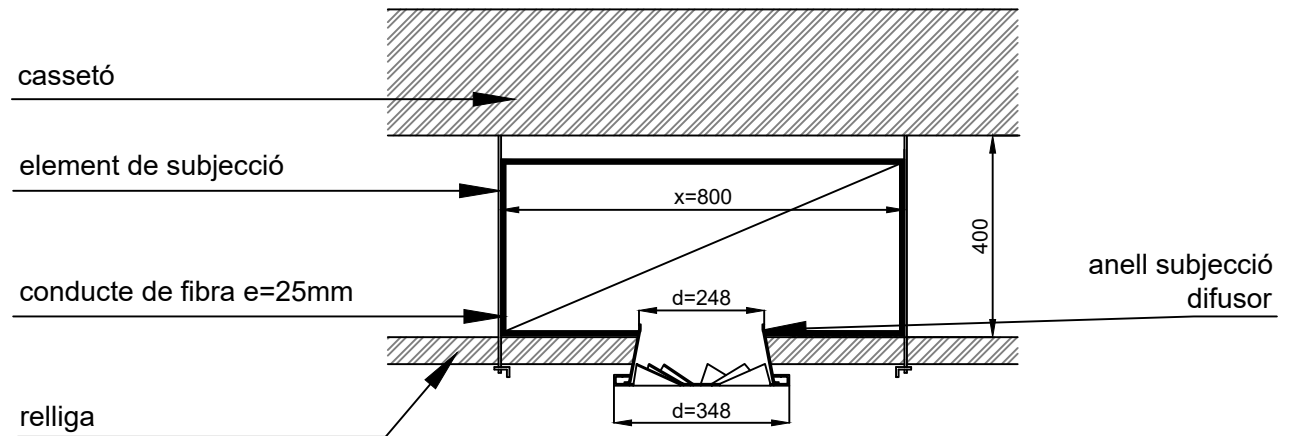
NOTA: CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGUN NORMA UNE-EN 13403:2003

IT 1.2.4.2.2 DE GRUIXOS MÍNIMS D'AÏLLAMENT TÈRMIC DE CONDUCTES

$$\lambda = 0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$

INTERIOR	EXTERIOR
30	50

DETALL DIFUSOR ROTACIONAL



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Enginyers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Detalls

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

A3 s/escala

Núm. Plànol

13

FULL 1 DE 1

RELACIÓ EQUIPS - UNITATS INTERIORS												
Local	Num.	Model	Quant.	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal màx (m3/h)	Tensió (V)	Pres. Sonora (dbA)	Pdisp (Pa)	Tipus	Mides (mm)	Pes (kg)
Auditori	1	GC-4.5	1	28,0	31,5	3000	3x380	79	250	Cond	1.050x1.600x2.500	489
Planta -1	3	FXNQ-63	4	7,1	8,0	990	1x220	35	55	de terra	620x1.190x200	32
Planta baixa	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Planta primera	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Planta segona	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Planta tercera	2	FDA-250	1	22,0	24,0	4140	1x220	44	250	Cond	470x1.490x1.100	115
Magatzem	4	FBA-100	2	9,5	10,8	1740	1x220	36	150	Cond	245x1.400x800	46

RELACIÓ EQUIPS - UNITATS EXTERIORS												
Local	Num.	Model	Quant.	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Consum (kW)	Tensió (V)	Pres. Sonora (dbA)	Refr.	Pre Càrrega (kg)	Mides (mm)	Pes (kg)
Aire Primari	E.AE	RXYQ14U	1	40,0	45,0	10,7	3x380	61	R-410	10,3	1.685x1.240x765	275
Auditori	E.1	ERQ250AW1	1	28,0	31,5	7,7	3x380	58	R-410	8,4	1.680x930x765	240
Planta -1	E.3	RXYSQ10TY1	1	28,0	28,0	8,2	3x380	55	R-410	7,0	1.615x940x460	175
Planta baixa	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Planta primera	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Planta segona	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Planta tercera	E.2	RZA-250	1	22,0	24,0	8,6	3x380	63	R-32	5,0	870x1.100x460	120
Magatzem	E.4	RZAG-100	2	9,5	10,8	3,5	3x380	47	R-32	3,2	870x1.100x460	85

RELACIÓ EQUIPS - VENTILACIÓ												
Espai	Num.	Model	Quant.	Pfrig (kW)	Pcal (kW)	Cabal (m3/h)	Tensió (V)	Pdisp (Pa)	Efic. Recup. (%)	Consum (kW)	Mides (mm)	Pes (kg)
Aire primari	V1	GC-4.5	1	30,0		4000	3x380	250	72	16,0	1.300x1.730x4.450	660

ELEMENTS DE DIFUSIÓ							Rev.0
Codi	Model	Cabal (m3/h)	Dims (mm)	Connexió (mm)	P. Sonora db(A)	Perd. Car. (Pa)	
1	VS-5-250-K-RU	333	250	248	25	37	
2	DFR0-250-ConDirecta	333	250	200	35	25	
3	VS-5-200-K-RU	300	200	198	25	51	
4	AR-11-825x225-ER	1000	825x225	-	35	9	
5	AG-0-325x75-DL	245	325x75	-	30	31	
6	SKB-600x1250x400	3000	600x1250x400	600x400		87	
7	SKB-800x1250x400	4000	800x1250x400	800x400		65	
8	ASG-625x325	2400	625x625	625x325		10	



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Enginyers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Taules

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

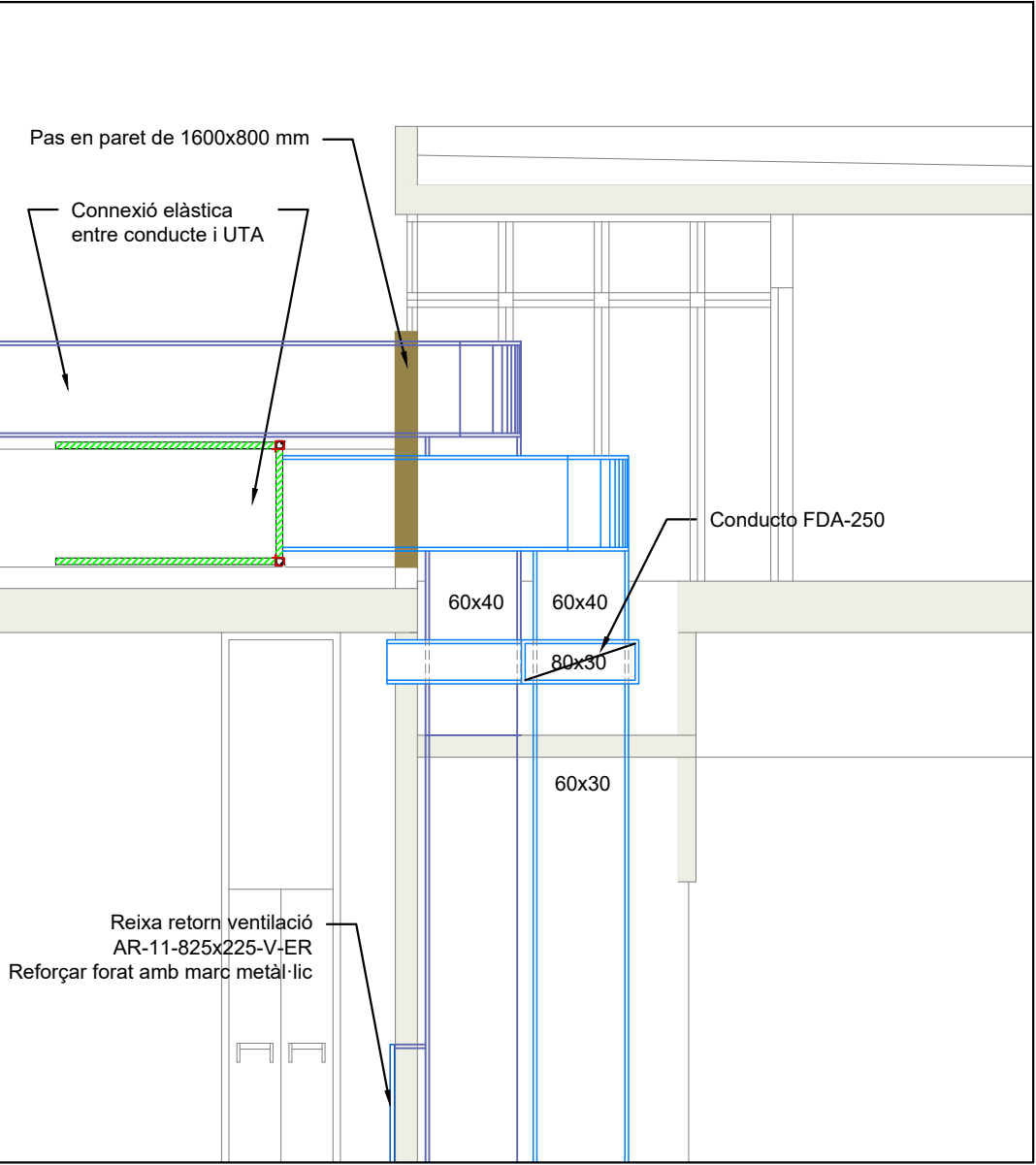
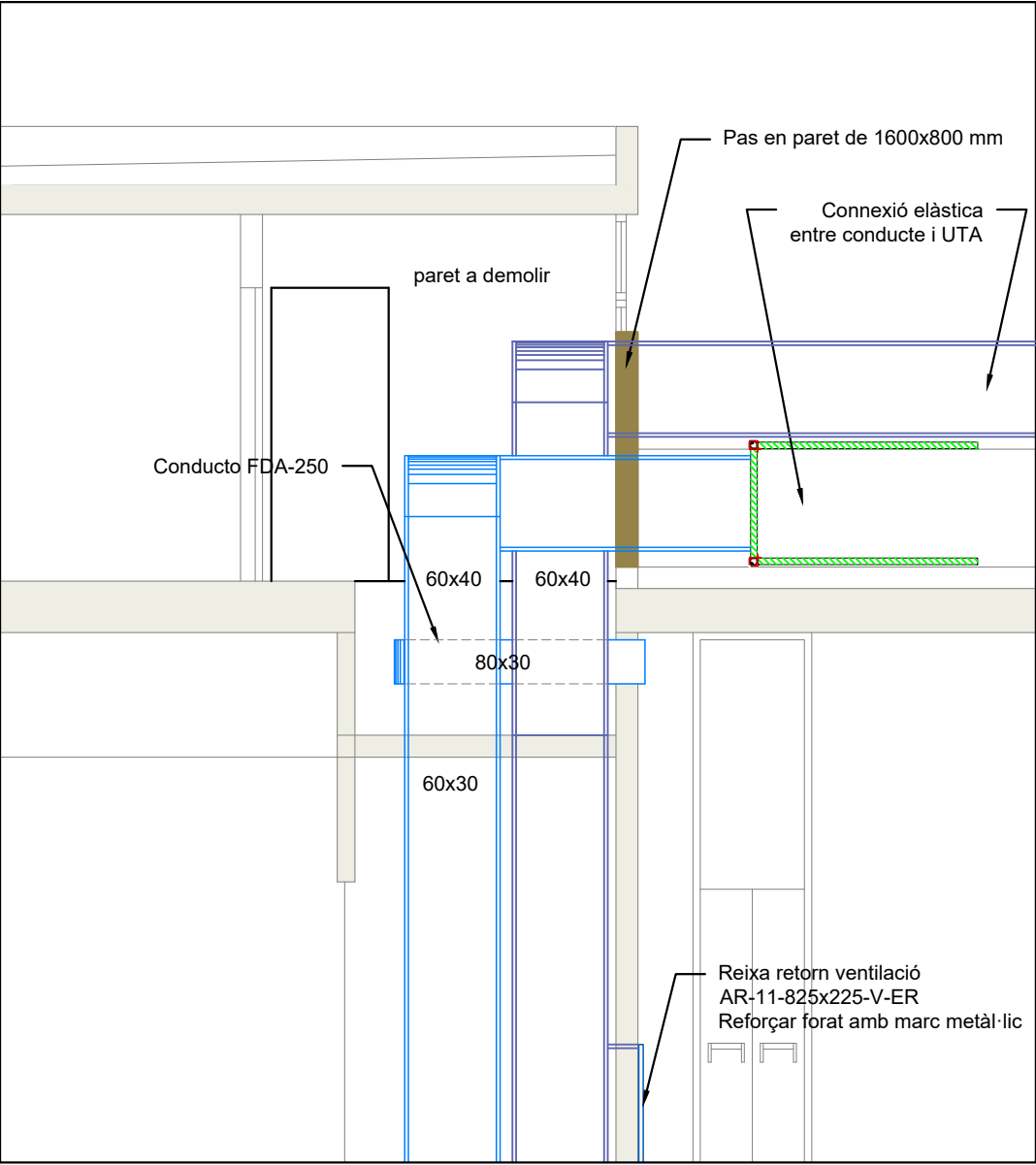
A3 s/escala

Núm. Plànol

14

FULL 1...DE 1...

DETALL PAS CONDUCTES EN PLANTA QUARTA



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Detall pas conductes en planta quarta

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Òscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

A3 1:50

Núm. Plànol

15

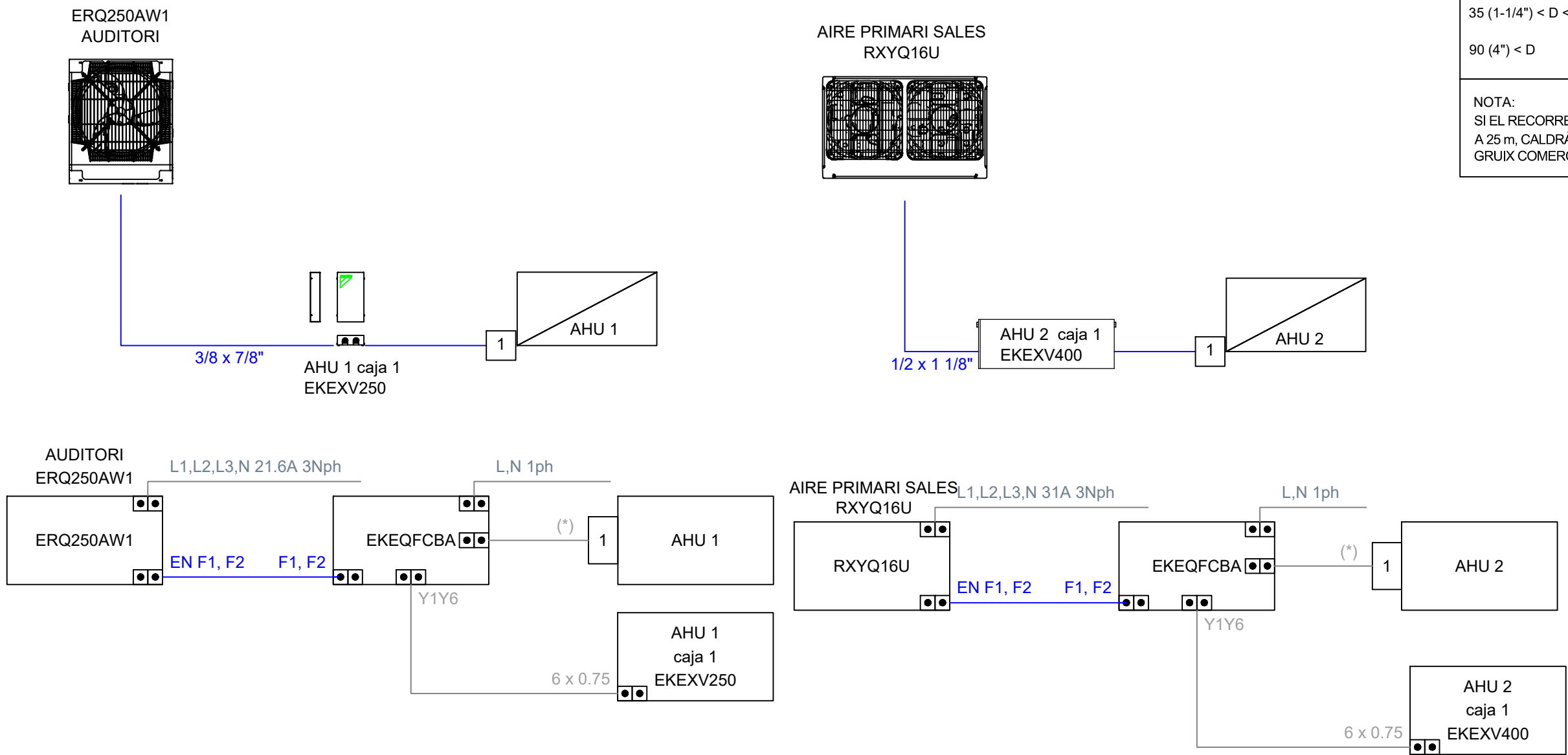
FULL 1 DE 1

TAULA 1.2.4.2.5 DE GRUIXOS MÍNIMS D'AÏLLAMENT TÈRMIC SEGONS ITE 03.12

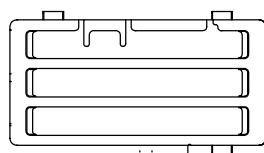
CANONADES FRIGORÍFIQUES

Ø EXT.CANONADA SENSE AÏLLAR	TEMPERATURA DEL FLUID (° C)	
	INTERIOR	EXTERIOR
D <= 13 (1/2")	10	15
13 (1/2") < D <= 26 (1")	15	20
26 (1") < D <= 35 (1-1/4")	20	25
35 (1-1/4") < D <= 90 (4")	30	40
90 (4") < D	40	50

NOTA:
SI EL RECORREGUT EXTERIOR DE LA CANONADA ÉS SUPERIOR A 25 m, CALDRÀ AUGMENTAR AQUEST GRUIX D'AÏLLAMENT AL GRUIX COMERCIAL IMMEDIATAMENT SUPERIOR



SALA EXPO - PSOT
RXYSQ10TY1



3/8 x
7/8"

KHRQ22M29T9

3/8 x
3/4"

KHRQ22M20T

3/8 x
5/8"

KHRQ22M20T

3/8 x
5/8"

Ind 2
FXNQ63A

3/8 x
5/8"

Ind 3
FXNQ63A

3/8 x
5/8"

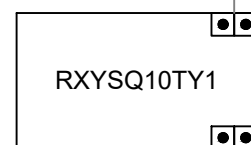
Ind 4
FXNQ63A

3/8 x
5/8"

Ind 5
FXNQ63A

SOT

SALA EXPO - PSOT
RXYSQ10TY1



L1,L2,L3,N 22A 3Nph

EN F1, F2

F1, F2

Ind 2
FXNQ63A

L,N 0.6A 1ph

P1, P2

BRC1H52W

F1, F2

Ind 3
FXNQ63A

L,N 0.6A 1ph

P1, P2

BRC1H52W

F1, F2

Ind 4
FXNQ63A

L,N 0.6A 1ph

P1, P2

BRC1H52W

F1, F2

Ind 5
FXNQ63A

L,N 0.6A 1ph

P1, P2

BRC1H52W

TAULA 1.2.4.2.5 DE GRUIXOS MÍNIMS
D'AÏLLAMENT TÈRMIC SEGONS ITE 03.12

CANONADES FRIGORÍFIQUES

Ø EXT.CANONADA SENSE AÏLLAR	TEMPERATURA DEL FLUID (° C)	
	INTERIOR	EXTERIOR
D <= 13 (1/2")	10	15
13 (1/2") < D <= 26 (1")	15	20
26 (1") < D <= 35 (1-1/4")	20	25
35 (1-1/4") < D <= 90 (4")	30	40
90 (4") < D	40	50

NOTA:
SI EL RECORREGUT EXTERIOR DE LA CANONADA ÉS SUPERIOR
A 25 m, CALDRÀ AUGMENTAR AQUEST GRUIX D'AÏLLAMENT AL
GRUIX COMERCIAL IMMEDIATAMENT SUPERIOR



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Esquema clima 2

PETICIONARI



Dr. ENGINEYER INDUSTRIAL:

Oscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

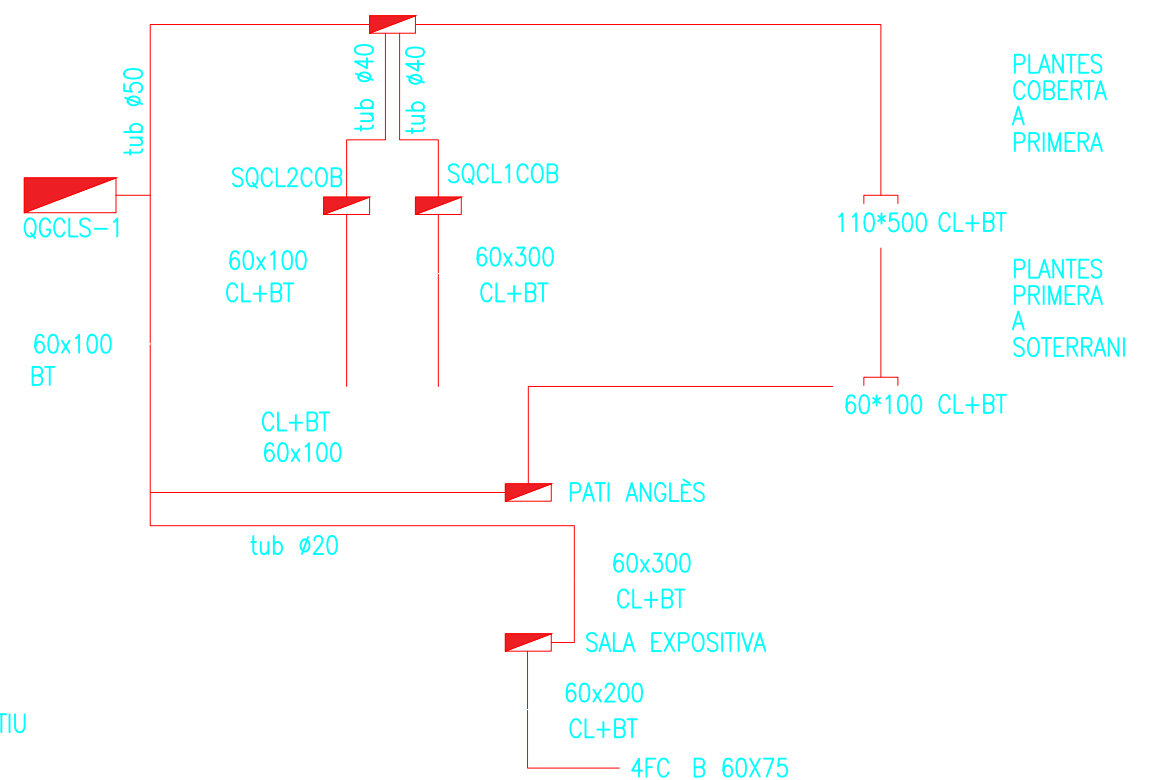
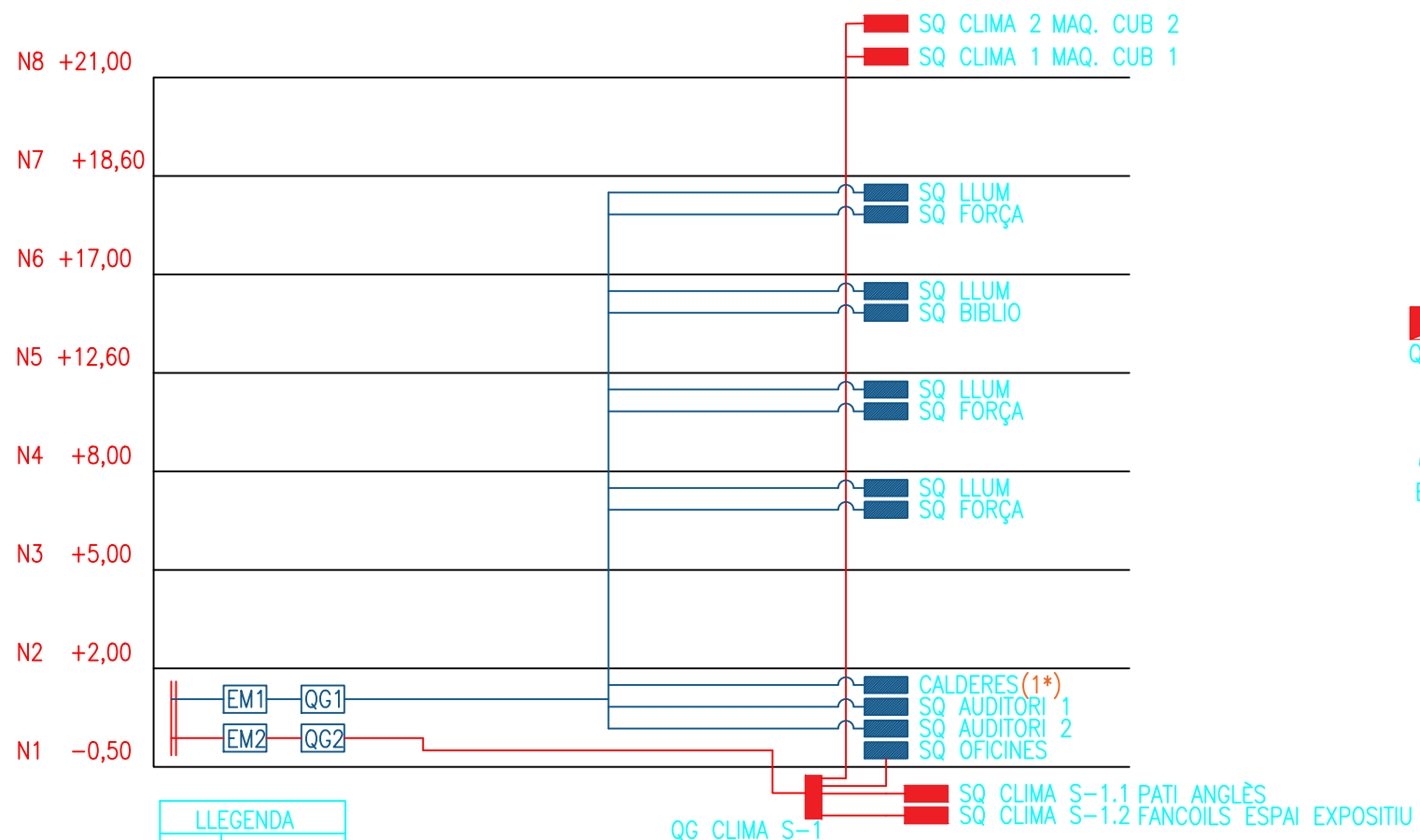
ESCALA:

A3 s/escala

Núm. Plànol

17

FULL 1 DE 1



LLEENDA	
■	EXISTENT
■	NOU
(1*)	A ELIMINAR

ESQUEMA DE PRINCIPI DISTRIBUCIÓ ELECTRICA

ESQUEMA DE PRINCIPI CONDUCCIONS ELECTRIQUES



Projectes de Refrigeració i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net

ZETA Enginyers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Esquemas de distribució y conduccions elec

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

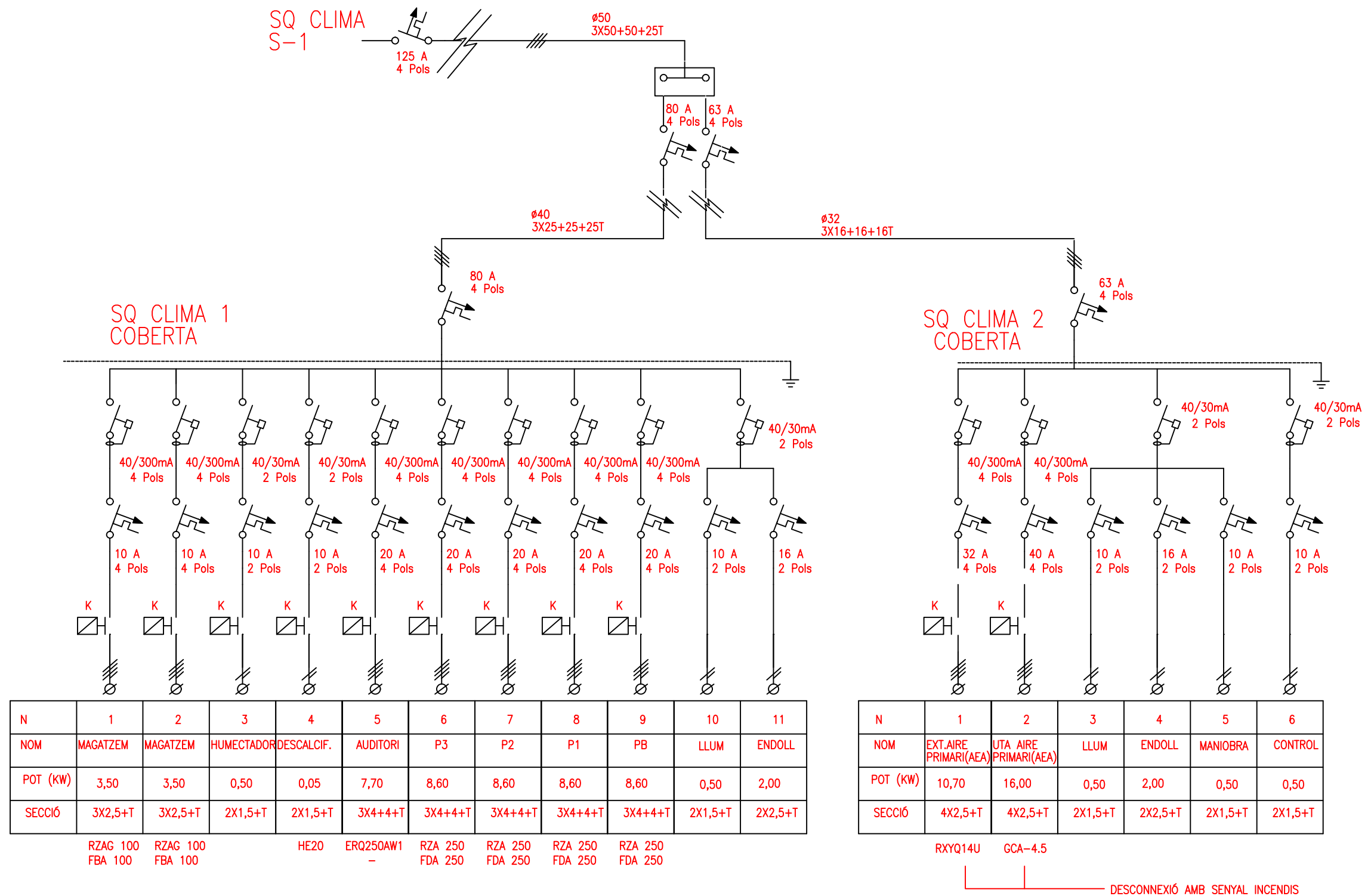
ESCALA:

A3 s/escala

Núm. Plànol

18

FULL 1...DE 1...



Projectes de Refrigeració
i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
08233, Vacarisses (BARCELONA)
Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
oscar.ribe@enginyers.net



ZETA Engineers, A.I.E.
Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
local 2 08023, BARCELONA
Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Esquema unifilar 1

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torjano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

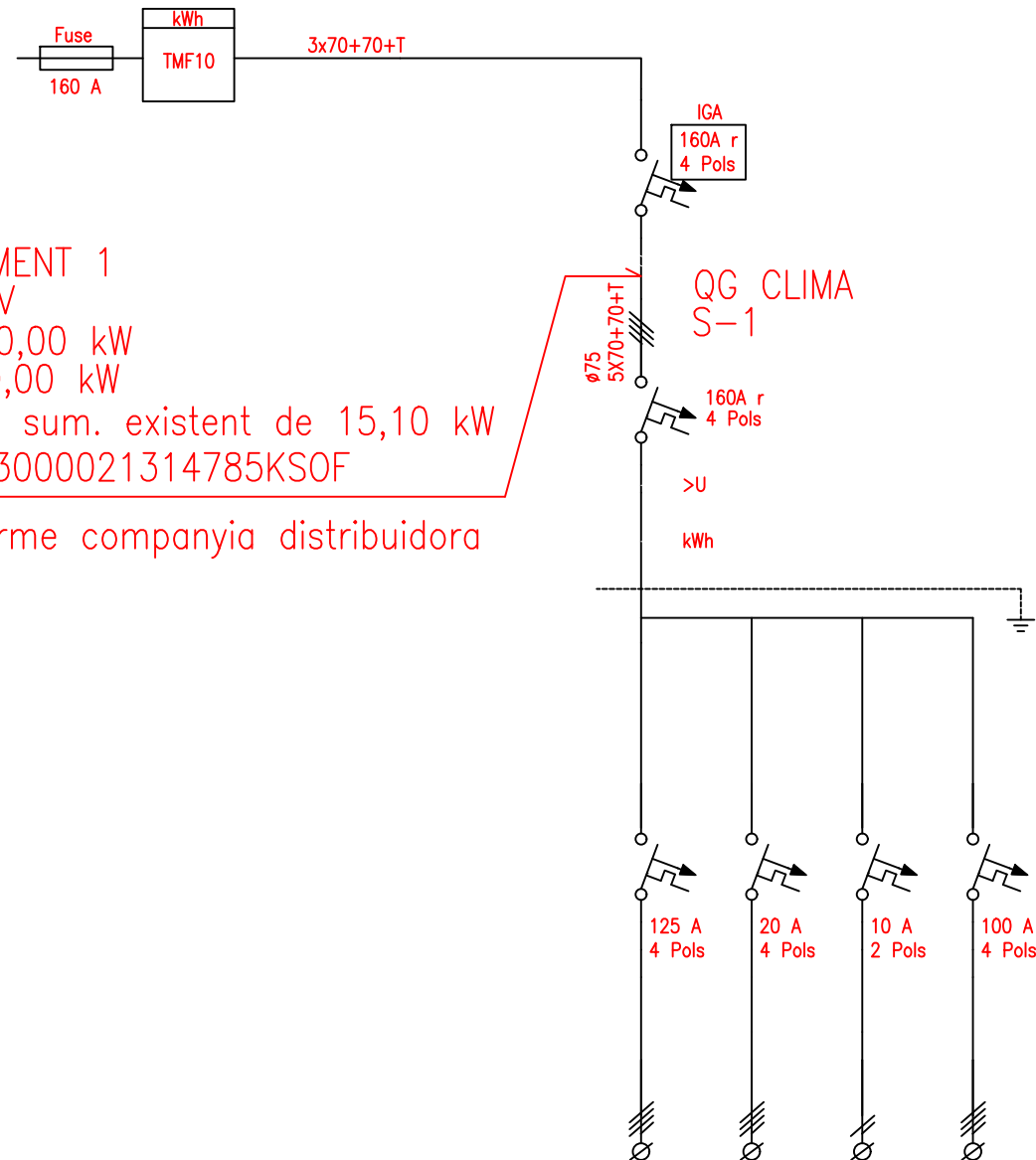
A3 s/escala

Núm. Plànol

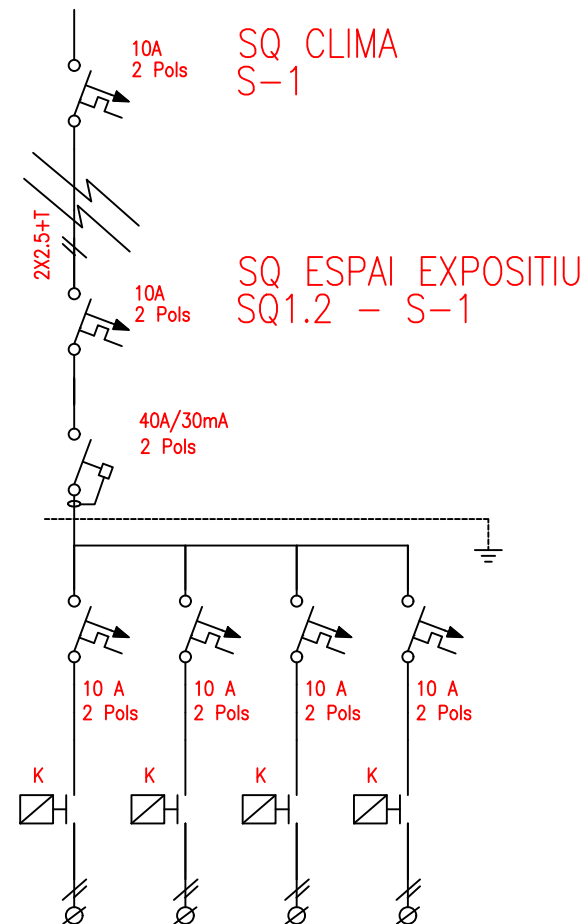
19

FULL 1 DE 1

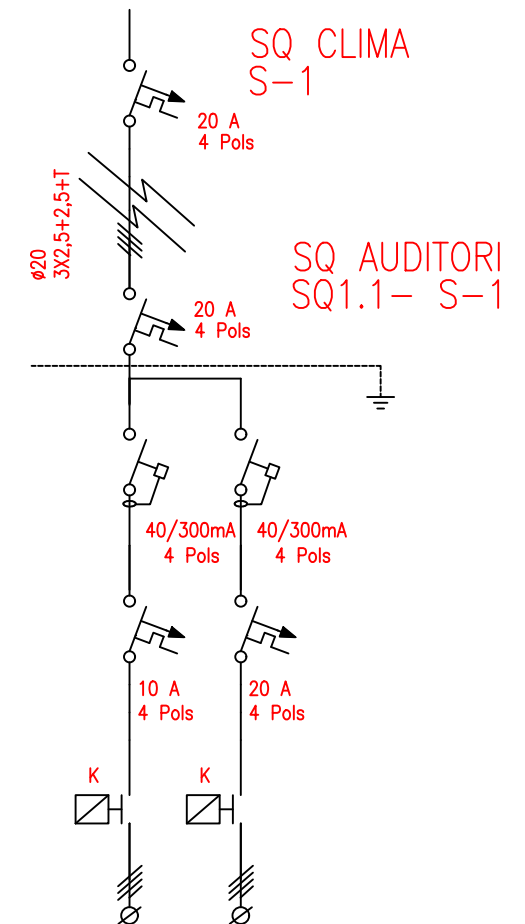
SUBMINISTRAMENT 1
 U_{400/230} V
 Pot M.A.: 70,00 kW
 Pot Cont: 70,00 kW
 Ampliació del sum. existent de 15,10 kW
 CUPS ES0113000021314785KSOF
 Pendent informe companyia distribuïdora



N	1	2	3	4
NOM	L COBERTA	L AUDITORI	L EXPOSITIU	L OFICINES EXISTENT
POT (kW)	73,00	10,00	0,80	—
SECCIÓ	4*50+25	4*2,5+T	2X2.5+T	—



N	1	2	3	4
NOM	FC01	FC02	FC03	FC04
POT (kW)	0,20	0,20	0,20	0,20
SECCIÓ	2X1.5+T	2X1.5+T	2X1.5+T	2X1.5+T



N	1	2
NOM	AUDITORI	PL -1
POT (kW)	2,00	8,20
SECCIÓ	4*2,5+T	4*2,5+T

GCA-4.5 RXYSQ10TY



Projectes de Refrigeració
 i Climatització

C. dels Roures, 25 (Urb. Colònia Gall)
 08233, Vacarisses (BARCELONA)
 Tel. 93.835.91.68 / Mòb: 630.258.163
 oscar.ribe@enginyers.net

ZETA Engineers, A.I.E.
 Enginyeria, Urbanisme i Construcció

Mare de Déu del Coll 76, bxs.
 local 2 08023, BARCELONA
 Tel. 93.415.61.93 / Mòb: 666.587.334
 carbonell@zetaeng.net

TÍTOL DEL PROJECTE

Remodelació climatització Museu Granollers
 Carrer Anselm Clavé, 40, 08401 Granollers

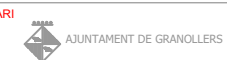
CLAU

M22372

NOM DEL PLÀNOL:

Esquema unifilar 2

PETICIONARI



Dr. ENGINYER INDUSTRIAL:

Óscar Ribé Torrijano, Col. 11.332 COEIC

DATA:

Desembre 2022

ESCALA:

A3 s/escala

Núm. Plànol

20

FULL 1...DE 1...

PROJECTE

DE REMODELACIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ DE L'ESPAI EXPOSITIU DEL MUSEU DE GRANOLLERS

ANNEX 5: Fitxes Tècniques



ZETA ENGINEERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.
PRC, Projectes de refrigeració i climatització
C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193
C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163
eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**





ZETA ENGINYERS, enginyeria, urbanisme i construcció, I.A.E.

PRC, Projectes de refrigeració i climatització

C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona Telf. 934156193

C./ dels Roures 25, 08233 Vacarisses (Barcelona) Telf. 630258163

eMail: carbonell@zetaeng.net – oscar.ribe@enginyers.net

**Projectes de
Refrigeració i
Climatització**



1 FITXES TÈCNIQUES

Unidades de conductos alta presión **R-32**
Inverter / Gran Sky Air

CONJUNTOS DE CONDUCTOS ALTA PRESIÓN				DA200A	DA250A
Capacidad	Refrigeración	Nominal	W kcal/h	19.000 16.337	22.000 18.916
	Calefacción	Nominal	W kcal/h	22.400 19.260	24.000 20.636
Consumo	Refrigeración Calefacción	Nominal	W	6.230 6.740	8.580 8.220
Conexiones de tuberías	Líquido		mm	ø 9,5 (3/8)"	ø 9,5 (3/8)"
	Gas		mm	ø 22,2 (7/8)"	ø 22,2 (7/8)"
Alimentación eléctrica				III/380V	III/380V
Nº hilos de interconexión				3 + T	3 + T
SEER / SCOP	Refrigeración / Calefacción			6,25 / 3,59	5,37 / 3,58
Etq. efíc. estac.	Refrigeración / Calefacción			-	-
Carga de diseño (Pdesign)	Refrigeración		kW	19,0	22,0
	Calefacción (-10°C)			11,2	12,1
Consumo energía anual estacional	Refrigeración		kWh	1.824	2.458
	Calefacción			4.368	4.732

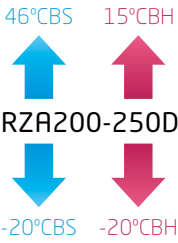
UNIDADES INTERIORES DE CONDUCTOS ALTA PRESIÓN				FDA200A	FDA250A
Caudal de aire	Refrigeración	(A/B)	m³/min	64 / 36	69 / 43
	Calefacción			64 / 36	69 / 43
Presión estática disponible	Máx.		Pa	250	250
Dimensiones	Alto		mm	470	470
	Ancho		mm	1.490	1.490
	Fondo		mm	1.100	1.100
Peso			Kg	104,0	115,0
Presión sonora	Refrigeración	(A/B)	dBA	43 / 36	44 / 37
	Calefacción			43 / 36	44 / 37
Nivel de potencia acústica			dBA	69	71

UNIDADES EXTERIORES				RZA200D	RZA250D
Caudal de aire	Refrigeración	Nominal	m³/min	101	119
	Calefacción			126	142
Tipo de compresor				SCROLL	SCROLL
Refrigerante R-32	kg / TCO ₂ eq / PCA			5,0 / 3,38 / 675	5,0 / 3,38 / 675
Dimensiones	Alto		mm	870	870
	Ancho		mm	1.100	1.100
	Fondo		mm	460	460
Peso				Kg 117,0	117,0
Presión sonora	Refrigeración	Nominal	dBA	53	57
	Calefacción			60	63
Nivel de potencia acústica				dBA 73	76

CARGA ADICIONAL DE REFRIGERANTE (MONTAJE PAR)							
	La longitud de la tubería conectada se encuentra entre						
	30-40 m	40-50 m	50-60 m	60-70 m	70-80 m	80-90 m	90-100 m
RZA-D	+ 0,45 kg	+ 0,9 kg	+ 1,35 kg	+ 1,8 kg	+ 2,25 kg	+ 2,7 kg	+ 3,15 kg



MODELO		DA200A	DA250A
Longitud máxima de tubería (L)	m	100	100
Diferencia de nivel máxima (H)	m	30	30



NOTA
Las capacidades se basan en las condiciones siguientes:

1. Refrigeración: temperatura interior 27°CBS, 19° CBH; temperatura exterior 35°CBS
2. Calefacción: temperatura interior 20°CBS; temperatura exterior 7°CBS, 6°CBH
3. Longitud de tubería refrigerante: 7,5 m, alimentación: 220/1/50

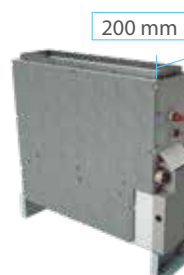
La medición del nivel sonoro se realiza en una cámara anecoica a una distancia de 1 m de la unidad.

