



Bloque 1: MONTAJE Y PRUEBAS DE INSTALACIÓN TÉRMICA

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 1H 15'

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

En el panel se dispone un fancoil consola a 2 tubos, un termostato ambiente electrónico para el control del mismo, el circuito de ida/retorno y el cuadro de alimentación eléctrica a 230V con las protecciones eléctricas requeridas, las cuales deberán permanecer desactivadas hasta el momento de hacer las pruebas eléctricas del apartado d).

Además, se suministra la válvula de 3 vías, el actuador electrotérmico, el termostato de contacto y los componentes para realizar los montajes hidráulico y eléctrico que se piden a continuación.

Se pide:

- a) Realizar la conexión hidráulica del fancoil con control por válvula de 3 vías mezcladora, empleando tubería de cobre DN 15, con el menor número de accesorios, de soldaduras y longitud de tubo posibles. Todos los componentes irán dispuestos del modo que sus proyecciones horizontales queden totalmente dentro de la bandeja de condensados. (2,275 pts.).
- b) Comprobar la estanqueidad del sistema de conexión, realizando una prueba de presión con aire comprimido a una presión máxima de 2 bar, que será mantenida al menos, durante 5 minutos. (0,975 pts.)
- c) Realizar la instalación eléctrica y de control del fancoil, que supone la alimentación del equipo y el conexionado del termostato ambiente, teniendo en cuenta que éste deberá permitir seleccionar las 3 velocidades del equipo, actuar correctamente sobre el cabezal electrotérmico de la válvula de 3 vías en función del modo de operación en invierno/verano, el cual quedará determinado por la temperatura del circuito de agua que llega al fancoil, que es detectada por el termostato de contacto. (1,950 pts.).
- d) Comprobar el correcto funcionamiento de la orden marcha/paro desde el termostato ambiente, las 3 velocidades del ventilador según el selector, el funcionamiento de la válvula de 3 vías y ventilador según la consigna de temperatura y del cambio invierno/verano (H/C) efectuada por el termostato de contacto. (1,300 pts.).

Nota.- No se realizará ninguna alteración del conexionado eléctrico que presentan los equipos, procediendo a conectar en los terminales libres correspondientes. Por seguridad, no dejar ninguna terminación de conductores sin proteger en regleta.

