



G CONSELLERIA
O EDUCACIÓ
I I FORMACIÓ
B PROFESSIONAL
/ DIRECCIÓ GENERAL
PERSONAL DOCENT

Oposicions 2020

Cos: 0590

Especialitat: 113 – Organització i projectes
de sistemes energètics.

PART B DE LA PRIMERA PROVA: PROVA PRÀCTICA. Opció B

1. DISSENY SISTEMA CALEFACCIÓ I ACS (3 pts)

Disseny d'un esquema de principi de calefacció a partir de les dades següents:

- Caldera gasoil CPA-BTH 100, potència útil 100 kW. Homologada per baixa temperatura, sense condensació.
- Circuit de calefacció alimentació *fan-coils* amb potència total instal·lada de 90 kW. Tots els *fan-coils* estan equipats amb vàlvula de dues vies tot o res.
- Circuit de calefacció amb terra radiant amb càrrega tèrmica màxima de 30 kW
- Circuit aigua calenta sanitària per escalfament d'un dipòsit de 750 litres amb serpentí interior. Temps escalfament del dipòsit una hora.

Disseny hidràulic

- a) Realitzau el disseny de l'esquema de principi. Representau tots els elements hidràulics necessaris i de seguretat per un correcte funcionament de la instal·lació. Dibuixau només un fan-coil i un circuit de terra radiant.
- b) Referent al sistema de control dibuixar sobre l'esquema de principi la posició de les sondes de temperatura i termòstats per un correcte funcionament de la instal·lació.

Disseny del control de la instal·lació

Explicau quina seria la seqüència de control de la posada en marxa i regulació de temperatura dels següents elements de la instal·lació:

- c) Cremador de la caldera.
- d) Circuit fan-coils principal
- e) Fan-coil de cada zona
- f) Circuit terra radiant principal
- g) Terra radiant de cada zona
- h) Circuit escalfament aigua calenta sanitària

2. DIMENSIONAT (1 pts)

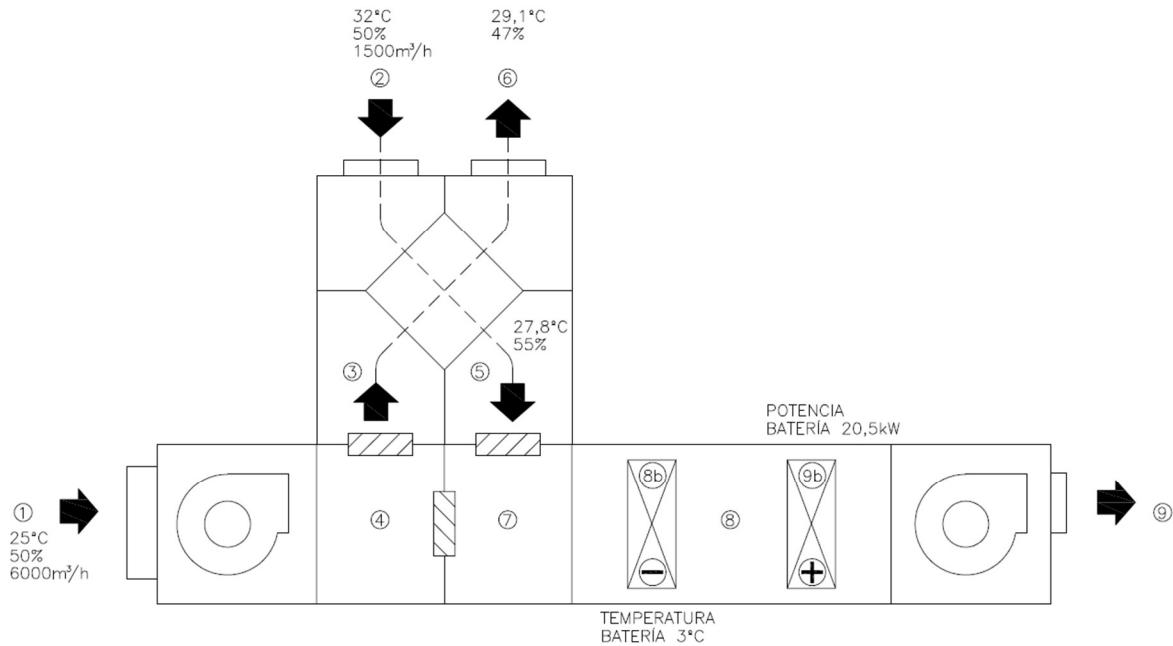
El circuit de *fan-coils* indicat a l'exercici 1, amb potència instal·lada de 90 kW, dona servei a una zona amb una potència màxima simultània de 80 kW. Es preveu que com a màxim puguin funcionar en el mateix moment el 70 % de les dependències calefactades.