NOTA
Indicación del rendimiento estacional SEER / SCOP según EN14825. (Clima medio)

EER/COP según condiciones EUROVENT 2012.

VRV Indoor by Daikin / **VRV IV⁺** / **VRV IV C⁺ series** / **VRV IV W⁺** / **VRV IV S-series** / **VRV IV Compact**
 Unidades de conductos suelo / Industrial

¡Solo 200 mm
de profundidad con
presión disponible!



FXNQ-A

INVERTER **R-410A**

UNIDADES DE CONDUCTOS SUELO FXNQ-A			FXNQ20A	FXNQ25A	FXNQ32A	FXNQ40A	FXNQ50A	FXNQ63A
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1
	Calefacción		2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0
Consumo	Refrigeración	W	71	71	71	78	99	110
	Calefacción		68	68	68	75	96	107
Dimensiones	Unidad	Al.xAn.xF.	mm	620 x 790 x 200	620 x 790 x 200	620 x 790 x 200	620 x 990 x 200	620 x 990 x 200
Peso	Unidad		kg	23,5	23,5	23,5	27,5	32,0
Caudal de aire	Alto	m³/m	8,0	8,0	8,0	10,5	12,5	16,5
	Bajo		6,4	6,4	6,4	8,5	10,0	13,0
Presión disponible (Caudal alto)	Estándar / Alta	Pa	10 / 41	10 / 41	10 / 42	15 / 52	15 / 59	15 / 55
Velocidades del ventilador		nº	3	3	3	3	3	3
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 9,5 (3/8")
	Gas	mm	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 15,9 (5/8")
Precios €			FXNQ20A	FXNQ25A	FXNQ32A	FXNQ40A	FXNQ50A	FXNQ63A
TOTAL			1.795,00 €	1.858,00 €	1.891,00 €	1.925,00 €	1.957,00 €	2.038,00 €

Nota: consultar información sobre opcionales en página 109.

VRV Indoor by Daikin / **VRV IV⁺** / **VRV IV C⁺ series** / **VRV IV W⁺** / **VRV IV S-series** / **VRV IV Compact**
 Unidades de Conductos alta presión / Industrial



INVERTER

Unidad FXMQ-P7



Unidad FXMQ-MB

INVERTER **R-410A**

FXMQ-P7

UNIDADES DE CONDUCTOS (ALTA PRESIÓN)			FXMQ100P7	FXMQ125P7	FXMQ200MB	FXMQ250MB
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	11,2	14,0	22,4	28,0
	Calefacción		12,5	16,0	25,0	31,5
Consumo	Refrigeración	W	176	241	895	1.185
	Calefacción		164	229	895	1.185
Dimensiones	Unidad	Al.xAn.xF.	mm	300 x 1.400 x 700	300 x 1.400 x 700	470 x 1.380 x 1.100
Peso	Unidad		kg	54	132	132
Presión disponible (Caudal Alto)	Estándar/Alta	Pa	100/200	100/200	160/270	170/270
Velocidades del ventilador		nº	3	3	2	2
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
	Gas	mm	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 19,1 (3/4")	ø 22,2 (7/8")
Precios €			FXMQ100P7	FXMQ125P7	FXMQ200MB	FXMQ250MB
TOTAL			2.751,00 €	3.043,00 €	5.036,00 €	5.754,00 €

Nota: consultar información sobre opcionales en página 109.

Conductos FBA-A9/A presión disponible **R-32**

Inverter / Sky Air Serie Alpha

245 mm



INVERTER

FBA-A9/A



RZAG35-60A



RZAG71-140NV1



BRC1H52W

INVERTER

R-32



CONJUNTOS DE CONDUCTOS				ZBAG35A	ZBAG50A	ZBAG60A	ZBAG71A	ZBAG100A	ZBAG125A	ZBAG140A
Capacidad	Refrigeración	Nominal	W	3.500	5.000	6.000	6.800	9.500	12.100	13.400
	Calefacción	Nominal	W	3.000	4.300	5.160	5.848	8.170	10.400	11.524
Conexiones	Líquido		kcal/h	4.000	6.000	7.000	7.500	10.800	13.500	15.500
	Gas		kcal/h	3.440	5.160	6.020	6.450	9.288	11.610	13.330
Alimentación eléctrica			mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
			mm	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")
Nº hilos de interconexión			I/220V	3 + T	3 + T	3 + T	3 + T	3 + T	3 + T	3 + T
				6,12 / 4,10	6,30 / 4,10	6,15 / 4,10	6,22 / 4,20	6,47 / 4,36	6,56 / 4,37	6,42 / 4,34
Etiqu. ef. estac.	Refrigeración / Calefacción			A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	-	-
	Refrigeración / Calefacción			A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	A++ / A+	-	-
Carga de diseño (Pdésign)	Refrigeración		kW	3,50	5,00	6,00	6,80	9,50	12,10	13,40
	Calefacción (-10°C)		kW	4,20	4,30	4,50	4,70	7,80	9,52	9,52
Consumo energía anual estacional	Refrigeración		kWh	200	277	341	382	514	1.107	1.252
	Calefacción		kWh	1.434	1.469	1.557	1.566	2.505	3.050	3.070

UNIDADES INTERIORES DE CONDUCTOS				FBA35A9	FBA50A9	FBA60A9	FBA71A9	FBA100A	FBA125A	FBA140A
Caudal de aire	Refrigeración	(A/B)	m³/min	15 / 10,5	15 / 10,5	18 / 12,5	18 / 12,5	29 / 23	34 / 23,5	34 / 23,5
	Calefacción		m³/min	15 / 10,5	15 / 10,5	18 / 12,5	18 / 12,5	29 / 23	34 / 23,5	34 / 23,5
Presión disponible	Nominal / Alta		Pa	30 / 150	30 / 150	30 / 150	30 / 150	40 / 150	50 / 150	50 / 150
	Velocidades del ventilador		Nº	3	3	3	3	3	3	3
Dimensiones	Alto		mm	245	245	245	245	245	245	245
	Ancho		mm	700	700	1.000	1.000	1.400	1.400	1.400
	Fondo		mm	800	800	800	800	800	800	800
Peso			Kg	28,0	28,0	35,0	35,0	46,0	46,0	46,0
				35 / 29	35 / 29	30 / 25	30 / 25	34 / 30	37 / 32	37 / 32
Presión sonora	Refrigeración	(A/B)	dBA	37 / 29	37 / 29	31 / 25	31 / 25	36 / 30	38 / 32	38 / 32
	Calefacción		dBA	37 / 29	37 / 29	31 / 25	31 / 25	36 / 30	38 / 32	38 / 32
Nivel de potencia acústica			dBA	60	60	56	56	58	62	62

UNIDADES EXTERIORES				RZAG35A	RZAG50A	RZAG60A	RZAG71NV1	RZAG100NV1	RZAG125NV1	RZAG140NV1
Caudal de aire	Refrigeración	(Nominal)	m³/min	55,1	55,1	55,1	68	67	80	87
	Calefacción		m³/min	55,1	55,1	55,1	75	82	80	87
Tipo de compresor				SWING	SWING	SWING	SWING	SWING	SWING	SWING
	Refrigerante R-32	kg / TCO ₂ eq / PCA		1,55 / 1,05 / 675	1,55 / 1,05 / 675	1,55 / 1,05 / 675	3,20 / 2,16 / 675	3,20 / 2,16 / 675	3,70 / 2,50 / 675	3,70 / 2,50 / 675
Dimensiones	Alto		mm	734	734	734	870	870	870	870
	Ancho		mm	954	954	954	1.100	1.100	1.100	1.100
	Fondo		mm	401	401	401	460	460	460	460
Peso			Kg	52	52	52	81	85	95	95
				48	49	50	46	47	49	50
Presión sonora	Refrigeración	(Nominal)	dBA	48	49	50	46	47	49	50
	Calefacción		dBA	48	49	50	48	50	52	52
Nivel de potencia acústica			dBA	62	62	62	64	66	69	70
Carga de refrigerante para carga adicional			m	30	30	30	40	40	40	40
			gr/m	20	20	20				

Consultar tabla adjunta

Precios €	Interior + Exterior + Mando	FBA35A9 + RZAG35A + BRC1H52W	FBA50A9 + RZAG50A + BRC1H52W	FBA60A9 + RZAG60A + BRC1H52W
	DESGLOSE	890,00 € + 1.650,00 € + 201,00 €	913,00 € + 1.881,00 € + 201,00 €	998,00 € + 2.113,00 € + 201,00 €
	TOTAL	2.741,00 €	2.995,00 €	3.312,00 €

Precios €	Interior + Exterior + Mando	FBA71A9 + RZAG71NV1 + BRC1H52W	FBA100A + RZAG100NV1 + BRC1H52W	FBA125A + RZAG125NV1 + BRC1H52W	FBA140A + RZAG140NV1 + BRC1H52W
	DESGLOSE	1.291,00 € + 2.378,00 € + 201,00 €	1.735,00 € + 3.467,00 € + 201,00 €	2.043,00 € + 4.075,00 € + 201,00 €	2.605,00 € + 4.956,00 € + 201,00 €
	TOTAL	3.870,00 €	5.403,00 €	6.319,00 €	7.762,00 €

MODELO				ZBAG35A	ZBAG50A	ZBAG60A	ZBAG71A	ZBAG100A	ZBAG125A	ZBAG140A
Longitud máxima de tubería (L)		m		50	50	50	55 (75 equiv.)	85 (100 equiv.)	85 (100 equiv.)	85 (100 equiv.)
	Diferencia de nivel máxima (H)	m		30	30	30	30	30	30	30

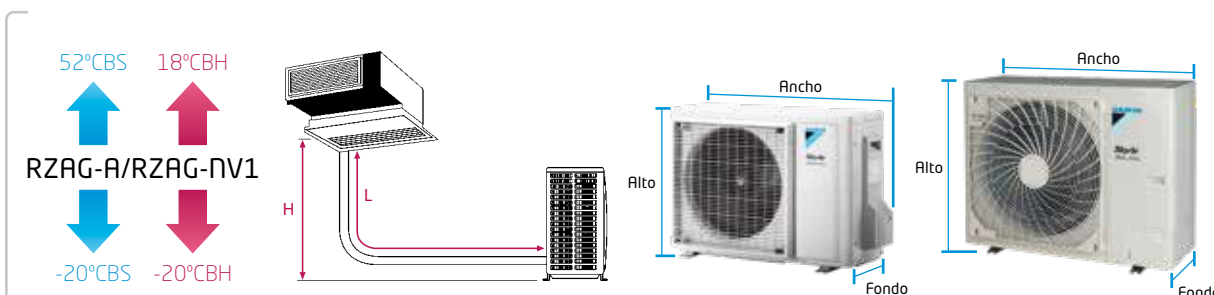
CARGA ADICIONAL DE REFRIGERANTE (MONTAJE PAR)

La longitud de la tubería conectada se encuentra entre							
	30-40 m	40-50 m	50-55 m	55-60 m	60-70 m	70-80 m	80-85 m
RZAG35-50-60A	+ 0,02 kg/m	+ 0,02 kg/m	-	-	-	-	-
RZAG71NV1	+ 0,35 kg	+ 0,35 kg	+ 0,55 kg	-	-	-	-
RZAG100-125-140NV1	+ 0,35 kg	+ 0,35 kg	+ 0,7 kg	+ 0,7 kg	+ 1,05 kg	+ 1,40 kg	+ 1,55 kg

Para información en montajes twin, consulte el manual de instalación.

Nota: disponible versión trifásica III/ 380 V, modelos RZAG100NY1, RZAG125NY1 y RZAG140NY1 con un incremento de precio del 10%. Consultar disponibilidad.

BRP069C81	Control Wifi (Opcional)	196,00 €
ES.DKNWSEVER	Control Wifi + Control vía web/PC (Opcional)	217,00 €
ES.DKNIAQS	Módulo de purificación FBA35-50A9	815,00 €
ES.DKNIAQM	Módulo de purificación FBA60-71A9	948,00 €
ES.DKNIAQL	Módulo de purificación FBA100-140A	1.075,00 €



NOTA

Las capacidades se basan en las condiciones siguientes:

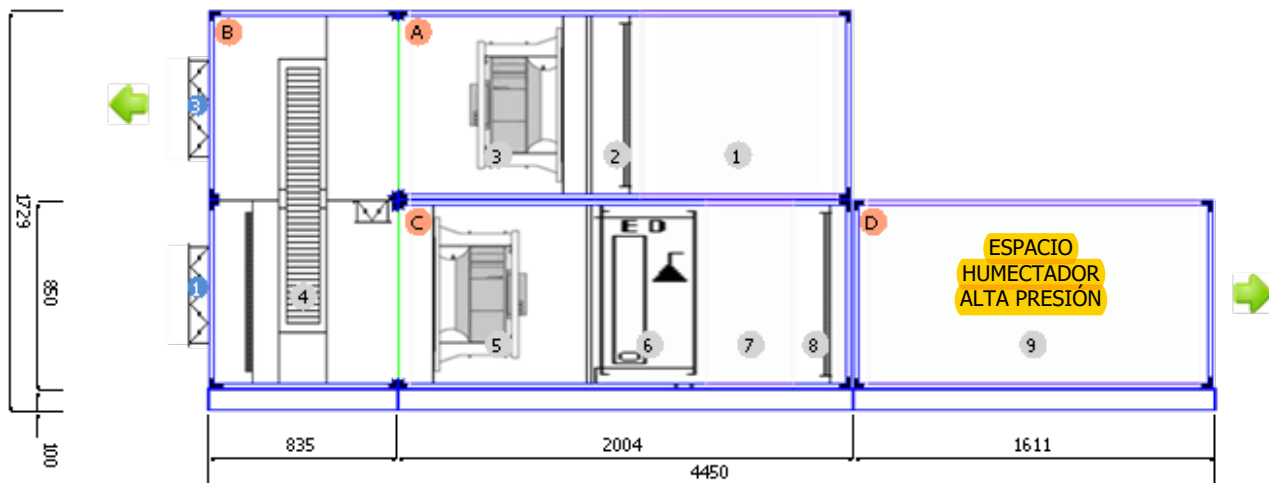
1. Refrigeración: temperatura interior 27°CBS, 19°C CBH; temperatura exterior 35°CBS
2. Calefacción: temperatura interior 20°CBS; temperatura exterior 7°CBS, 6°C CBH
3. Longitud de tubería refrigerante: 7,5 m, alimentación: 220/1/50

La medición del nivel sonoro se realiza en una cámara anecoica a una distancia de 1 m de la unidad.

Indicación del rendimiento estacional SEER / SCOP según EN14825. (Clima medio)

Nota: consultar información sobre resto de opcionales en página 50.

Unit 2 - GC 4.5



Datos dimensionales		Lista de Elementos	
Caudal de Aire	4000 m³/h	1 - PLENUM	
Anchura Frontal	1300 mm	2 - FILTRO	
Altura Frontal	1728,6 mm	3 - VENTILADOR	
Longitud Total	4451 mm	4 - RECUPERADOR ROTATIVO	
Peso Unitario Total	660 kg	5 - VENTILADOR	
Datos Constructivos		6 - BATERÍA - BATERÍA DE EXPANSIÓN DIRECTA	
Perfil	P 155/45 PS IR	7 - PLENUM	
Espesor del Perfil	55,7 mm	8 - FILTRO	
Espesor del Panel	45 mm	9 - PLENUM	
Panel	RAL9010 - EPS - Galvanizado		
Material de Diafragma	Acero Galvanizado		
Material de Bandejas	Acero Inoxidable		

CARACTERÍSTICAS MB (EN-1886)

Resist. mecánica (-1000/+1000 P)	D1/D1(M)	Transmitancia térmica	T2
Estanqueidad (-400/+700 Pa)	L2/L2(M)	Puente térmico	TB2
Derivación en filtros	F9		

Datos Acústicos												Otros Datos	
		Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot dB(A)	Lado de conexiones	Dcha.
IMPULSIÓN	Lwi	dB	75,16	72,78	76,46	73,14	68,36	65,74	63,71	66,43	75,38	Lado de inspección	Izq.
	Lwo	dB	77,18	74,74	81,43	78,62	79,43	78,29	73,9	73	84,45		
RETORNO	Lwi	dB	73,26	72,41	76,93	73,07	67,3	63,58	61,55	64,99	74,5	Espacio Técnico	No
	Lwo	dB	74,88	74,18	80,01	77,48	77,56	76,27	72,67	72,58	82,81	Techo	Acero Galvanizado
	Airb	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

DATOS DE EFICIENCIA

Ref. UTA: Unit 2
MODELO: GC 4.5

Datos de Eficiencia

Temp. / Hum. Rel. De Diseño Exterior Invierno -5 °C / 80,0 %
Temp. / Hum. Rel. De Diseño Exterior Verano 32 °C / 50,0 %
Velocidad en la UTA a Través de la Sección 1,26 m/s
Potencia de Alimentación del Ventilador de Impulsión 1,39 kW
Potencia de Alimentación del Ventilador de Retorno 1,07 kW
Porcentaje de Recirculación 0,0 %
Temperatura Mín. / Máx. Del Aire -40 °C / 55 °C
Densidad del Aire 1,2 kg/m³
Flujo de Aire (Impulsión / Retorno) 4000 m³/h / 4000 m³/h
Caídas de Presión Internas (Impulsión / Retorno) 560 Pa / 318 Pa
Presión Estática Total (Impulsión / Retorno) 810 Pa / 568 Pa
Eficiencia en Seco HRS (Impulsión / Retorno) 73,3 % / 73,3 %
Caídas de Presión HRS (Impulsión / Retorno) 209 Pa / 205 Pa
Filter Energy Performance M6;F8 / M6
Filter Energy Classification -
SFPint_reference 875,49 W/(m³/s)
Casing Air Leakage (CAL) -400 Pa L2 (R)
Casing Air Leakage (CAL) + 400 Pa L2 (R)
ERP identification code () - ()



DISEÑADOS PARA CONDICIONES SECAS

Descripción	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	TOTAL
Ventilador de Impulsión - GR31I-ZID.DC.CR	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Lwo Ventilador (Outlet side)	77,18	74,74	81,43	78,62	79,43	78,29	73,9	73	84,45
Lwi Ventilador (Suction side)	75,16	72,78	76,46	73,14	68,36	65,74	63,71	66,43	75,38
Lwo Unidad (Outlet side)	77,18	74,74	81,43	78,62	79,43	78,29	73,9	73	84,45
Lwi Unidad (Suction side)	75,16	72,78	76,46	73,14	68,36	65,74	63,71	66,43	75,38
Ventilador de Retorno - GR31I-ZID.DC.CR	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Lwo Ventilador (Outlet side)	74,88	74,18	80,01	77,48	77,56	76,27	72,67	72,58	82,81
Lwi Ventilador (Suction side)	73,26	72,41	76,93	73,07	67,3	63,58	61,55	64,99	74,5
Lwo Unidad (Outlet side)	74,88	74,18	80,01	77,48	77,56	76,27	72,67	72,58	82,81
Lwi Unidad (Suction side)	73,26	72,41	76,93	73,07	67,3	63,58	61,55	64,99	74,5
Sound insertion loss value	0	0	0	0	0	0	0	0	
Atenuación	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Unit 2 - GC 4.5