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

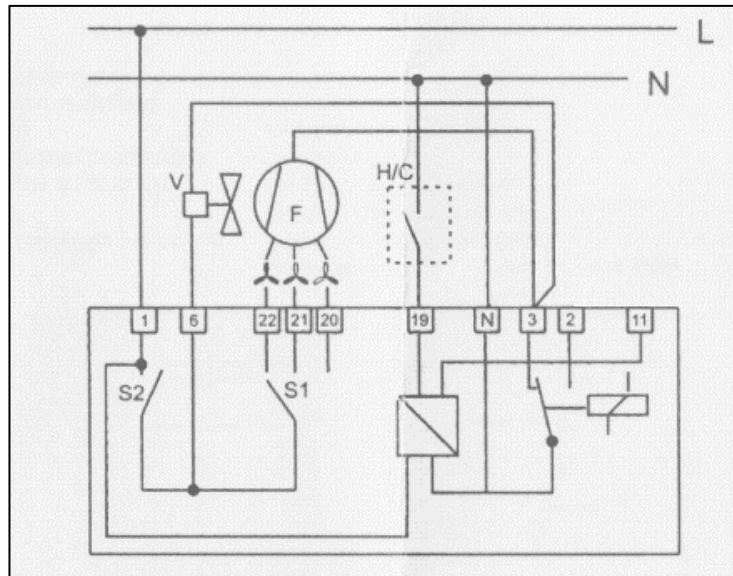


Figura 1. Esquema de conexionado del termostato

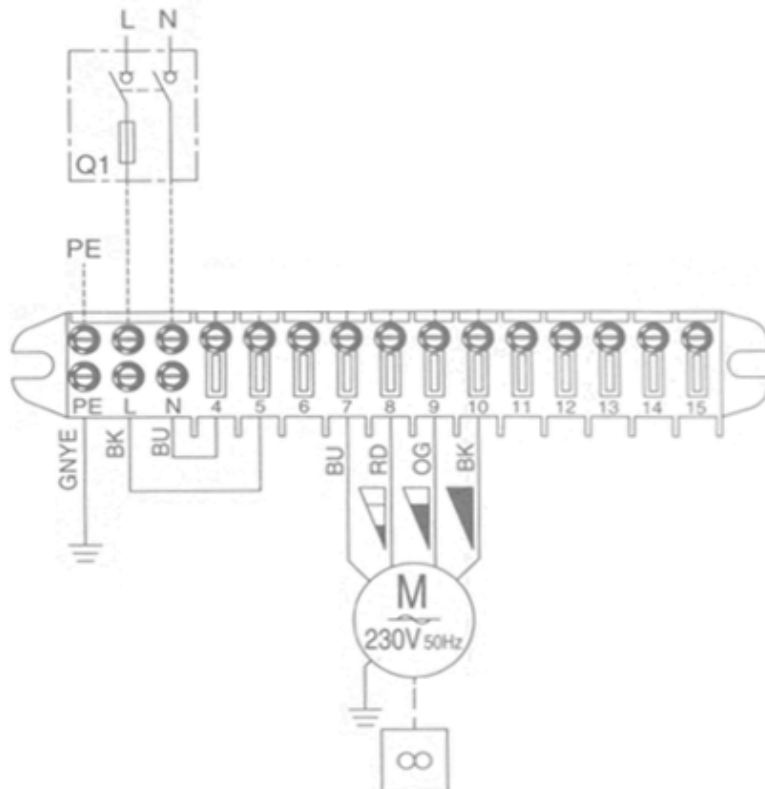


Figura 2. Esquema de bornes del fancoil

ESPECIALIDAD 0590205

INFORMACIÓN DEL CRITERIO DE CALIFICACIÓN DEL BLOQUE 1

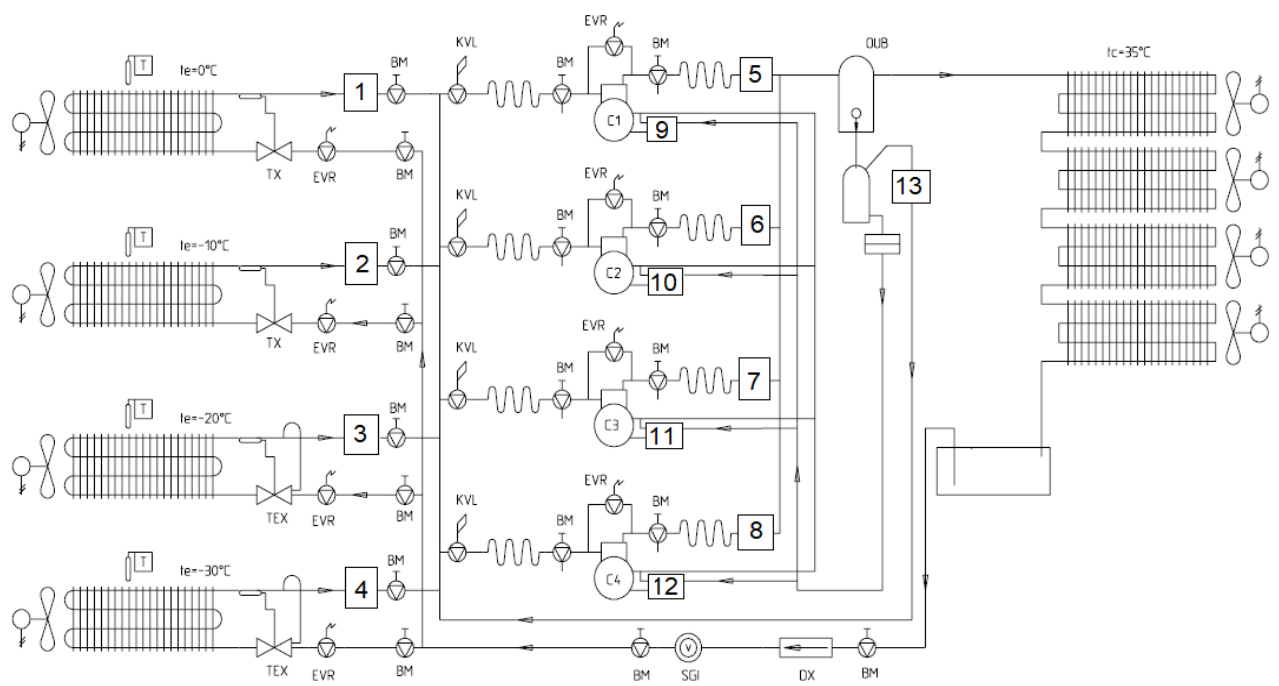
Ponderación de puntos en la prueba B2: 65% Peso:	Puntos: (sobre 10)	Puntuación ponderada:	Nota ponderada:																		
1 PARTE HIDRÁULICA (50%):			3,2500																		
1A MONTAJE: Max: 3,50	3,5	2,2750																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">% Montaje realizado:</td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: center;">100%</td> <td style="width: 10%; color: red;">35%</td> </tr> <tr> <td>Posición correcta de válvula (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">20%</td> </tr> <tr> <td>Posición correcta sobre bandeja (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">15%</td> </tr> <tr> <td>Soldaduras mínimas (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">10%</td> </tr> <tr> <td>Alineación y optimización de materiales (0-5):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td> <td style="color: red;">10%</td> </tr> <tr> <td>Medidas de seguridad (0-2):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> <td style="color: red;">10%</td> </tr> </table>	% Montaje realizado:	100%	35%	Posición correcta de válvula (SI/NO):	Sí	20%	Posición correcta sobre bandeja (SI/NO):	Sí	15%	Soldaduras mínimas (SI/NO):	Sí	10%	Alineación y optimización de materiales (0-5):	5	10%	Medidas de seguridad (0-2):	2	10%			
% Montaje realizado:	100%	35%																			
Posición correcta de válvula (SI/NO):	Sí	20%																			
Posición correcta sobre bandeja (SI/NO):	Sí	15%																			
Soldaduras mínimas (SI/NO):	Sí	10%																			