- a) Calculau el diàmetre de canonada general d'alimentació al circuit de *fan-coils*. Justifiqueu la velocitat del fluid i la pèrdua de càrrega per metre lineal de canonada del càlcul.
- b) Explicau com realitzar el càlcul de la pèrdua de càrrega total del circuit i la selecció del circulador. Justifiqueu quin tipus de circulador utilitzaries en funció de l'aplicació i sistema de regulació.

3. UNITAT DE TRACTAMENT D'AIRE (2 pts)

A partir de l'esquema de la unitat de tractament d'aire i amb les dades aportades calculau:

- Eficiència sensible i latent del recuperador de calor.
- Condicions de l'aire en el punt número (7).
- Condicions de l'aire a la sortida de la bateria de refredament (8).
- Potència sensible, latent i total de la bateria de refredament.
- Condicions de l'aire a la sortida del climatitzador (9)
- Temperatura mitjana de la bateria de post-escalfament.
- Representar el procés en el diagrama psicomètric.



4.- EXERCICI BALANÇ ENERGÈTIC (1 pts)

Consideracions:

- Instal·lació de refrigeració de baixa temperatura
- Refrigerant R-449a
- La instal·lació consta de compressor semihermètic
- El condensador i l'evaporador són per aire de tipus forçat
- Vàlvula termostàtica com a dispositiu d'expansió