PLENUM

Caídas de presión 0 Pa

FILTRO

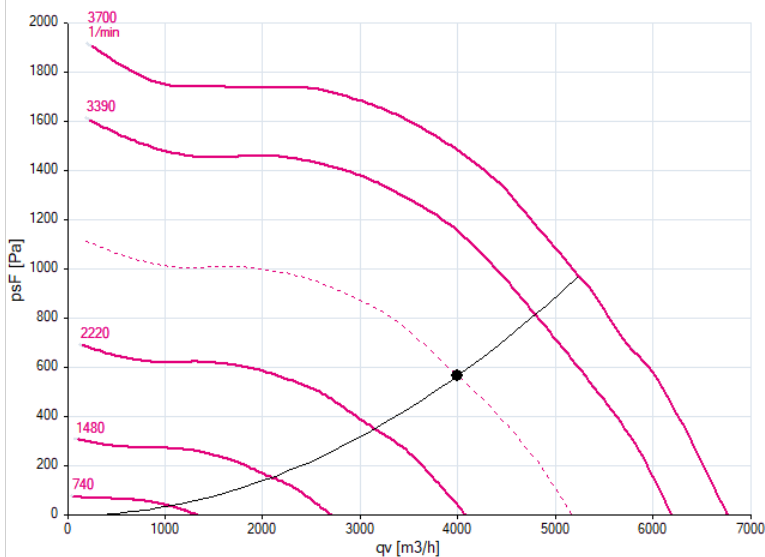
Tipo de Filtro	Filtro plano - Fibra de vidrio
Tipología	Prefiltro
Quantity x Dimensions (L x H x D)	1 x (592x592x98)/1 x (287x592x98)
Eficacia del Filtro	M6
Espesor del Filtro	98 mm
Pérdidas de Presión Proyecto	102 Pa
Pérdidas de Presión Limpio	52 Pa
Perdidas de Presión Sucio	152 Pa

Sección de Ventilador - RETORNO

Modelo de Ventilador	GR31I-ZID.DC.CR
Tipología	Ventilador Radial
Nr. Ventiladores	1
Modelo motor	

Prestaciones	
Caudal de Aire	4000 m³/h
Presión Total	602 Pa
Presión Estática Disponible	250 Pa
Velocidad de giro	2842 Rpm
Eficiencia Total	65 %
Eficiencia Estática	61 %
SFP	967 Ws/m³

Datos Eléctricos	
Alimentación	400/3/50 V/Ph/Hz
Frecuencia Real	50 Hz
Consumo Real	1,71 A
Potencia Instalada	2,4 kW
Potencia Absorbida	1,07 kW
ERP	2015



Datos de Diferentes Puntos de Operación						Nivel de Presión Sonora										
Caudal de Aire		-5 %	-2,5 %	2,5 %	5 %		Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot - dB(A)
Presión Total	Pa	599	600	604	606											
Potencia Absorbid	kW	0,99	1,02	1,09	1,13	Lwi	dB	73	72	77	73	67	64	62	65	75
Velocidad de giro	Rpm	2743	2784	2864	2905	Lwo	dB	75	74	80	77	78	76	73	73	83

Unit 2 - GC 4.5

RECUPERADOR ROTATIVO

MODELO	RE AT 0900 C 1 TR K 1000-1000 V11
Dimensiones AxDxL	1000x1000x290 mm

Datos de Aire

	INVIERNO			VERANO		
	UM	Aire Exterior	Aire Extraído	UM	Aire Exterior	Aire Extraído
Caudal de Aire	m³/h	4000	4000	m³/h	4000	4000
Temperatura de entrada	°C	0	21	°C	33	24
Humedad Relativa de entrada	%	80	40	%	65	55
Temperatura de salida del aire	°C	15,4	5,6	°C	26,65	30,35
Humedad rel. de salida del aire	%	39,2	87,8	%	77,6	51,1
Caídas de presión	Pa	206	211	Pa	237	233
Velocidad Frontal	m/s	3,42	3,5	m/s	3,78	3,7
Potencia	kW	24,9		kW	21,27	
Eficiencia	%	73,3		%	70,5	
Cantidad de Agua Producida	kg/h	0,0		kg/h	0,0	

Datos dimensionales

Material del rotor	Aluminio Estándar + Tratamiento Higroscópico	Bastidor con Paneles Laterales (TP)	No
Tipo de Actuador	Velocidad Constante de Motor 3x380V	Rotor Sectorizado (XD)	No
Espaciado Rotor	Paso cerrado	Cableado de Motor (MC)	No
Recubrimiento	Carcasa Estándar de Recuperador	Bastidor Dimensiones Especiales (TS)	No
Posición de Instalación	SA:Superior, SDir:Izquierda->Derecha, EA:Inferior, M:Inferior		

FILTRO 1

Tipo de Filtro	Filtro plano - Fibra de vidrio
Tipología	Prefiltro
Quantity x Dimensions (L x H x D)	1 x (592x592x98)/1 x (287x592x98)
Eficacia del Filtro	M6
Espesor del Filtro	98 mm
Pérdidas de Presión Proyecto	102 Pa
Pérdidas de Presión Limpio	52 Pa
Perdidas de Presión Sucio	152 Pa

4 COMPUERTA 1

CR.MLS 600x410 410x600 mm (x1)	Caudal de Aire	4000 m³/h
	Función	Comp. Aire Exterior
	Caídas de presión	5 Pa
	Ángulo muerto	10 °

4 COMPUERTA 2

Unit 2 - GC 4.5

CR.MLS 600x410 410x600 mm (x1)	Caudal de Aire	4000 m³/h
	Función	Comp. Aire Exterior
	Caídas de presión	5 Pa
	Ángulo muerto	10 °

4 COMPUERTAS DE RECIRCULACIÓN

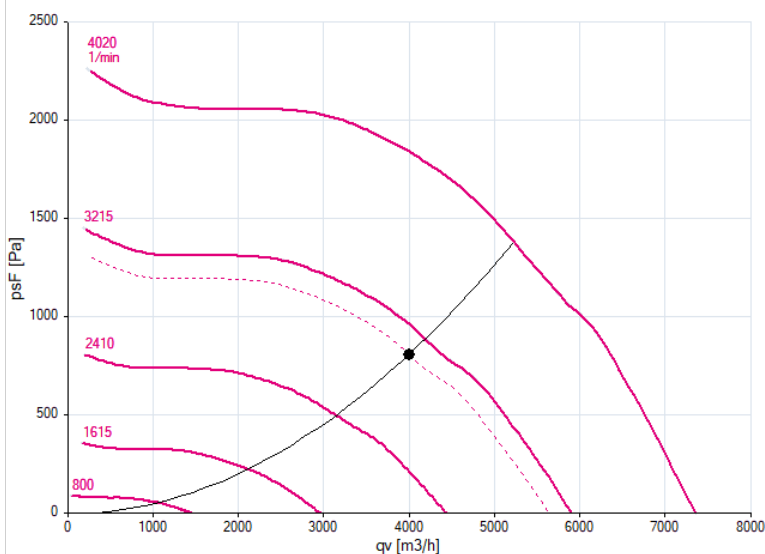
CR.MLS 800x210 210x800 mm (x1)	Caudal de Aire	1200 m³/h
	Función	Recirculación
	Caídas de presión	2 Pa
	Ángulo muerto	10 °

Sección de Ventilador - IMPULSIÓN

Modelo de Ventilador	GR31I-ZID.DC.CR
Tipología	Ventilador Radial
Nr. Ventiladores	1
Modelo motor	

Prestaciones	
Caudal de Aire	4000 m³/h
Presión Total	844 Pa
Presión Estática Disponible	250 Pa
Velocidad de giro	3087 Rpm
Eficiencia Total	70 %
Eficiencia Estática	67 %
SFP	1250 Ws/m³

Datos Eléctricos	
Alimentación	400/3/50 V/Ph/Hz
Frecuencia Real	50 Hz
Consumo Real	2,14 A
Potencia Instalada	3 kW
Potencia Absorbida	1,39 kW
ERP	2015



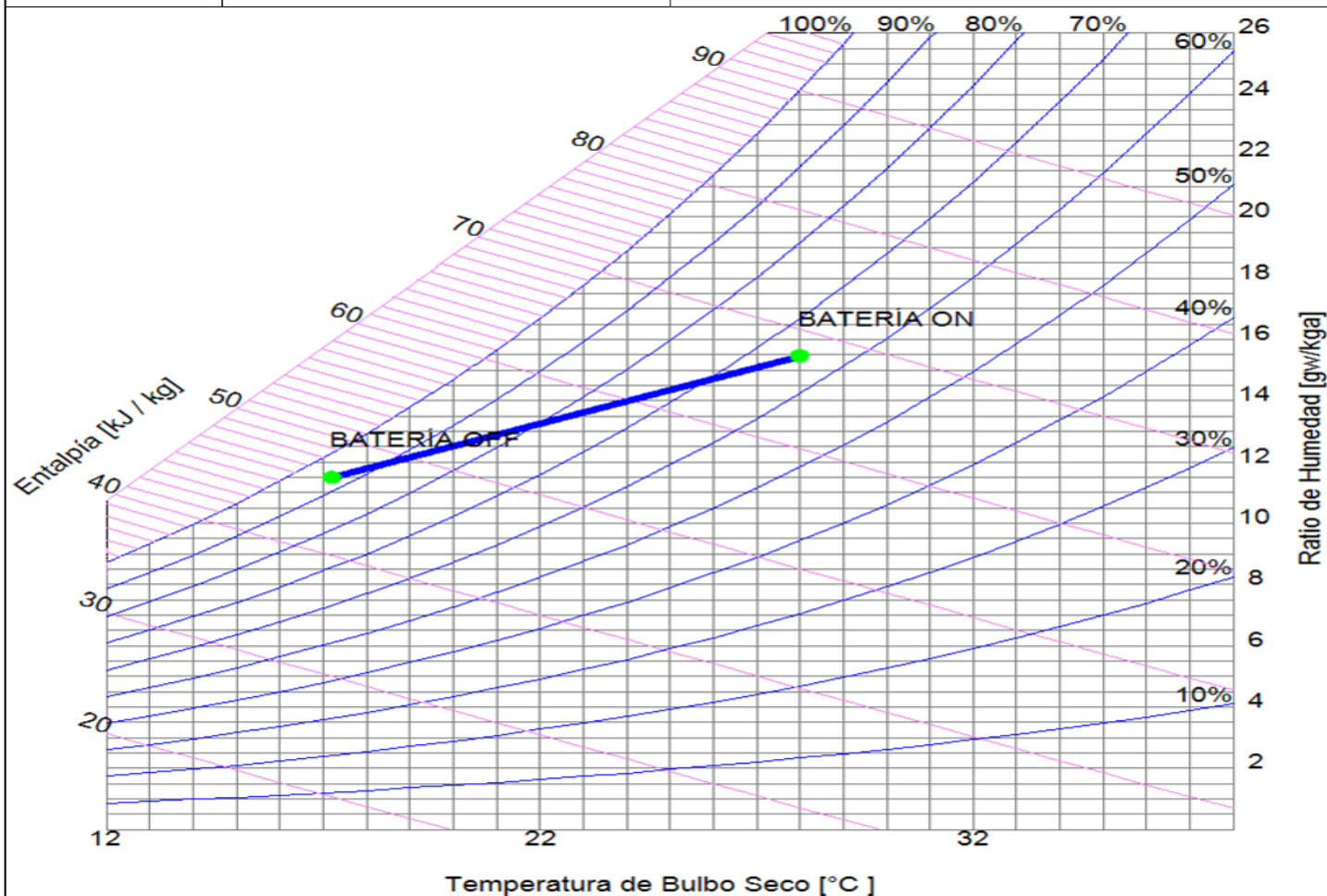
Datos de Diferentes Puntos de Operación						Nivel de Presión Sonora										
Caudal de Aire		-5 %	-2,5 %	2,5 %	5 %		Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot - dB(A)
Presión Total	Pa	841	842	846	848											
Potencia Absorbid	kW	1,29	1,33	1,41	1,45	Lwi	dB	75	73	76	73	68	66	64	66	75
Velocidad de giro	Rpm	2995	3032	3108	3146	Lwo	dB	77	75	81	79	79	78	74	73	84

Unit 2 - GC 4.5

BATERÍA - BATERÍA DE EXPANSIÓN DIRECTA

Cu-Al-FeZn P3012ED 4R-20T-900A-2.0pa 8C 35 mm

Potencia						Datos dimensionales				
Total Enfriamiento						28,56 kW	Altura	600,00 mm	Longitud	900,00 mm
Latente						13,71 kW	Profundidad	104,00 mm	Sup. de Intercambio	49,90 m²
Sensible						14,85 kW	Nº de Filas	4 N°	Nº de Tubos por fila	20 N°
LADO AIRE						Nº de Circuitos	8 N°	Paso entre aletas	2,00 mm	
	Temp.	Hum. Rel.	Caudal de Air	Vel. Del Aire	Caída Pres.	Peso Total	39 kg	Nº de Batería	1	
	°C	%	m³/h	m/s	Pa	Tubo		Aleta		
Entrada	28,00	65	4000	2,17	113	Material	Cu	Material	Al	
Salida	17,20	94				Diámetro Exterior	12,45 mm	Espesor	0,11 mm	
Densidad				Estándar		Espesor	0,6 mm			
Cantidad de Agua Producida				kg/h		Colectores				
LADO FLUIDO						Colector de Entrada		-	Espesor	- mm
Temp. Evap.		8,00 °C	Caudal Fluido		651,1 kg/h	Colector de Salida		1 x 1"	Espesor	1,50 mm
Cond. Temp.		45,00 °C	Vel. Fluido Gas/Líquido		0,00 / 0,20 m/s	Material de Colectores				
Sobrecalentamiento		5,0 K								
Subenfriamiento		2,0 K	Caída Pres.		20,10 kPa					
Fluido		R410A								



PLENUM

Caídas de presión 0 Pa

Unit 2 - GC 4.5

FILTRO

Tipo de Filtro	Filtro plano - Fibra de vidrio	
Tipología	Prefiltro	
Quantity x Dimensions (L x H x D)	1 x (592x592x98)/1 x (287x592x98)	
Eficacia del Filtro	F8	
Espesor del Filtro	98	mm
Pérdidas de Presión Proyecto	133	Pa
Pérdidas de Presión Limpio	83	Pa
Perdidas de Presión Sucio	183	Pa

PLENUM

Caídas de presión	0	Pa
-------------------	---	----

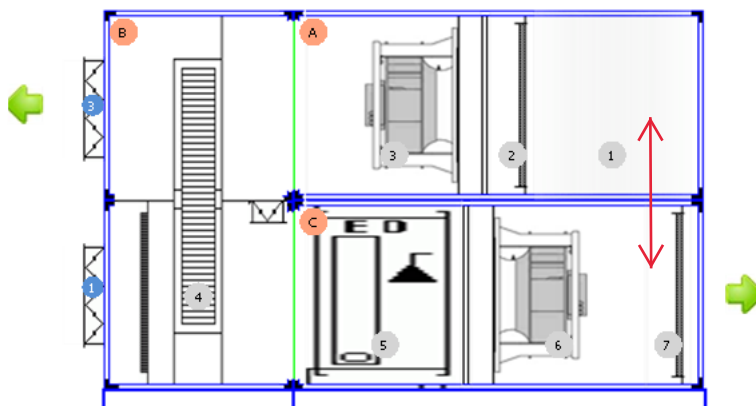
Unit 2 - GC 4.5

Verificación estado ERP

UNIDAD CONFORME A LA ERP 2018

- Eficiencia sistema filtrante
 CONFORME A ERP 2018
- Eficiencia Filtro A. Expulsado
 CONFORME A ERP 2018
- Rendimiento térmico del recuperador
 $\eta_{t,nrvu} = 73,32 \%$ CONFORME A ERP 2018 - Eficiencia Min: 73 %
- Rendimiento estático ventilador de Impulsión
 $\eta_{sF,sys} = 67 \%$ CONFORME A ERP 2018 - $\eta_{vu} = 44,04 \%$
- Eficiencia Estática Vent. A. Expulsado
 $\eta_{sF,sys} = 61 \%$ CONFORME A ERP 2018 - $\eta_{vu} = 42,42 \%$
- Potencia específica de los componentes de ventilación
 $SFP_{int,reference} = 875,49 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ CONFORME A ERP 2018 - $SFP_{int,limit} = 942,98 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$

Unit 1 - GC 4.5



Datos dimensionales		Lista de Elementos	
Caudal de Aire	3000 m³/h	1 - PLENUM	
Anchura Frontal	1050 mm	2 - FILTRO	
Altura Frontal	1600 mm	3 - VENTILADOR	
Longitud Total	2500 mm	4 - RECUPERADOR ROTATIVO	
Peso Unitario Total	489 kg	5 - BATERÍA - BATERÍA DE EXPANSIÓN DIRECTA	
		6 - VENTILADOR	
		7 - FILTRO	
Datos Constructivos			
Perfil	P 155/45 PS IR		
Espesor del Perfil	55,7 mm		
Espesor del Panel	45 mm		
Panel	RAL9010 - EPS - Galvanizado		
Material de Diafragma	Acero Galvanizado		
Material de Bandejas	Acero Inoxidable		

CARACTERÍSTICAS MB (EN-1886)

Resist. mecánica (-1000/+1000 P)	D1/D1(M)	Transmitancia térmica	T2
Estanqueidad (-400/+700 Pa)	L2/L2(M)	Puente térmico	TB2
Derivación en filtros	F9		

Datos Acústicos												Otros Datos	
		Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot dB(A)	Lado de conexiones	Dcha.
IMPULSIÓN	Lwi	dB	64,76	62,55	70,3	68,75	62,6	60,12	57,67	56,62	69,46	Lado de inspección	Izq.
	Lwo	dB	66,9	66,94	75,67	73,01	73,72	73,33	69,69	67,31	79,15		
RETORNO	Lwi	dB	65,47	65,64	68,11	66,4	60,55	57,98	56,21	56,11	67,42	Espacio Técnico	No
	Lwo	dB	66,13	68,98	73,19	71,07	72,08	70,94	67,31	65,25	77,03		
	Airb	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Techo	Acero Galvanizado

DATOS DE EFICIENCIA

Ref. UTA: Unit 1
 MODELO: GC 4.5

Datos de Eficiencia

Temp. / Hum. Rel. De Diseño Exterior Invierno -5 °C / 80,0 %
 Temp. / Hum. Rel. De Diseño Exterior Verano 32 °C / 50,0 %
 Velocidad en la UTA a Través de la Sección 0,95 m/s
 Potencia de Alimentación del Ventilador de Impulsión 0,9 kW
 Potencia de Alimentación del Ventilador de Retorno 0,67 kW
 Porcentaje de Recirculación 0,0 %
 Temperatura Mín. / Máx. Del Aire -40 °C / 55 °C
 Densidad del Aire 1,2 kg/m³
 Flujo de Aire (Impulsión / Retorno) 3000 m³/h / 3000 m³/h
 Caídas de Presión Internas (Impulsión / Retorno) 451 Pa / 253 Pa
 Presión Estática Total (Impulsión / Retorno) 701 Pa / 503 Pa
 Eficiencia en Seco HRS (Impulsión / Retorno) 74,0 % / 74,0 %
 Caídas de Presión HRS (Impulsión / Retorno) 198 Pa / 194 Pa
 Filter Energy Performance M6;F8 / M6
 Filter Energy Classification -
 SFPint_reference 718,47 W/(m³/s)
 Casing Air Leakage (CAL) -400 Pa L2 (R)
 Casing Air Leakage (CAL) + 400 Pa L2 (R)
 ERP identification code NRvu (Unidades de ventilación no residenciales) - BVU (Unidades d



Descripción	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	TOTAL
Ventilador de Impulsión - GR31I-ZID.DC.CR	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Lwo Ventilador (Outlet side)	66,9	66,94	75,67	73,01	73,72	73,33	69,69	67,31	79,15
Lwi Ventilador (Suction side)	64,76	62,55	70,3	68,75	62,6	60,12	57,67	56,62	69,46
Lwo Unidad (Outlet side)	66,9	66,94	75,67	73,01	73,72	73,33	69,69	67,31	79,15
Lwi Unidad (Suction side)	64,76	62,55	70,3	68,75	62,6	60,12	57,67	56,62	69,46
Ventilador de Retorno - GR31I-ZID.DC.CR	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Lwo Ventilador (Outlet side)	66,13	68,98	73,19	71,07	72,08	70,94	67,31	65,25	77,03
Lwi Ventilador (Suction side)	65,47	65,64	68,11	66,4	60,55	57,98	56,21	56,11	67,42
Lwo Unidad (Outlet side)	66,13	68,98	73,19	71,07	72,08	70,94	67,31	65,25	77,03
Lwi Unidad (Suction side)	65,47	65,64	68,11	66,4	60,55	57,98	56,21	56,11	67,42
Sound insertion loss value	0	0	0	0	0	0	0	0	
Atenuación	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Unit 1 - GC 4.5

PLENUM

Caídas de presión 0 Pa

FILTRO

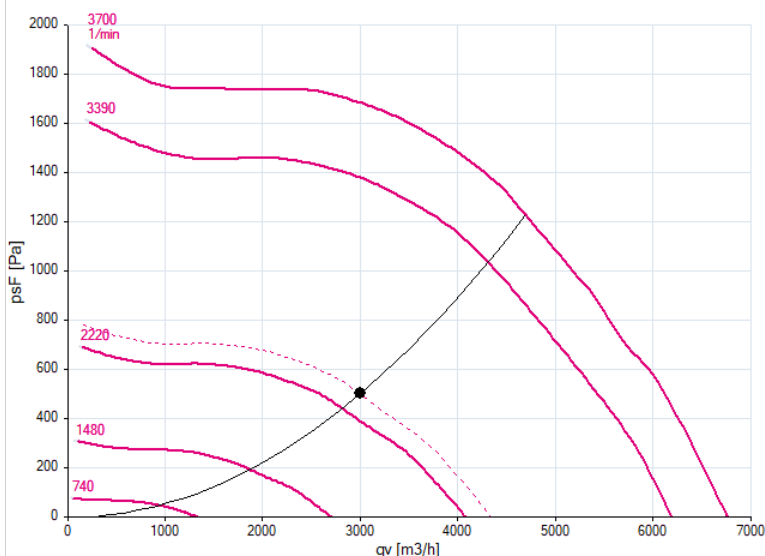
Tipo de Filtro	Filtro plano - Fibra de vidrio		
Tipología	Prefiltro		
Quantity x Dimensions (L x H x D)	1 x (592x592x98)/1 x (287x592x98)		
Eficacia del Filtro	M6		
Espesor del Filtro	98	mm	
Pérdidas de Presión Proyecto	47	Pa	
Pérdidas de Presión Limpio	24	Pa	
Perdidas de Presión Sucio	71	Pa	

Sección de Ventilador - RETORNO

Modelo de Ventilador	GR31I-ZID.DC.CR
Tipología	Ventilador Radial
Nr. Ventiladores	1
Modelo motor	

Prestaciones	
Caudal de Aire	3000 m³/h
Presión Total	522 Pa
Presión Estática Disponible	250 Pa
Velocidad de giro	2376 Rpm
Eficiencia Total	68 %
Eficiencia Estática	65 %
SFP	802 Ws/m³

Datos Eléctricos	
Alimentación	400/3/50 V/Ph/Hz
Frecuencia Real	50 Hz
Consumo Real	1,15 A
Potencia Instalada	2,4 kW
Potencia Absorbida	0,67 kW
ERP	2015



Datos de Diferentes Puntos de Operación						Nivel de Presión Sonora											
Caudal de Aire		-5 %	-2,5 %	2,5 %	5 %		Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot - dB(A)	
Presión Total	Pa	520	521	523	524												
Potencia Absorbid	kW	0,62	0,64	0,68	0,7	Lwi	dB	65	66	68	66	61	58	56	56	67	
Velocidad de giro	Rpm	2310	2337	2392	2420	Lwo	dB	66	69	73	71	72	71	67	65	77	

Unit 1 - GC 4.5

RECUPERADOR ROTATIVO

MODELO	RE AT 0800 C 1 TR K 0900-0900 V11					
Dimensiones AxDxL	900x900x290 mm					
Datos de Aire						
	INVIERNO			VERANO		
	UM	Aire Exterior	Aire Extraído	UM	Aire Exterior	Aire Extraído
Caudal de Aire	m³/h	3000	3000	m³/h	3000	3000
Temperatura de entrada	°C	0	21	°C	33	24
Humedad Relativa de entrada	%	80	40	%	65	55
Temperatura de salida del aire	°C	15,53	5,47	°C	26,59	30,41
Humedad rel. de salida del aire	%	39,4	87,6	%	76,9	51,7
Caídas de presión	Pa	195	199	Pa	225	221
Velocidad Frontal	m/s	3,26	3,33	m/s	3,6	3,53
Potencia	kW	18,96		kW	16,58	
Eficiencia	%	73,9		%	71,2	
Cantidad de Agua Producida	kg/h	0,0		kg/h	0,0	

Datos dimensionales

Material del rotor	Aluminio Estándar + Tratamiento Higroscópico	Bastidor con Paneles Laterales (TP)	No
Tipo de Actuador	Velocidad Constante de Motor 3x380V	Rotor Sectorizado (XD)	No
Espaciado Rotor	Paso cerrado	Cableado de Motor (MC)	No
Recubrimiento	Carcasa Estándar de Recuperador	Bastidor Dimensiones Especiales (TS)	No
Posición de Instalación	SA:Superior, SDir:Izquierda->Derecha, EA:Inferior, M:Inferior		

FILTRO 1

Tipo de Filtro	Filtro plano - Fibra de vidrio		
Tipología	Prefiltro		
Quantity x Dimensions (L x H x D)	1 x (592x592x98)/1 x (287x592x98)		
Eficacia del Filtro	M6		
Espesor del Filtro	98	mm	
Pérdidas de Presión Proyecto	47	Pa	
Pérdidas de Presión Limpio	24	Pa	
Perdidas de Presión Sucio	71	Pa	

4 COMPUERTA 1

CR.MLS 500x310 310x500 mm (x1)	Caudal de Aire	3000	m³/h
	Función	Comp. Aire Exterior	
	Caídas de presión	6	Pa
	Ángulo muerto	10	°

4 COMPUERTA 2

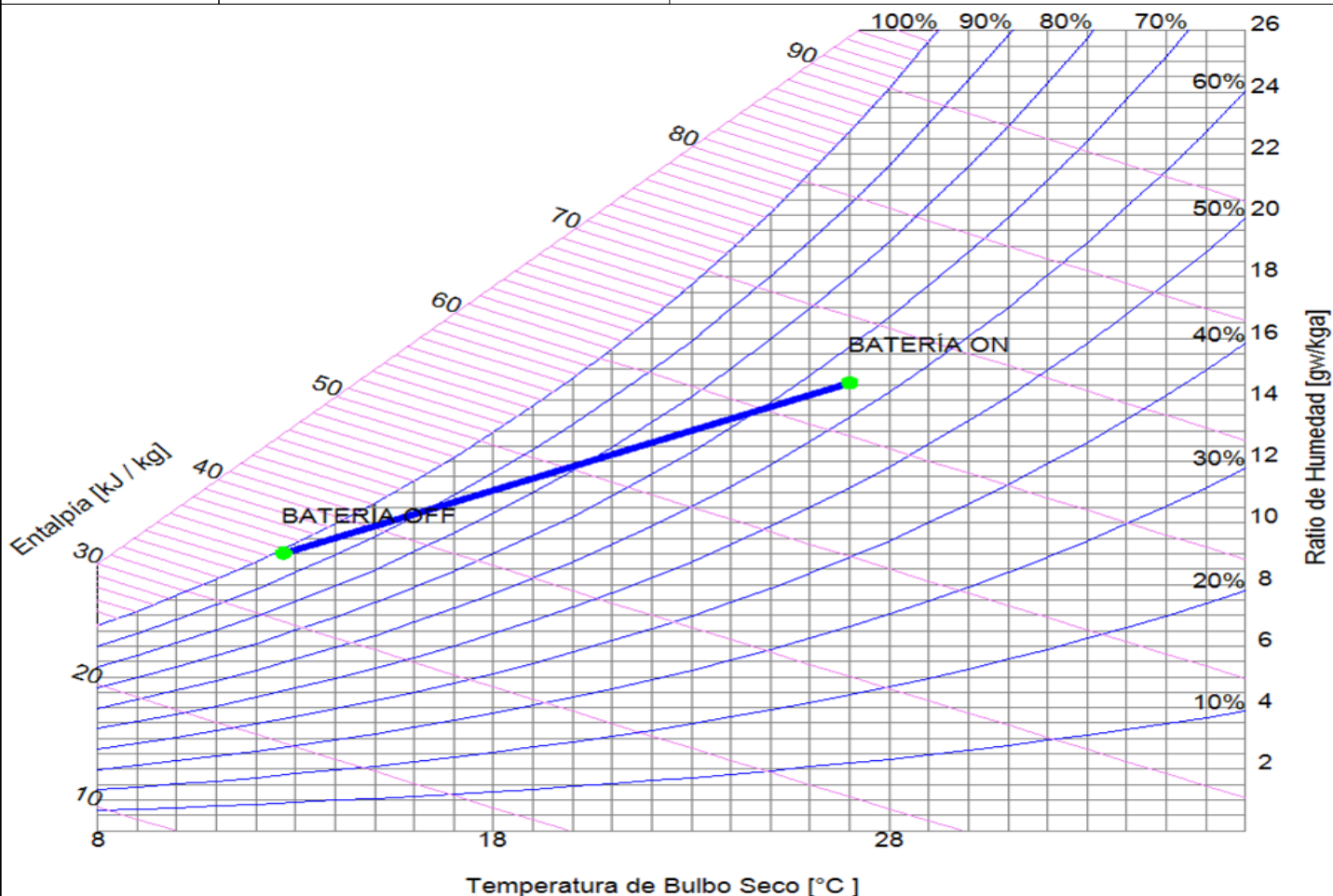
Unit 1 - GC 4.5

CR.MLS 500x310 310x500 mm (x1)	Caudal de Aire	3000 m³/h
	Función	Comp. Aire Exterior
	Caídas de presión	6 Pa
	Ángulo muerto	10 °
4 COMPUERTAS DE RECIRCULACIÓN		
CR.MLS 800x210 210x800 mm (x1)	Caudal de Aire	900 m³/h
	Función	Recirculación
	Caídas de presión	2 Pa
	Ángulo muerto	10 °

BATERÍA - BATERÍA DE EXPANSIÓN DIRECTA

Cu-Al-FeZn P25ED 7R-24T-900A-2.0pa 28C 35 mm

Potencia						Datos dimensionales				
Total Enfriamiento						29,05 kW	Altura	600,00 mm	Longitud	900,00 mm
Latente						14,53 kW	Profundidad	175,00 mm	Sup. de Intercambio	74,43 m²
Sensible						14,53 kW	Nº de Filas	7 N°	Nº de Tubos por fila	24 N°
LADO AIRE						Nº de Circuitos	28 N°	Paso entre aletas	2,00 mm	
	Temp.	Hum. Rel.	Caudal de Air	Vel. Del Aire	Caída Pres.	Peso Total	44 kg	Nº de Batería	1	
	°C	%	m³/h	m/s	Pa	Tubo		Aleta		
Entrada	27,00	65	3000	1,62	106	Material	Cu	Material	Al	
Salida	12,70	99				Diámetro Exterior	9,90 mm	Espesor	0,1 mm	
Densidad				Estándar		Espesor	0,3 mm			
Cantidad de Agua Producida				kg/h		Colectores				
LADO FLUIDO						Colector de Entrada	-	Espesor	-	mm
Temp. Evap.		8,00 °C	Caudal Fluido		664,1 kg/h	Colector de Salida	1 x 1"	Espesor	1,50 mm	
Cond. Temp.		45,00 °C	Vel. Fluido Gas/Líquido		0,00 / 0,09 m/s	Material de Colectores				
Sobrecalentamiento		5,0 K								
Subenfriamiento		2,0 K	Caída Pres.		4,10 kPa					
Fluido		R410A								



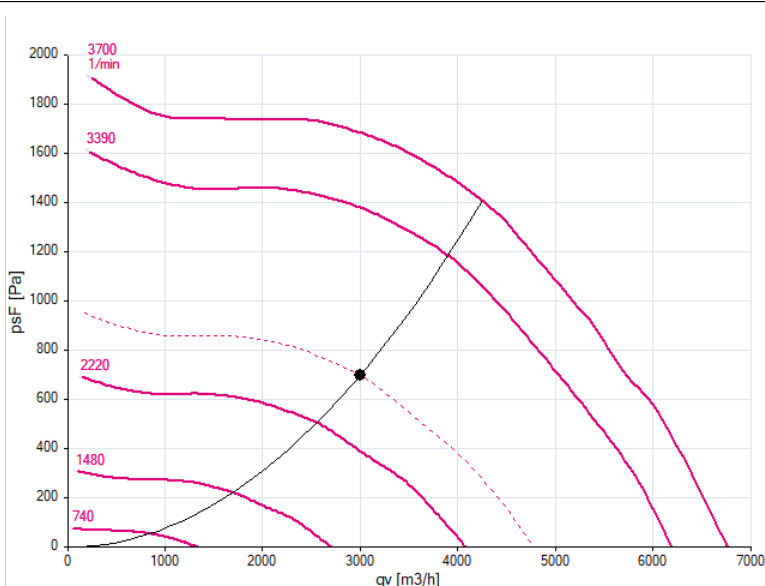
Unit 1 - GC 4.5

Sección de Ventilador - IMPULSIÓN

Modelo de Ventilador	GR31I-ZID.DC.CR
Tipología	Ventilador Radial
Nr. Ventiladores	1
Modelo motor	

Prestaciones	
Caudal de Aire	3000 m³/h
Presión Total	720 Pa
Presión Estática Disponible	250 Pa
Velocidad de giro	2617 Rpm
Eficiencia Total	69 %
Eficiencia Estática	67 %
SFP	1083 Ws/m³

Datos Eléctricos	
Alimentación	400/3/50 V/Ph/Hz
Frecuencia Real	50 Hz
Consumo Real	1,47 A
Potencia Instalada	2,4 kW
Potencia Absorbida	0,9 kW
ERP	2015



Datos de Diferentes Puntos de Operación					Nivel de Presión Sonora											
Caudal de Aire		-5 %	-2,5 %	2,5 %	5 %		Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot - dB(A)
Presión Total	Pa	718	719	721	722			63	63	70	69	63	60	58	57	69
Potencia Absorbid	kW	0,85	0,87	0,91	0,94	Lwi	dB	65	63	70	69	63	60	58	57	69
Velocidad de giro	Rpm	2568	2587	2629	2654	Lwo	dB	67	67	76	73	74	73	70	67	79

FILTRO

Tipo de Filtro	Filtro plano - Fibra de vidrio	
Tipología	Prefiltro	
Quantity x Dimensions (L x H x D)	1 x (592x592x98)/1 x (287x592x98)	
Eficacia del Filtro	F8	
Espesor del Filtro	98	mm
Pérdidas de Presión Proyecto	97	Pa
Pérdidas de Presión Limpio	48	Pa
Perdidas de Presión Sucio	145	Pa

Unit 1 - GC 4.5

Verificación estado ERP

UNIDAD CONFORME A LA ERP 2018

- Eficiencia sistema filtrante
 CONFORME A ERP 2018
- Eficiencia Filtro A. Expulsado
 CONFORME A ERP 2018
- Rendimiento térmico del recuperador
 $\eta_{t,nrvu} = 73,95 \%$ CONFORME A ERP 2018 - Eficiencia Min: 73 %
- Rendimiento estático ventilador de Impulsión
 $\eta_{sF,sys} = 67 \%$ CONFORME A ERP 2018 - $\eta_{vu} = 41,35 \%$
- Eficiencia Estática Vent. A. Expulsado
 $\eta_{sF,sys} = 65 \%$ CONFORME A ERP 2018 - $\eta_{vu} = 39,52 \%$
- Potencia específica de los componentes de ventilación
 $SFP_{int,reference} = 718,47 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ CONFORME A ERP 2018 - $SFP_{int,limit} = 1003,49 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$



humiSonic

Humidificadores adiabáticos
por ultrasonidos

Connected Efficiency

Humectación por ultrasonidos

El humiSonic pone a disposición las ventajas de la humectación adiabática incluso en las aplicaciones medianas-pequeñas, con un ahorro energético que alcanza el 90%. Disponible en 3 versiones: compact, direct y ventilation.

1.0 μ

La dimensión de las gotas es de sólo 1 micrón: absorción instantánea.

10 %

El consumo eléctrico respecto a los humidificadores a vapor: un ahorro del 90%.

10 k

Horas de funcionamiento garantizado, para una fiabilidad sin precedentes.

Tecnología por ultrasonidos

Los humidificadores por ultrasonidos están constituidos por un pequeño depósito de acumulación del agua y por transductores piezoeléctricos instalados en la parte inferior del depósito. La superficie del transductor oscila a una velocidad altísima (1,65 millones de veces por segundo). Principalmente por un efecto llamado "cavitación", el agua es sutilmente nebulizada y absorbida instantáneamente por el flujo de aire.

Humidificadores adiabáticos

La humectación adiabática se produce por medio de la evaporación espontánea en el aire de microscópicas gotas de agua. El cambio de estado se produce a expensas de la energía del aire que así se enfría. El humiSonic consume menos de 80 W de energía eléctrica por cada kg de agua evaporada, frente a los 750 W de cualquier humidificador a vapor: ¡un ahorro que supera el 90%!

Fiabilidad

Los transductores piezoeléctricos empleados en la gama humiSonic están garantizados durante 10.000 horas de funcionamiento continuado, si se usan con agua desmineralizada. Esta característica se traduce en una reducidísima necesidad de mantenimiento, haciendo del humiSonic una solución fiable y adecuada incluso para las aplicaciones de misión crítica.

Sistema de tratamiento de agua

CAREL ha desarrollado sistemas de tratamiento del agua por ósmosis inversa pensados específicamente para su uso con sus propios humidificadores. En particular WTS compact, disponible en tamaños de 12 a 80 l/h, está indicado para maximizar las prestaciones del humiSonic desde cualquier punto de vista.



¿Por qué usar agua desmineralizada?

- Garantía de máxima higiene, gracias también al esterilizador por lámpara UV;
- Solución compacta y fácil de instalar;
- Ningún depósito de polvo en el ambiente;
- Mantenimiento reducido al mínimo.



Ahorro energético

El humiSonic consume un 90% de energía eléctrica menos respecto a cualquier humidificador de vapor.



Mission critical dna

10.000 horas de funcionamiento continuado garantizado, si se usa con agua desmineralizada. El poco mantenimiento es fácil y rápido.



Flexibilidad

Con la función master/slave, hasta 4 unidades pueden trabajar en paralelo para ampliar la capacidad total del sistema.

humiSonic compact: el control de la humedad en ambientes reducidos con el máximo ahorro energético

La solución ideal para combinar el control de la temperatura común con un control preciso de la humedad en el ambiente.



Gracias a lo compacto de su diseño se instala fácilmente en los instrumentos de nueva generación y al mismo tiempo sirve como reforma en las unidades ya existentes.

Máxima higiene

La higiene es uno de los mayores puntos fuertes del humiSonic compact y se obtiene efectuando ciclos de lavado periódicos, vaciando completamente el depósito al final del ciclo gracias a la válvula de drenaje y también gracias a la presencia en los plásticos del 3% de iones de plata, capaz de inhibir la proliferación bacteriana.

Ahorro energético

La humectación por ultrasonidos requiere un bajísimo consumo de energía eléctrica. El humiSonic compact es por lo tanto una solución "Energy Saving" en línea con las expectativas de ahorro energético modernas.

Una solución completa

El humiSonic compact está dotado de una tarjeta de control integrada y no necesita de ningún cuadro eléctrico externo. El humidificador recibe la alimentación eléctrica del transformador (suministrado en dotación completo con kit de cables), mientras que como señal de comando puede recibir un contacto seco (ON/OFF), ser gestionado por la micro sonda dedicada (disponible como accesorio), o bien puede ser controlado vía red serie con protocolo de comunicación Modbus o CAREL.

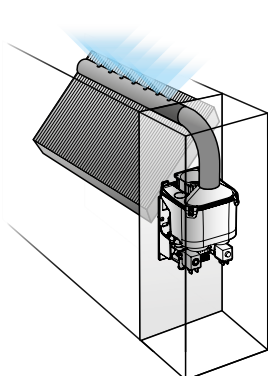
El humiSonic compact está disponible en los tamaños de 0,5 y 1 l/h.

Aplicaciones

Discreto, fiable y fácil de instalar: las aplicaciones para humiSonic compact van desde el confort a la conservación de los alimentos frescos.

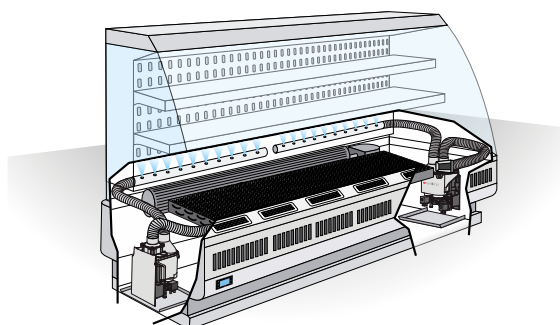
Fan coil

El humiSonic compact, instalado dentro de los fan coil, es la solución ideal para combinar al control común de la temperatura (garantizado por los fan coil) el control preciso de la humedad en ambiente, asegurando el alcance y el mantenimiento de las condiciones de confort en los ambientes domésticos y comerciales.



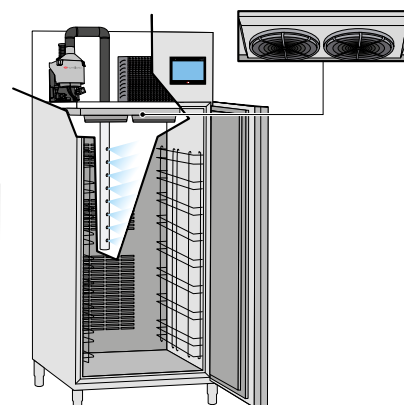
Mostradores

La combinación del humiSonic compact y los mostradores es la solución ideal para la conservación de los alimentos, en particular confitería, chocolatería, fruta, verdura y alimentos frescos en general. La higiene está garantizada por la recirculación completa del aire y por los lavados frecuentes que el humiSonic efectúa automáticamente.



Retardo de la fermentación

Fermentar y conservar son procesos fundamentales para mantener y garantizar la calidad de los alimentos. El humiSonic compact para esta aplicación viene equipado con un filtro para el aire compuesto por una malla con micro taladros de 50µ, lavable directamente en agua, que evita el contacto entre el agua y el polvo presente en el ambiente.



humiSonic direct: una solución completa a instalar directamente en el ambiente a humectar

Sonda integrada y sin necesidad de un panel de control externo.

humiSonic direct, instalado directamente en ambiente, permite controlar el nivel de humedad relativa del aire con un mínimo consumo de electricidad.