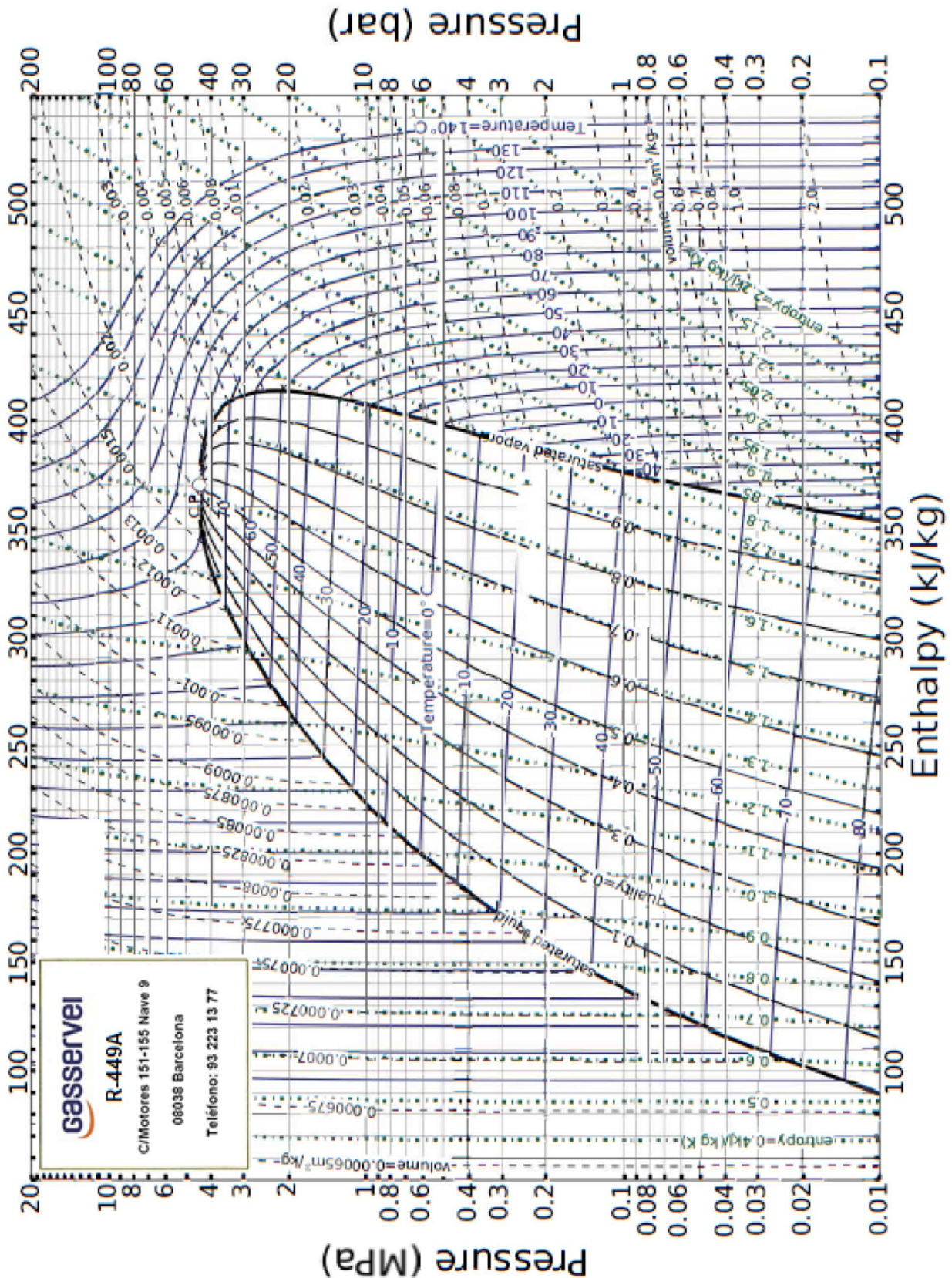
Paràmetres

- Temperatura d'entrada d'aire al condensador: 25°C
- **ΔT considerada al condensador: 15°C**
- Subrefredament: 8 K
- Temperatura de la cambra: -18°C
- **ΔT a l'evaporador: 7°C**
- El refrigerant abandona la cambra a -15°C
- El refrigerant arriba a l'entrada del compressor a 0°C
- La potència frigorífica necessària és de 3KW
- Suposem compressió ideal i que no hi ha caigudes de pressió a les línies.

Calculeu i responeu

- Temperatura mitjana d'evaporació
- Pressió de baixa i pressió d'alta
- Caudal màssic de refrigerant
- Temperatura de descàrrega del compressor
- Caudal volumètric teòric a l'entrada del compressor
- Selecciona un model de compressor adequat
- Quin és el caudal volumètric desplaçat pel compressor seleccionat?
- EER teòric