- Solución all-in-one gracias a sonda y control integrados;
- Fácil de instalar: ¡plug and play!
- Ideal para aplicaciones de reformas

Solución all-in-one

En las aplicaciones en ambiente, lo compacto del humidificador asume un papel crucial. A menudo, de hecho, la solución propuesta debe adaptarse a un esquema existente, permitiendo también la flexibilidad para futuros reposicionamientos. El humiSonic direct recoge, en una única solución compacta, el cuadro de control/alimentación y la sonda para la lectura de la humedad del aire.

Integración

Gracias a la compatibilidad con Modbus, disponible de serie, el humiSonic direct puede comunicar con el BMS, integrándose completamente con el resto de la instalación.

Preciso e higiénico

El humiSonic modula linealmente el agua nebulizada siguiendo de modo extremadamente preciso la señal de control: si se combina con una sonda de humedad idónea la precisión alcanzable es $\pm 1\%$.

También la higiene está garantizada:

- Todos los componentes en contacto con el agua son de acero inoxidable;
- El cuerpo principal no permite el estancamiento del agua al final del ciclo de humectación;
- Ciclos de lavado periódicos en caso de inactividad del sistema.

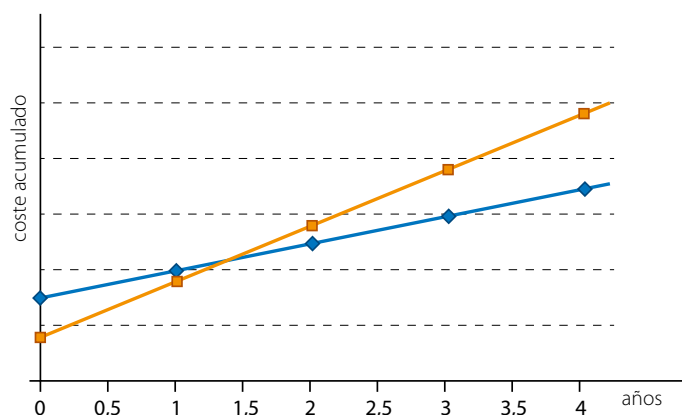
Mayor funcionalidad

Con la tarjeta opcional el humiSonic direct puede ser conectado al display, para optimizar la configuración de forma rápida e intuitiva, y recibir una señal de un controlador externo o de una sonda activa.

humiSonic direct es disponible en tamaños da 2 a 8 kg/h.



Comparación del coste total entre el humiSonic y un humidificador isotérmico



La mayor inversión inicial para el humiSonic se recupera generalmente en menos de 2 años.

Ejemplo con humidificador por resistencias eléctricas, 8 kg/h de demanda, coste de la energía eléctrica 0,15 €/kW, 2.500 horas de funcionamiento anuales.

- ◆ humiSonic
- humidificador a vapor

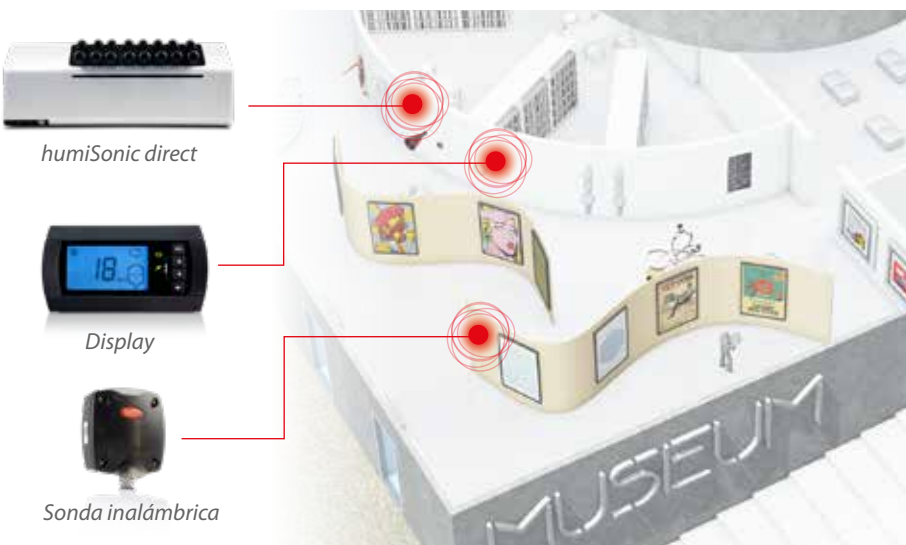
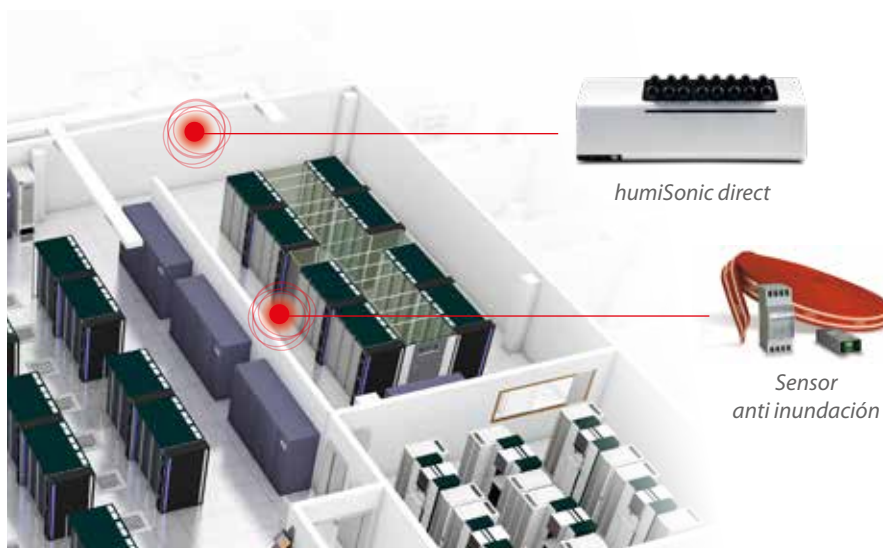
Aplicaciones

Desde los centros de cálculo hasta el confort: facilidad de instalación, precisión y fiabilidad hacen del humiSonic direct un producto extremadamente versátil.

Data Center

El calor producido por los ordenadores puede fácilmente hacer descender la humedad relativa por debajo del 35%, valor límite para evitar el riesgo de descargas electrostáticas.

En los pequeños data center la instalación de humiSonic direct en el corredor caliente hace superflua la presencia de humidificadores a vapor en las CCU. Además el efecto de refrigeración evaporativa aligera la carga de trabajo de la instalación de refrigeración mecánica, obteniendo un ahorro energético adicional.



Museos y bibliotecas

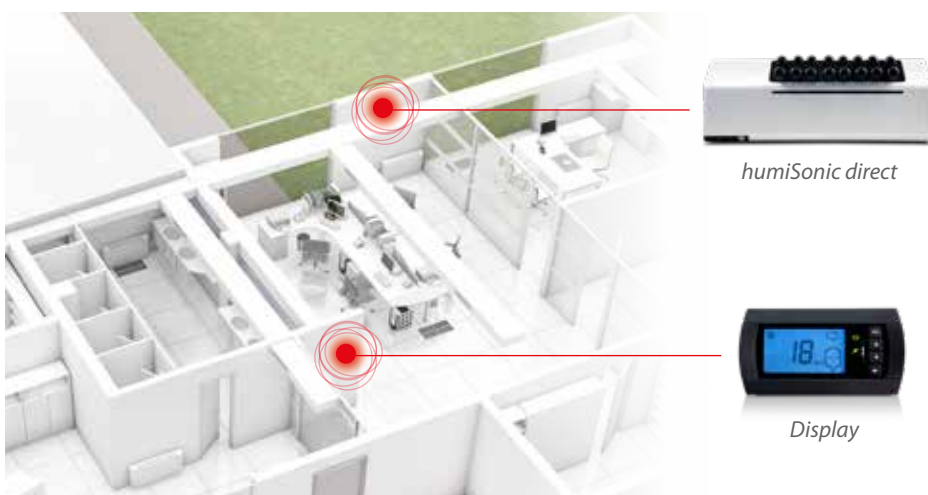
La madera y el papel son materiales higroscópicos, sensibles por lo tanto a la tasa de humedad relativa en el aire: sus oscilaciones llevan a grietas y roturas, también en lo que respecta a pinturas. Para la correcta conservación de obras y artefactos es necesario por lo tanto mantener el nivel de humedad constante.

El humiSonic direct de 8 kg/h es capaz de humectar una sala de 300 m² y la capacidad del sistema es ampliable con la función master/slave.

Oficinas

En invierno el aire en los ambientes calefactados tiende a volverse muy seco, descendiendo hasta el 20% HR.

Sin embargo, en oficinas, negocios y áreas comerciales en general, mantener la tasa de humedad relativa entre el 40 y el 60% es muy importante: no sólo para garantizar el confort de clientes y personal, sino también para limitar la proliferación y la difusión de virus y bacterias.



humiSonic ventilation: una alternativa al vapor para las aplicaciones en conductos de pequeñas dimensiones

A instalarse directamente en el flujo de aire, humiSonic ventilation permite la humectación adiabática incluso en conductos de dimensiones reducidas, revelándose como una alternativa de alta eficiencia energética a la humectación por vapor. Las ventajas que ofrece esta solución son su ahorro energético, fiabilidad y precisión.

- Máxima higiene también en las aplicaciones más críticas;
- Fácil de instalar y mantener;
- Altísima eficiencia de absorción.

El consumo eléctrico por cada kg de agua evaporada es, de hecho, apenas 80 W.

Higiene

El humiSonic ventilation contiene toda la atención que CAREL ha puesto siempre a los aspectos higiénicos de las soluciones de humectación. Todos los componentes en contacto con el agua son de acero inoxidable y el cuerpo principal no permite el estancamiento del agua al final del ciclo

de humectación. Además el control electrónico realiza ciclos periódicos de lavado en caso de inactividad del sistema.

Preciso

Gracias a la modulación extremadamente precisa, si se combina a una sonda adecuada el humiSonic es capaz de alcanzar niveles excepcionales de precisión ($\pm 1\%$ de humedad relativa sobre el set-point ajustado). Esta característica, junto a la alta higiene, lo hace una solución adecuada también para las aplicaciones más críticas, como las cámaras blancas.

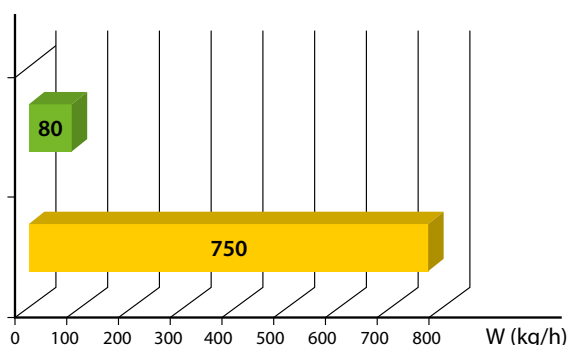
Una solución completa

El humiSonic para unidades de tratamiento del aire está compuesto por dos elementos que lo hacen una solución potente y completa: el cuerpo principal (que contiene los transductores piezoeléctricos) y el cuadro eléctrico de alimentación y control, provisto de display.

El humiSonic ventilation está disponible en tamaños de hasta 18 kg/h. La modalidad master/slave permite cuadruplicar la capacidad del sistema.



Comparación del consumo eléctrico entre el humiSonic y los humidificadores a vapor



Esta diferencia de consumo eléctrico radica en el principio de funcionamiento de los humidificadores. Mientras que el humidificador adiabático humiSonic atomiza el agua en pequeñas gotas que se evaporan de forma natural en el aire circundante, los humidificadores isotérmicos producen la ebullición del agua para la producción de vapor. El proceso físico de la ebullición requiere un considerable gasto de energía, lo que se refleja en unos mayores consumos energéticos con respecto a humiSonic.

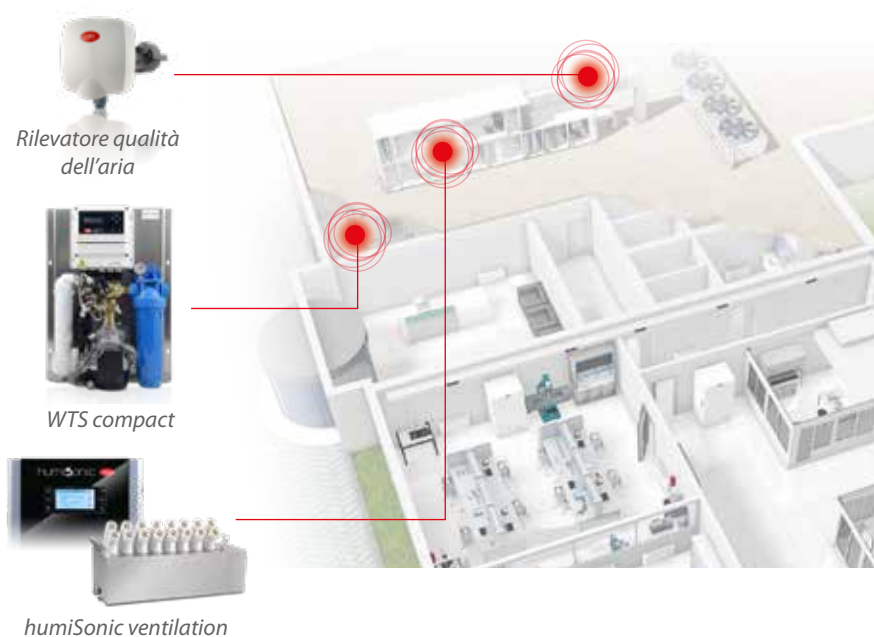
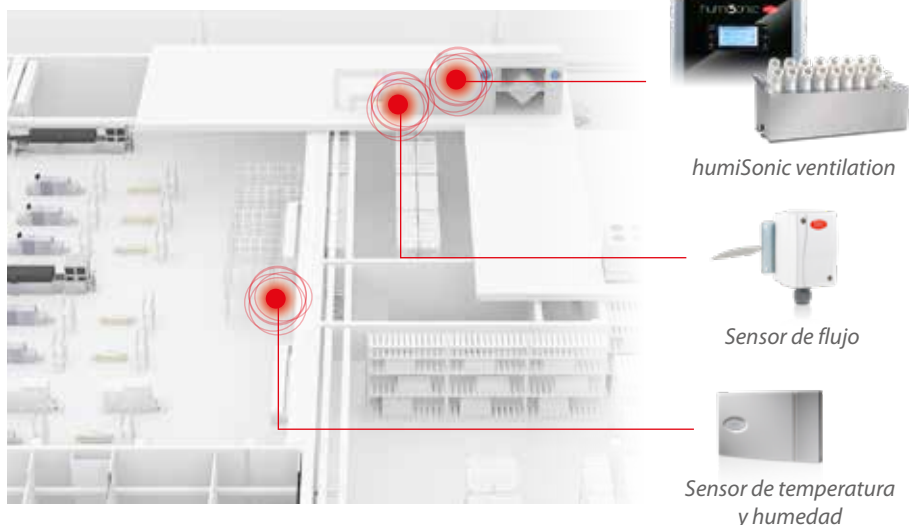
■ humiSonic
■ isotérmicos

Aplicaciones

Precisión, máxima higiene y fiabilidad: el humiSonic ventilation es adecuado también para las aplicaciones más críticas.

Industria y procesamiento

En los procesos de transformación industrial es fundamental controlar las condiciones de humedad y temperatura con el fin de que las manufacturas de los materiales higroscópicos, como el papel y la madera, se realicen sin problemas y que el producto, terminado y almacenado, mantenga constantes sus características en el tiempo. Además el efecto de refrigeración adiabática puede ser usado para reducir, totalmente o en parte, el calor generado por las máquinas.



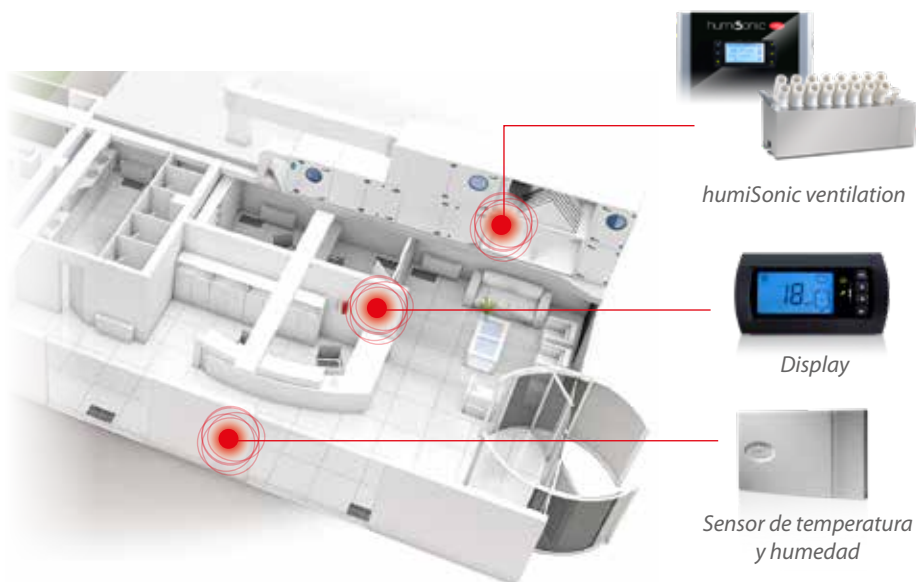
Cámaras blancas

Las razones por las que es necesario un control extremadamente preciso de la humedad relativa, hasta límites de tolerancia de apenas el 1%, son múltiples y debidas a la influencia que la humedad relativa ejerce desde el punto de vista físico/químico sobre la manufactura y la conservación de los materiales. Uno control estricto de la humedad se traduce, por lo tanto, en un mayor control de los procesos.

Oficinas

En invierno el aire en los ambientes calefactados tiende a estar muy seco, alcanzando fácilmente niveles del 20% HR.

Sin embargo, en oficinas, negocios y áreas comerciales en general, mantener la tasa de humedad relativa entre el 40 y el 60% es muy importante: no sólo para garantizar el confort de clientes y operarios, sino también para limitar la proliferación y la difusión de virus y bacterias. Se evita también el aumento de patologías específicas asociadas a la sequedad del aire, como la lipoatrofia semicircular.



Tarjeta técnica del humiSonic compact

Características	UU01F*	UU01G*
Producción de agua nebulizada	0,5 kg/h	1,0 kg/h
Entrada de agua de alimentación	G 1/8" F	
Presión de agua de alimentación	0,1...6 bar	
Agua de alimentación	Agua desmineralizada	
Tensión de alimentación	230 V, 50 Hz o bien 115 V, 60 Hz	
Potencia instalada	230 V, 40 W; 115 V, 40 W	230 V, 100 W; 115 V, 70 W
Conexiones		
Habilitación ON/OFF	de serie	de serie
Serie RS485 (protocolo CAREL o Modbus)	de serie	de serie
Sonda de humedad HYHU000000	opcional	opcional
Señales externas de control (0...10 V, 4...20 mA)	opcional	opcional

Tarjeta técnica del humiSonic direct

Características	UU02R*	UU04R*	UU06R*	UU08R*
Producción de agua nebulizada	2 kg/h	4 kg/h	6 kg/h	8 kg/h
Entrada de agua de alimentación	G 1/8" F			
Presión de agua de alimentación	0,1...6 bar			
Agua de alimentación	agua desmineralizada			
Tensión de alimentación	230 V, 50 Hz o bien 110 V, 60 Hz			
Potencia instalada	180 W	330 W	480 W	690 W
Conexiones				
Habilitación ON/OFF	de serie	de serie	de serie	de serie
Serie RS485 (protocolo CAREL o Modbus)	de serie	de serie	de serie	de serie
Sonda de humedad HYHU000000	opcional	opcional	opcional	opcional
Señales externas de control (0...10 V, 4...20 mA)	sólo con tarjeta auxiliar UUKAX (opcional)			

Tarjeta técnica del humiSonic ventilation

Características	UU02D*	UU05D*	UU07D*	UU09D*	UU14D*	UU18D*
Producción de agua nebulizada	2,4 kg/h	4,8 kg/h	7,2 kg/h	9,6 kg/h	14,4 kg/h	18 kg/h
Entrada de agua de alimentación	G 1/8" F					
Presión de agua de alimentación	0,1...6 bar					
Agua de alimentación	agua desmineralizada					
Tensión de alimentación	230 V, 50 Hz o bien 110 V, 60 Hz					
Potencia instalada	210 W	350 W	500 W	650 W	950 W	1150 W
Conexiones						
Habilitación ON/OFF	de serie	de serie	de serie	de serie	de serie	de serie
Serie RS485 (protocolo CAREL o Modbus)	opcional	opcional	opcional	opcional	opcional	opcional
Señales externas de control	0...1 V, 0...5 V					

Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES HQs
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611
Fax (+39) 0499 716600
carel@carel.com

For more information

CAREL Poland - www.carel.pl
ALFACO POLSKA
CAREL Asia - www.carel.hk
CAREL Australia - www.carel.com.au
CAREL Central & Southern Europe - www.carel.com
CAREL Czech & Slovakia - www.carel.cz
CAREL spol. s.r.o.
CAREL Deutschland - www.carel.de
CAREL China - www.carel-china.com
CAREL France - www.carelfrence.fr
CAREL Korea - www.carel.kr
CAREL Ibérica - www.carel.es
CAREL Ireland - www.carel.ie
FarrahVale Controls & Electronics Ltd.

CAREL Italy - www.carel.it
CAREL India - www.carel.in
CAREL Japan - www.carel-japan.com
CAREL Mexicana - www.carel.mx
CAREL Middle East - www.carel.ae
CAREL Nordic - www.carelnordic.se
CAREL Russia - www.carelrussia.com
CAREL South Africa - www.carelcontrols.co.za
CAREL Sud America - www.carel.com.br
CAREL Thailand - www.carel.co.th
CAREL Turkey - www.carel.com.tr
CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.
CAREL U.K. - www.careluuk.com
CAREL U.S.A. - www.carelnusa.com



CAREL

To the best of CAREL INDUSTRIES S.p.A. knowledge and belief, the information contained herein is accurate and reliable as of the date of publication. However, CAREL INDUSTRIES S.p.A. does not assume any liability whatsoever for the accuracy and completeness of the information presented without guarantee or responsibility of any kind and makes no representation or warranty, either expressed or implied. A number of factors may affect the performance of any products used in conjunction with user's materials all of which must be taken into account by the user in producing or using the products. The user should not assume that all necessary data for the proper evaluation of these products are contained herein and is responsible for the appropriate, safe and legal use, processing and handling of CAREL's products. The information provided herein does not relieve the user from the responsibility of carrying out its own tests, and the user assumes all risks and liabilities related to the use of the products and/or information contained herein. © 2019 CAREL INDUSTRIES S.p.A. All rights reserved.



Manual de Usuario



Descalcificador

HE 1.0

(High Efficiency)

INDICE

	Página
Presentación Empresa	3
Introducción	4
Descripción del Sistema.....	4
Especificaciones Técnicas.....	6
Esquema	7
Puesta en Marcha	7
Bypass	8
Funciones Básicas Pantallas	8
Menu principal	9
BYPASS electrónico, Lanzar REGENERACION.....	10
Mantenimiento.....	11
Servicio de asistencia técnica (SAT)	12
Solución de problemas.....	13
Activación garantía	14
Certificaciones.....	14
Datos de puesta en marcha	15
Seguimiento de revisiones periódicas	15

Felicidades, ya es usted propietario de un sistema de tratamiento de agua Culligan!

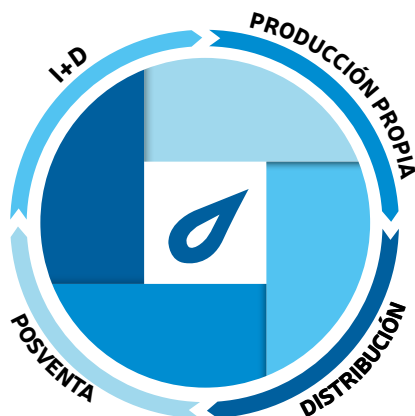
Le agradecemos la confianza depositada en nuestro producto, y le damos la bienvenida al exclusivo mundo Culligan. Culligan es el Líder mundial en el tratamiento del agua, con más de 80 años de historia y más de tres millones de clientes por todo el mundo, Culligan es el proveedor líder en soluciones para el tratamiento del agua a escala mundial.

SOLUCIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA

- Líder mundial en tratamiento de agua
- Más de 80 años de historia
- Más de 3 millones de clientes en el mundo
- Calidad
- Innovación
- Servicio
- Experiencia local del agua
- Soluciones integrales y personalizadas
- Presencia en más de 90 países con más de 800 distribuidores



Todos los sectores se apoyan en una línea completa de servicios que incluyen pruebas del agua, asistencia en el diseño de productos y su instalación, reparación y mantenimiento continuos dentro del servicio posventa, soporte técnico, repuestos y suministro de consumibles.



INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir el sistema avanzado de agua descalcificada HE (High Efficiency) de Culligan. Su nuevo sistema descalcificador, está diseñado para proporcionarle años de agua Culligan sin cal.

Una vida mejor

El agua sin cal le permitirá que su colada sea más fresca y suave, que su vajilla brille, que sus tareas del hogar sean más ligeras y que su caldera tenga una mayor eficiencia y un mejor funcionamiento.

Exigentes prestaciones industriales en formato doméstico

Entre otros parámetros, Culligan HE controla el nivel de sal en el tanque, la concentración de salmuera, la cantidad de resinas agotada, el consumo de sal y agua por regeneración además del momento óptimo de sustitución del filtro de turbidez. Gracias a este proceso es posible un **ahorro de hasta un 46% en energía, agua y sal respecto a los descalcificadores tradicionales.**

DESCRIPCION SISTEMA

El descalcificador HE Culligan es un **descalcificador inteligente de última generación** caracterizado por su **sistema de alta eficiencia**. Este sistema optimiza el proceso de regeneración a la vez que economiza el consumo de sal obteniendo el máximo rendimiento.

El tanque vertical de forma cilíndrica está realizado en material plástico exclusivo atóxico, patentado por Culligan "Quadra-Hull" y compuesto por cuatro capas superpuestas:

- Revestimiento interno de uso alimentario.
- Cuerpo en fibra de vidrio reforzada con resina epoxi.
- Refuerzo adicional de carbono que asegura una óptima resistencia a la presión.
- Revestimiento externo sellado, resistente a la humedad.

El descalcificador HE reduce los costes y respeta el medio ambiente. Gracias a las tecnologías patentadas por Culligan como, por ejemplo, la regeneración de resinas en contracorriente, la optimización del consumo de sal y la regeneración proporcional, genera un ahorro de hasta un 46% mediante la optimización del consumo de sal, agua y electricidad.

Culligan utiliza la tecnología de regeneración proporcional, el descalcificador regenera sólo la parte del lecho correspondiente a la resina agotada, con objeto de reducir al mínimo los consumos de sal y agua, necesarios para la regeneración.

El exclusivo Culligan Soft-Minder® monitoriza el uso diario del agua gracias a un medidor de caudal que dispone de un programa de diagnóstico avanzado. Gracias a este dispositivo, el programa de regeneración se activa en función del:

- Volumen de agua tratada.
- Tiempo.
- Volumen de agua tratada con regeneración retardada

La válvula exclusiva HE, de pistones con motor, ofrece mayor fiabilidad que las válvulas tradicionales de rotación. El diseño de la válvula de varios pistones facilita el mantenimiento y prolonga la vida útil del producto.

El depósito de salmuera, realizado con componentes anticorrosivos, y el sistema de salmuera inteligente (Duble-Safe), que controla el nivel y la calidad de la salmuera, garantizan un funcionamiento óptimo.

La válvula HE dispone de un sistema de bypass automático que suministra agua no tratada en condiciones de uso incluso durante la regeneración del descalcificador. (ver pág. 7)



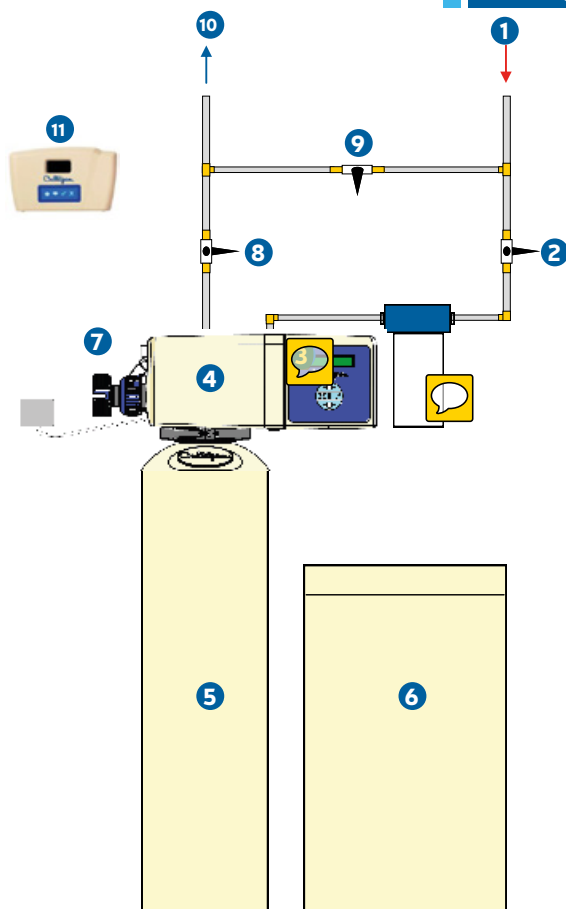
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Modelo	HE 20 1"	HE 40 1"	HE 60 1"	HE 90 1"
Dimensiones totales mm.	690 x 460 x 1270	720 x 460 x 1580	920 x 610 x 1530	970 x 610 x 1860
Tipo de depósito	Quadra-Hull™			
Dimensiones del tanque de resinas (Diá. x H) mm.	229 x 1067	254 x 1372	305 x 1321	356 x 1651
(Diá. x H) pulg	9 x 42	10 x 54	12 x 52	14 x 65
Dimensiones del depósito de sal (Diá. x H) mm	457 x 1016	457 x 1016	610 x 1016	610 x 1016
(Diá. x H) pulg	18 x 40	18 x 40	24 x 40	24 x 40
Resinas, tipo y cantidad	Cullex® 20 L	Cullex® 40 L	Cullex® 56 L	Cullex® 85 L
Substrato, tipo y cantidad	Cullsán® 5,4 kg	Cullsán® 5,4 kg	Cullsán® 5,4 kg	Cullsán® 5,4 kg
Capacidad de intercambio – Dosis de sal por regeneración	97 m³x*f - 1,8 kg	194 m³x*f - 2,7 kg	226 m³x*f - 3,6 kg	343 m³x*f - 5,4 kg
	136 m³x*f - 3,6 kg	311 m³x*f - 5,4 kg	330 m³x*f - 7,3 kg	492 m³x*f - 10,9 kg
	150 m³x*f - 5,4 kg	356 m³x*f - 8,2 kg	401 m³x*f - 8,2 kg	589 m³x*f - 16,0 kg
Capacidad del depósito de sal	100 kg	150 kg	300 kg	300 kg
Caudal nominal en condiciones de uso - pérdida de carga	2,0 m³/h - 0,8 bar	2,1 m³/h - 0,8 bar	2,3 m³/h - 0,7 bar	2,4 m³/h - 0,8 bar
Caudal auxiliar - pérdida de carga	2,5 m³/h - 1 bar	2,5 m³/h - 1 bar	2,9 m³/h - 0,8 bar	2,9 m³/h - 0,8 bar
Alimentación eléctrica	230/24V – 50/60 Hz			
Consumo eléctrico	Min. 8,4 – Máx. 21,6 W			
Presión nominal de trabajo	2,5 - 5 bar*			
Peso en servicio	260 kg	290 kg	490 kg	560 kg
Peso de expedición	55 kg	77 kg	115 kg	152 kg
Conexiones de entrada/salida/descarga	1"/1"/0,5"			
Caudal de agua en descarga, máx.	0,5 m³/h	0,5 m³/h	0,7 m³/h	1,2 m³/h
Volumen de agua en descarga durante la regeneración*	125 lt	132 l	201 lt	297 lt

* Para presiones superiores se recomienda instalar regulador de presión.

LÍMITES DE USO	
Dureza total, máx.	52 °f
Hierro total, máx.	2 ppm
Relación hierro/dureza, mín.	1 ppm / 14 °f
Presión de funcionamiento	Min. 1,4 – Máx. 8,6 bar
Temperatura de funcionamiento	Min. 0 – Máx. 49 °C

ESQUEMA DE INSTALACIÓN



Ítem	Descripción
1	Entrada de agua de Red.
2	Llave de corte de entrada.
3	Pre-filtro Sedimentos
4	Válvula de control HE.
5	Tanque de Resinas.
6	Depósito de Sal
7	Llave Bypass integrada
8	Llave de corte de salida.
9	Llave de corte de Bypass externo.
10	Salida de agua descalcificada.
11	Pantalla Remot

PUESTA EN MARCHA

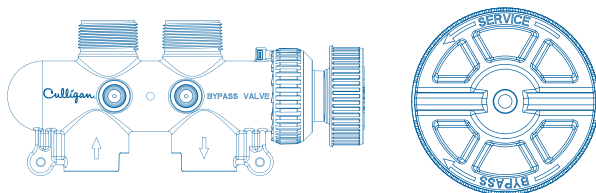
Una vez realizada la instalación:

1. Llenar el deposito de sal (6).
2. Poner el bypass (7) en posición SERVICE (ver pág. 8)
3. Abrir un grifo de agua fría en su domicilio y dejar correr el agua durante 5 minutos.
4. Comprobar que no hay dureza.

BYPASS

El Culligan HE dispone de dos sistemas bypass:

1. **El bypass manual:** para proteger el aparato si va a ausentarse durante más de tres días, le recomendamos que corte la llave de paso general o que utilice el bypass manual del equipo Culligan, y que haga lo mismo con el resto de electrodomésticos (lavavajillas, lavadora, etc.). Con esta operación evitará que durante su ausencia ocurran problemas relacionados con posibles escapes de agua inesperados. Para aislar manualmente el descalcificador Culligan, gire en el sentido de las agujas del reloj el bypass manual que se encuentra detrás de la válvula del aparato (véase la ilustración de abajo).



2. Para obtener agua dura (aislar el descalcificador), coloque la válvula en la posición «BYPASS» girando el volante en el sentido de las agujas del reloj hasta hacer tope.

Para volver a obtener agua blanda (activar el descalcificador), coloque la válvula en la posición «SERVICE» girando el volante en el sentido contrario de las agujas del reloj hasta hacer tope.

2. **El bypass electrónico:** Para utilizar momentáneamente agua dura, por ejemplo si quiere regar el jardín, o rellenar el nivel de agua de la piscina, también puede programar el modo de bypass electrónico a través del equipo o de la pantalla remota. (ver pág. 10)

FUNCIONES BÁSICAS PANTALLAS

PANTALLA DESCALCIFICADOR



PANTALLA REMOTA



Ítem	Descripción
1	Pantalla
2	Tecla SUBIR
3	Tecla BAJAR
4	Tecla ENTER / SIGUIENTE
5	Tecla ANULAR / ATRAS

MENÚ PROGRAMACIÓN

Ablandando
MAR-07-16 09:33

PANTALLA INICIAL

Indica estado. Fecha y hora actuales

>1) INFORMACION
2) MODO MANUAL

LISTA DE MENÚS

Seleccionar el 1

SAL EN TANQUE
OK

Nivel de Sal en depósito

...SAL RESTANTE
APROX 6 DIAS

Días restantes para
agotamiento total de Sal

CAPACIDAD REST
100%

Capacidad Restante
% ó Litros

CAUDAL ACTUAL
0.0 LPM

Mide el caudal actual
en litros/minuto

USO DE HOY
125 LTR

Total de litros
consumidos hoy

PROMEDIO DIARIO
250 LTR

Promedio de litros
consumidos por día

PROXIMA REGEN EN
15 DIAS

Días hasta la próxima
regeneración

CAP RES FILT EXT
365 DIAS

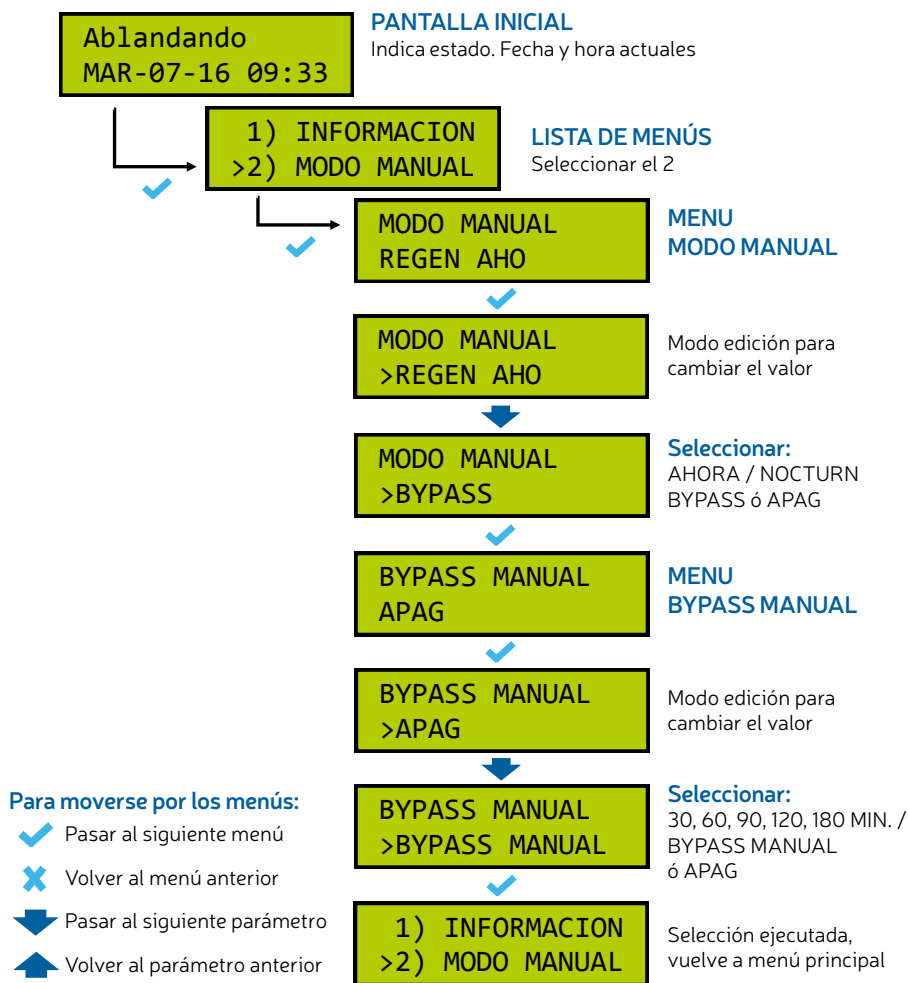
Días restantes hasta próximo
cambio de Filtro Externo

Para moverse por los menús:

- ✓ Pasar al siguiente menú
- ✗ Volver al menú anterior
- ➡ Pasar al siguiente parámetro
- ⬅ Volver al parámetro anterior

Notas: El símbolo ">" a la izquierda, señala el menú al que se accederá.

ACTIVAR BYPASS Electrónico o LANZAR REGENERACIÓN



Notas: El símbolo “>” a la izquierda, señala el Menú al que se accederá ó valor editable. Seguir el mismo procedimiento para elegir lanzar REGENERACION AHORA, NOCTURA ó, APAGAR para deshacer la acción.

MANTENIMIENTO

Todo equipo necesita un adecuado mantenimiento para un correcto funcionamiento. En el caso de los descalcificadores de agua Culligan, recomendamos encargar esta tarea a nuestro personal especializado y **certificado por Aqua España para la manipulación de sistemas de agua de consumo humano**. Las tareas a tener en cuenta a nivel de usuario son:

Nivel de Sal en depósito:

Cada vez que el sistema se sature de cal, la válvula de control iniciará un lavado o regeneración, en este proceso es necesario lavar las resinas descalcificadoras con agua salada. Es por ello que el descalcificador consta de un depósito para el almacenamiento de sal.

El sistema HE le indicará cuando es necesario llenar el depósito. El nivel máximo se encuentra por debajo del tornillo negro que hay en el interior del depósito de la sal.

Sustitución de los filtros:

El sistema depurador incluye de serie un Pre-filtro de partículas de 5 micras y opcionalmente puede incorporar un Post-filtro de Polifosfatos:

- 1. Pre-Filtrado de sedimentos:** Es el filtro que está a la entrada del sistema. Es el encargado de proteger toda su instalación contra lodos, arenilla, barros y otros sedimentos. Se recomienda la sustitución preventiva cada año.
- 2. Post-Filtrado de Polifosfatos:** Filtro opcional que está a la salida del sistema. Es el encargado de proteger toda su instalación contra la corrosión. Indicado para aquellas instalaciones de plomo, hierro, termos eléctricos y calderas con acumuladores. Se recomienda la sustitución preventiva cada año.

Ausencia prolongada:

En aquellos casos en los que se ausente del domicilio por un periodo prolongado, active el Bypass Manual. (ver pág. 7)

Originales Culligan:

Diseñados con los últimos avances en tecnología y fabricados con los más altos estándares de calidad, los originales Culligan garantizan mantener a su equipo funcionando al máximo rendimiento y prestaciones.

Todos los consumibles originales Culligan: sal, resinas, membranas, filtros... están diseñados para mejorar el rendimiento de los equipos de tratamiento de agua Culligan, lo que permite un funcionamiento más duradero y un rendimiento de alto nivel.



SAT (Servicio de Asistencia Técnica)

El equipo de servicio de Culligan cuenta con más de 500 técnicos cualificados en el tratamiento de agua, y es uno de los equipos de servicio técnico más grandes de todo el mundo.

Nuestro objetivo es ofrecer a nuestros clientes un servicio lo más rápido y eficaz posible, para asegurar el mejor rendimiento y mayor eficiencia de sus equipos.



Instalación, mantenimiento y puesta en marcha

Los profesionales de Culligan se someten a un plan formativo integral para asegurarnos que son los mejores expertos en agua, que pueden solucionar los problemas de manera eficiente y que pueden afrontar cualquier problema que surja.

Con nuestra experiencia en todos los sectores y regiones del mundo, los profesionales de Culligan instalan, ponen en marcha y mantienen los sistemas de tratamiento de agua de la manera más eficiente posible.