Diagrama de Mollier



APLICACIÓN ALTA / MEDIA / BAJA TEMPERATURA

R-449A / R-448A / R-404A

HP	Cilind. (m³/h)	Potencia Frigorífica (W) a la Temperatura de Evaporación					MODELO	CÓDIGO	Precio EUROS
		0°C	-5°C	-10°C	-25°C	-30°C			
0,5	3,95	2.590	2.061	1.637	728	518	A0.5-4Y	103.105.0001	1.194,00
0,75	4,93	3.400	2.066	2.077	901	660	A0.7-5Y	103.105.0002	1.204,00
1	6,91	5.092	4.036	3.197	1.469	1.104	A1.5-7Y	103.105.0004	1.294,00
1	5,47	3.818	3.034	2.402	1.062	768	A1-6Y	103.105.0003	1.216,00
1,5	9,88	6.896	5.532	4.442	2.154	1.657	B2-10.1Y	103.105.0005	1.449,00
2	11,26	8.169	6.539	5.238	2.498	1.888	D2 11-Y	103.105.0006	1.610,00
3	16,40	12.302	9.896	7.969	3.844	2.901	D4-16.1Y	103.105.0008	1.855,00
3	15,36	11.039	8.928	7.240	3.668	2.882	D3 15 Y	103.105.0059	1.700,00
3	13,15	9.585	7.698	6.189	2.946	2.185	D3-13.1Y	103.105.0007	1.699,00
4	17,93	12.973	10.549	8.600	4.398	3.446	D4 18 Y	103.105.0061	1.870,00
5	21,18	14.960	12.032	9.656	4.394	3.126	Q5 21 Y	103.105.0009	2.590,00
7,5	35,86	27.502	21.591	17.060	8.266	6.422	Q7 36 Y	103.105.0090	3.020,00
7,5	32,66	23.812	19.188	15.487	7.596	5.814	Q7-33.1Y	103.105.0012	2.949,00
7,5	28,02	20.614	16.611	13.406	6.535	4.972	Q7-28.1Y	103.105.0011	2.790,00
12	41,32	29.523	23.597	18.842	8.779	6.566	S12 42 Y	103.105.0013	3.495,00
15	51,50	38.510	31.177	25.345	12.709	9.636	S15-52Y	103.105.0014	3.700,00
20	58,48	43.334	34.586	27.593	12.850	9.587	V20 59 Y	103.105.0092	5.352,00
20	56,00	42.345	34.321	27.931	14.058	10.686	S20-56Y	103.105.0015	4.399,00
25	70,77	51.960	41.513	33.182	15.667	11.789	V25-71Y	103.105.0016	5.789,00
30	83,81	62.488	50.123	40.224	19.307	14.700	V30-84Y	103.105.0017	6.016,00
32	93,05	68.122	51.415	42.998	19.554	14.406	V32 93 Y	103.105.0095	6.016,00
35	106,2	79.343	63.457	50.807	24.537	18.933	Z35-106Y	103.105.0018	7.724,00
35	102,9	73.206	59.295	48.128	23.756	17.934	V35 103 Y	103.105.0096	6.322,00
40	125,7	92.713	74.082	59.208	28.154	21.483	Z40-126Y	103.105.0019	8.115,00
50	167,6	127.536	10.232	82.168	39.467	29.903	W50 168 Y	103.105.0098	11.313,00
50	154,4	112.794	90.433	72.517	34.493	26.028	Z50-154Y	103.105.0020	9.595,00
60	186,1	138.597	110.866	88.820	42.744	32.610	W60 187 Y	103.105.0062	11.772,00
70	205,8	153.408	123.112	98.869	47.244	35.559	W70 206 Y	103.105.0063	12.457,00
80	239,0	171.816	137.526	110.109	52.027	39.019	W80 240 Y	103.105.0065	13.733,00

Rendimientos calculados con refrigerante (R-449A)

Rendimientos aproximados para R448A y R404-A



Nota: Consultar para ambiente ATEX

- Rendimientos del compresor expresados con temperatura de condensación de +45°C, según la EN 12900 (gases aspirados a +20°C sin recalentamiento)

5. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (1 pts)

S'ha de fer una prova d'eficiència energètica d'una caldera amb cremador de gasoil amb una potència tèrmica nominal de 230 kW. Segons indica el fabricant el rendiment del conjunt caldera cremador es del 91 %. El consum de gasoil mesurat es de 25,8 l/h. Temperatura impulsió 80°C, temperatura retorn 65°C i el cabal de bomba mesurat es de 3,66 l/s. Densitat del gasoil 850 kg/m³. PCI gasoil 10000 kcal/kg.