Un programa de mantenimiento Culligan, le garantiza que sus equipos se mantengan en un perfecto estado y funcionamiento, ayudándole a reducir los costes y alargando considerablemente la vida útil de su equipo.

En Culligan, entre otros, disponemos del exclusivo sistema de mantenimiento Full-Life, ¡que amplía la garantía total de su equipo de por vida!

Nuestros clientes no pueden estar equivocados



¿Necesita más información sobre soluciones de nuestro servicio técnico?

Teléfono directo SAT

93 565 33 65

e-mail directo SAT

domestico.sat@culligan.es

Descarga de Manuales

www.culligan.es/manuales

TABLA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

MENSAJES DE ERROR		CAUSAS PROBABLES	RECOMENDACIONES
1	SALT BRIDGING (No hay salmuera)	Atasco de sal en el depósito de sal.	Remueva el fondo del depósito de sal para facilitar su disolución.
2	NO REMOTE RF SIGNAL (sin señal remota)	Pérdida de conexión entre el aparato y la pantalla portátil.	Bien porque la pantalla portátil está apagada, bien porque las radio interferencias impiden la comunicación. Póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla.
3	MOTOR HOME ERROR (Error en motor)	El motor no se mueve O posición del motor no reconocida.	Póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla.
4	BRINE BLOCKED (Sensor salmuera bloqueado)	La aspiración de la salmuera es escasa o nula.	Póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla.
5	REPLACE AUX FILTER MEDIA (Sustituir filtro sedimentos exterior)	Se ha agotado la capacidad de filtración del prefiltro.	Hay que sustituir el Pre-filtro.
6	LLAMAR A CULLIGAN	Error detectado por la tarjeta electrónica inteligente.	Póngase en contacto con Culligan llamando al número que aparece en la pantalla.
7	... DAYS SALT REMAINING (... días restantes de sal)	Número de días que faltan para rellenar la sal	Añada sal Culligan o póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla
8	LOW SALT (Nivel de sal bajo)	Nivel de sal insuficiente	Rellene el depósito de sal con sal Culligan.
9	LOW BATTERY (Batería baja)	Batería agotada	Póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla
10	BRINE OVERFILL (deposito de sal desbordado de agua)	El depósito de sal se ha desbordado	Póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla
11	NO REFILL (No entra agua al deposito de sal.)	El depósito de sal no se rellena de agua	Compruebe la presencia de agua en el contador general o póngase en contacto con el distribuidor de Culligan llamando al número que aparece en la pantalla

ACTIVACION GARANTÍA

Active su garantía mediante página web.

www.culligan.es/garantia

Es rápido, sencillo y efectivo
¡Bienvenido a la familia Culligan!



CERTIFICACIONES

Como miembro fundador, también formamos parte de Aqua España, asociación de empresas de tratamiento de agua, y además disponemos de las siguientes certificaciones:



Culligan España S.A. ha obtenido los certificados ISO 14001:2004 y 9001:2008 sobre el sistema de gestión aplicado a: comercialización, distribución, instalación y servicio postventa de equipamiento y productos para el tratamiento del agua.



Además formamos parte de Water Quality Association, que certifica que todos los componentes están libres de plomo.



Asimismo la certificación de terceros NSF, certifica la alta calidad de nuestros productos.



En Culligan hemos obtenido también la certificación de consumo por nuestra garantía post venta y la calidad certificada por nuestros clientes.

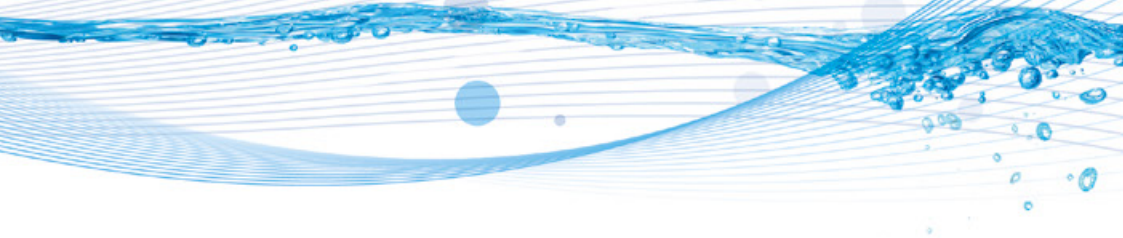


TABLA DE DATOS PUESTA EN MARCHA

Nº SERIE:		
DATOS DEL AGUA:		
PRESION Est:	Dureza Entrada:	TDS Entrada:
PRESION Din:	Dureza Salida:	TDS Salida:
PROGRAMACIÓN:		
SAL/REG:	Aspiración:	Nº Personas:
Contralavado:	CAPL:	Sal Stock:

TABLA SEGUIMIENTO DE REVISIONES PERIÓDICAS:

FECHA	Nombre del técnico	Comentarios
		PUESTA EN MARCHA

Cuenta tu experiencia Culligan en nuestro Blog



<http://www.culligan.es/blog/>



CULLIGAN ESPAÑA

Central: Trepadella, 12 08755 – Castellbisbal (Barcelona)

Tel. 93 565 33 00 - culligan@culligan.es

www.culligan.es



CALDERAS
CONDENSACIÓN
>2,5pH

BOMBA CENTRÍFUGA CON DEPÓSITO SE 300/4

AS06840

BOMBA CENTRÍFUGA CON DEPÓSITO «SE 300/4»

Caudal máx. 300 l/h - Flotador 3 niveles: Funcionamiento/Paro/Marcha

Elevación máxima: 5 metros

Potencia: 70 W (0,67 A)

Temperatura condensados: 65°C, 80°C (en periodos cortos)

Contacto alarma 4 Amp.

Sonido 45 dB(A) a 1 m

Depósito 2 litros

Clapeta anti-retorno de 1/4"

Dimensiones: 279 x 130 x 171 mm

Tubo de Ø10 mm PVC

90,00

Difusor axial rotacional I de la marca Wildeboer (Inductair) Mod. DFR0-tamaño-K4-ISOL-boca conex.-DL-VK-LD de placa circular o cuadrada, fabricado en chapa de acero galvanizado lacado en color RAL a df y con certificado higiénico VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4 y DIN EN 13779. **Lamas fijas en disposición radial** y fijación por tornillo central. **Plenum higiénico aislado (-K4) exteriormente** fabricado en acero galvanizado de altura 195 mm y boca de conexión lateral ØX mm con junta labial (-LD). Incluye compuerta de regulación y deflector accesible desde el exterior (-DL).



Mod. DFR0



Mod. DFQ0



Mod. DFH0 /DFG0



PLENUM K4
Boca conexión lateral



Instalación vista
conexión tubo rígido - R



Instalación techo continuo
conexión tubo flexible - RK



TABLAS DE SELECCIÓN - Mod. DF

Tamaño	Boca Plenum	Potencia sonora 25 db (A)	Pérdida de carga (Pa)	Alcance horizontal (Xr)	Inducción	Potencia sonora 35 db (A)	Pérdida de carga (Pa)	Alcance horizontal (Xr)	Inducción	Potencia sonora 45 db (A)	Pérdida de carga (Pa)	Alcance horizontal (Xr)	Inducción	Salto térmico	Altura
100	100	46	13	2,15	24	67	27	2,7	35	100	60	3,4	53	-10	3
125	100	66	14	2,25	24	95	30	2,8	34	140	64	3,5	51	-10	3
160	125	100	15	2,4	22	145	31	3	32	210	66	3,7	46	-10	3
200	160	150	12	2,7	20	220	26	3,3	29	310	53	4,1	42	-10	3
250	200	220	12	3	21	320	25	3,70	31	450	50	4,5	44	-10	3
315	250	310	10	3,5	17	450	20	4,3	25	650	42	5	36	-10	3
355	280	370	9	3,7	18	530	18	4,6	26	770	37	5,1	28	-10	3

Velocidad máxima residual de 0,15 m/s entre difusores y 0,25 m/s paredes en la zona ocupada.

Según criterios establecidos en EN 13779



Tobera rotular de gran inducción para refrigeración y calefacción de grandes espacios de la marca Inductair mod IND-VS5-100-RU-RAL DF, fabricada en aluminio recubierto en polvo lacado en color RAL DF. **Orientable 360° y en eje vertical +/-30°.** Manual con **disco rotacional interior para aumentar la inducción.** Montaje en pared mediante tres tornillos. Diámetro de impulsión ØX mm y embocadura Ø98 mm. Máxima integración en la pared (-X mm).

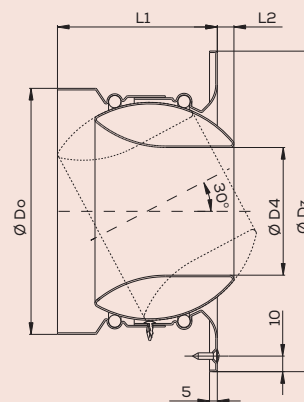
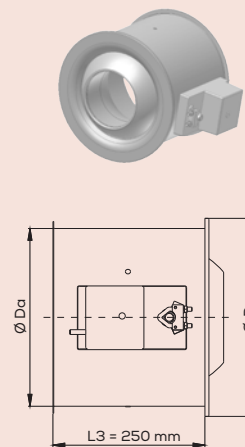
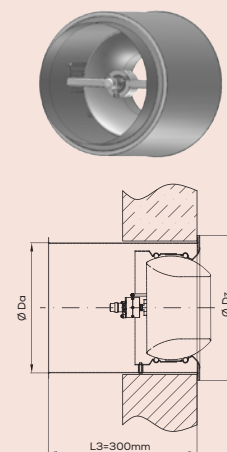


Acabado en RAL 9010

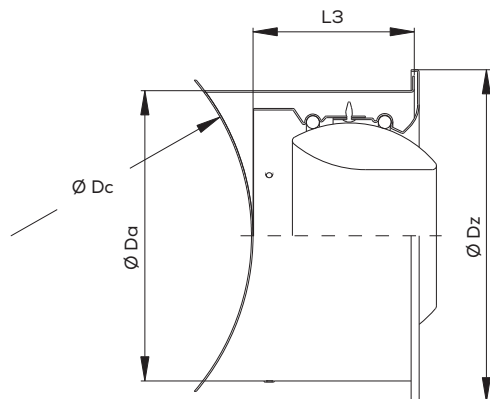


Acabado aluminio

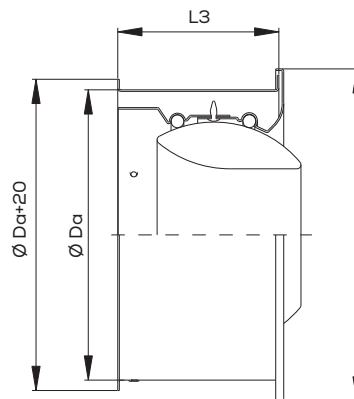
Tamaño	ØDo	ØDz	ØD4	L1	L2*	Aef (m²)	Weight (kg)
100	98	146	40	87	-5	13	20
125	123	171	64	91	-1	32	27
160	158	206	82	98	11	53	3
200	198	252	108	108	19	92	55
250	248	312	136	121	29	145	77
315	313	377	174	145	35	238	112
400	398	472	230	171	45	415	164

MONTAJE
PARED / TECHO -VOPCIÓN
MOTORIZADAOPCIÓN
TERMORREGULABLE

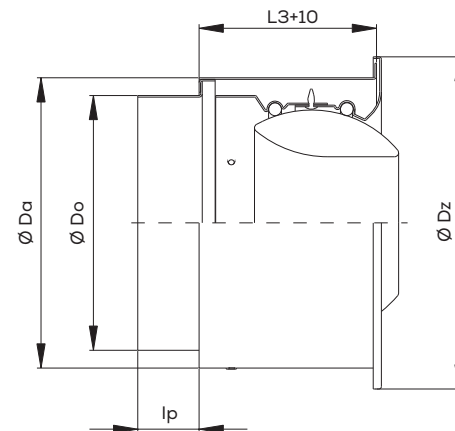
MONTAJE EN CONDUCTO CIRCULAR - D



MONTAJE EN CONDUCTO RECTANGULAR - K



MONTAJE MANGUITO A CONDUCTO - E



OPCIÓN CON DISCO ROTACIONAL INTERIOR



Nota: Con esta opción aumentamos la inducción, y nos permite impulsar con grandes alcances en bajas alturas

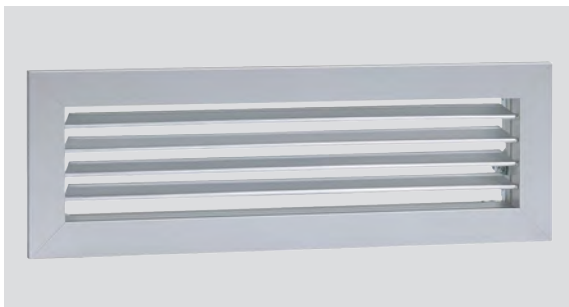
Tamaño	ØDo	ØDz	ØDa	ØDa+20	L3*	ØDc min	Ip
100	98	146	118	138	90	125	63
125	123	171	143	163	95	150	63
160	158	206	178	198	100	180	63
200	198	252	224	244	110	224	83
250	248	312	284	304	120	315	78
315	313	377	349	369	150	355	78
400	398	472	444	464	170	450	73

TABLAS DE SELECCIÓN

Tamaño	Caudal m³/h	Pot. Sonora dB (A) a 250 Hz	Pérd. Carga Pa	ΔT Refrigeración ° C	Alcance Horizontal m	Caída Vertical m	V. med. residual m/s	ΔT Calefacción ° C	Alcance Vertical Yh (m)	V. med. residual m/s	Inducción
125	147	25	97	-10	13,4	0,92	0,25	+15	6	0,20	40,26
	176	30	139	-10	14,4	1,07	0,25	+15	7,2	0,20	45,88
	252	40	284	-10	18	1,36	0,25	+15	10,2	0,20	79,23
160	212	25	75	-10	13	1,12	0,25	+15	5,9	0,20	32,70
	245	30	99	-10	14,1	1,3	0,25	+15	6,9	0,20	41,38
	356	40	211	-10	17,6	1,45	0,25	+15	10	0,20	64,00
200	331	25	61	-10	13,1	1,77	0,25	+15	6,2	0,20	32,25
	414	30	95	-10	14,9	2,57	0,25	+15	7,7	0,20	42,58
	558	40	172	-10	17,7	2,89	0,25	+15	10,4	0,20	73,23
250	504	25	56	-10	13,7	2,47	0,25	+15	6,7	0,20	32,17
	605	30	80	-10	14,9	3,98	0,25	+15	8	0,20	40,07
	828	40	150	-10	17,8	4,06	0,25	+15	11	0,20	51,87
315	756	25	47	-10	13,9	3,07	0,25	+15	6,9	0,20	24,84
	900	30	66	-10	15	4,68	0,25	+15	8,2	0,20	31,87
	1242	40	126	-10	18	5,97	0,25	+15	11,4	0,20	42,97
400	1260	25	43	-10	14,2	5,75	0,25	+15	7,6	0,20	32,31
	1512	30	61	-10	15,9	7,23	0,25	+15	9,1	0,20	38,05
	2088	40	117	-10	18,6	9,03	0,25	+15	12,6	0,20	53,95

Velocidad media residual 0,25 m/s en la zona ocupada 1,8 m. **Altura de impulsión Y: 4m**

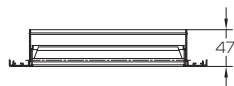
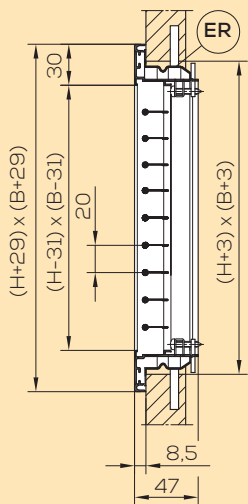




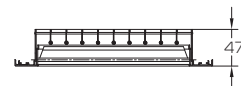
Reja de impulsión y retorno para **montajes en pared, techo y conductos rectangulares**. Mod. AG-0/Tamaño/ER/RAL DF con lamas horizontales de simple deflexión, Mod. AG-0 o doble deflexión, Mod. AG-DO con lamas verticales en la parte posterior de doble deflexión. Marca Wildeboer (Inductair). Fabricada en aluminio lacado en color RAL DF. Incluye marco de montaje. Opcional: compuerta de regulación tipo corredera o plenum (-K1 / K3) y compuerta de regulación (-DL).

Dimensiones disponibles (sección efectiva m²)

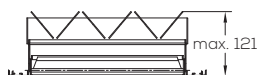
H/B	225	325	425	525	625	825	1025	1225
75	0,008	0,012	0,016	0,019	0,023	0,031	0,039	0,047
125	0,016	0,023	0,031	0,039	0,047	0,062	0,078	0,093
225	0,031	0,047	0,062	0,078	0,093	0,124	0,155	0,186
325	-	0,07	0,093	0,116	0,14	0,186	0,233	0,279
425	-	-	-	-	0,186	0,248	0,31	0,372



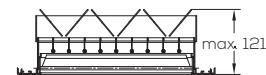
AG-0



AG-DO



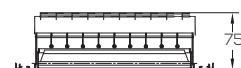
AG-M



AG-DM



AG-S



AG-DS

O: Simple deflexión y sin reg.
DO: Doble deflexión y sin reg.

M: Con regulación multilamas
S: Con regulación corredera

TABLAS DE SELECCIÓN - Mod. AG

IMPULSIÓN

Tamaño	Caudal m³/h	Pot. Sonora db (A)	Pérd. de carga (Pa)
325x75	160	20	12,8
	245	30	31
425x75 225x125	260	25	18,2
	320	30	28
	400	35	44
525x75	240	20	9,9
	385	30	25
325x125 625x75	360	25	14,9
	560	35	37
	710	40	68
425x125 825x75	460	25	13,4
	715	35	33
	895	40	52
525x125 1025x75	550	25	12,6
	850	35	31
	1100	40	53
625x125 325x225	600	25	10,5
	960	35	27
	1250	40	46
825x125 425x225	750	25	9,1
	1250	35	25
	1600	40	41

RETORNO

Pot. Sonora db (A)	Pérd. de carga (Pa)
22	6
34	17
28	10
34	13
39	24
21	5
34	14
28	8
39	19
45	30
28	7
40	17
45	27
28	7
39	16
46	26
26	5
38	14
45	23
26	5
39	13
45	22

IMPULSIÓN

Alcance (m)	Inducción	Sección efectiva (m²)	ΔT	Altura (H)
6	2,9	0,012	-10	3
7,2	3,57		-10	3
6,6	2,96	0,016	-10	3
7,2	4,05		-10	3
8	4,47		-10	3
5,8	3,09	0,019	-10	3
7,2	4,28		-10	3
6,8	3,09	0,023	-10	3
8,1	4,53		-10	3
8,8	6,91		-10	3
6,7	3,24	0,031	-10	3
8	4,73		-10	3
8,8	7,04		-10	3
6,6	3,38	0,039	-10	3
8	4,95		-10	3
8,8	7,17		-10	3
6,3	3,57	0,047	-10	3
7,9	5,06		-10	3
8,5	7,26		-10	3
6,2	3,66	0,062	-10	3
8	5,28		-10	3
8,5	7,33		-10	3

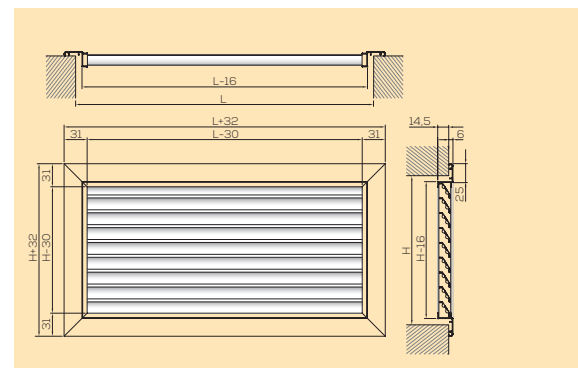


Reja de retorno de **lamas horizontales inclinadas a 45°** (58°) de la marca Inductair. Mod. AR-11 fabricada en aluminio lacado en color RAL DF para montajes en conductos rectangulares, techos y paredes. Incluye marco de montaje -ER.

TABLAS DE SELECCIÓN - Mod. AR-11

Tamaño	Caudal m³/h	Pot. Sonora db (A)	Pérd. de carga (Pa)
325x125	180	25	7
	250	35	14
	300	40	20
425x125	230	25	7
	320	35	13
	375	40	18
525x125	280	25	6
	390	35	12
	460	40	17
625x125 325x225	330	25	6
	460	35	12
	535	40	16
825x125 425x225	425	25	6
	585	35	11
	690	40	15
1025x125 525x225	520	25	5
	725	35	10
	860	40	14
625x225	625	25	5
	865	35	9
	1000	40	13

Tamaño	Caudal m³/h	Pot. Sonora db (A)	Pérd. de carga (Pa)
825x225	800	25	5
	1100	35	9
	1300	40	12
1025x225	950	25	4
	1350	35	8
	1600	40	12
425x325	620	25	5
	875	35	10
	1025	40	13
525x325	750	25	4
	1050	35	9
	1250	40	12
625x325	890	25	4
	1250	35	9
	1450	40	11
825x325	1130	25	4
	1600	35	8
	1850	40	10
1025x325	1350	25	4
	1900	35	7
	2250	40	10



- C: Con clips de sujeción
- CM: Con clips de sujeción + marco
- V: Con taladros avellanados
- VM: Con taladros avellanados + marco
- VM: Con compuerta regulación