Calculau:

- a) El rendiment real de la caldera.
- b) Indicar com es pot fer la mesura de cabal d'aigua del circuit de caldera.

6. CÀRREGUES TÈRMIQUES (2 pts)

Es disposa d'un habitatge situat a un edifici plurifamiliar a la costa de Felanitx.

L'habitatge pertany a la darrera planta de l'edifici.

Els murs Nord i Sud, són mitgeres amb espais interiors que considerarem no habitats.

a) Fixau les condicions de disseny (interior, exterior, i d'espai no habitat). Condicions per hivern, i per estiu.

b) Calculeu la transmissió tèrmica U del mur exterior.

c) Hivern. Calculeu les càrregues tèrmiques per conducció al dormitori 1.

U mitgera = U mur exterior, calculat a l'apartat anterior.

U coberta plana transitable = 1,4 W/ m²K

U forjat inferior = 1,87 W/ m²K

U vidrio = 3,6 W/m²K

U marc = 4,5 W/ m²K

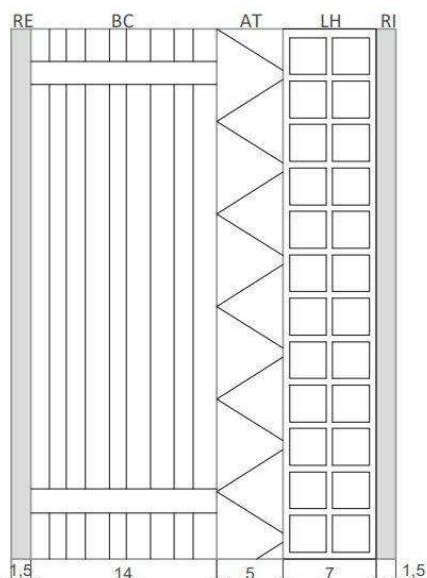
d) Estiu. Calculeu les càrregues tèrmiques a causa de la ventilació a l'espai saló-cuina.

S'anexa psicromètric.

e) Anomenau altres càrregues tèrmiques a considerar, així com factors de majoració a considerar. Hivern i estiu.

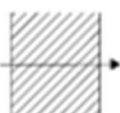
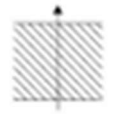
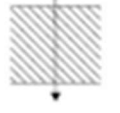
Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ⁽¹⁾ ⁽²⁾			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8



	Tipus	λ (W/m·K)	R(m ² K/W)
RE	Revestimiento exterior continuo. Revoco mortero de cemento.	1,8	
BC	Hoja principal. Fábrica de bloque cerámico.		0,44
AT	Aislante. Poliestireno Expandido.	0,035	
LH	Hoja interior. Fábrica de ladrillo hueco.		0,16
RI	Revestimiento interior. Enlucido yeso.	0,57	

Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior [m²·K/ W]

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		R_{se}	R_{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal		0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (techo)		0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (suelo)		0,04	0,17

Provincia	Estación	Indicativo
Baleares	Felanitx (Faro Portocolom-Automática)	B434X

UBICACIÓN: AISLADO
Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
17	39°24'53"	03°16'19"E	81.820	13.642		

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-0,5	4,6	5,7	8,2	87,7	26,3

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
35,6	30,9	26,0	29,9	25,7	29,1	25,4	9,3

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
27,2	27,2	26,4	26,4	25,7	25,7

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	11,6	13,4	111	257	0		
Febrero	11,4	13,2	105	237	0		
Marzo	13,2	15,0	71	206	1		
Abril	15,2	16,8	32	147	2		
Mayo	18,2	19,7	6	71	17		
Junio	22,4	24,0	0	12	81		
Julio	24,9	26,5	0	2	153		
Agosto	25,8	27,3	0	0	179		
Septiembre	23,4	25,2	0	6	106		
Octubre	20,3	22,2	2	34	44		
Noviembre	15,3	16,8	36	133	2		
Diciembre	12,8	14,6	77	214	0		