Alineación y optimización de materiales (0-5):	5	10%																			
Medidas de seguridad (0-2):	2	10%																			
1B ESTANQUEIDAD: Max: 1,50	1,5	0,9750																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Realización de prueba (SI/NO):</td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 10%; color: red;">50%</td> </tr> <tr> <td>Ausencia de fugas (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">30%</td> </tr> <tr> <td>Presión 2 bar/5 min. (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">20%</td> </tr> </table>	Realización de prueba (SI/NO):	Sí	50%	Ausencia de fugas (SI/NO):	Sí	30%	Presión 2 bar/5 min. (SI/NO):	Sí	20%												
Realización de prueba (SI/NO):	Sí	50%																			
Ausencia de fugas (SI/NO):	Sí	30%																			
Presión 2 bar/5 min. (SI/NO):	Sí	20%																			
2 PARTE ELÉCTRICA (50%):			3,2500																		
2A CONEXIONADO: Max: 3,00	3	1,9500																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Alimentación eléctrica del equipo (SI/NO):</td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 10%; color: red;">10%</td> </tr> <tr> <td>Velocidades de ventilador - termostato (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">30%</td> </tr> <tr> <td>Válvula 3 vías - termostato (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">20%</td> </tr> <tr> <td>Cambio invierno/verano - termostato (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">25%</td> </tr> <tr> <td>Ejecución (cableado, terminales, marcado) (0-5):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td> <td style="color: red;">15%</td> </tr> </table>	Alimentación eléctrica del equipo (SI/NO):	Sí	10%	Velocidades de ventilador - termostato (SI/NO):	Sí	30%	Válvula 3 vías - termostato (SI/NO):	Sí	20%	Cambio invierno/verano - termostato (SI/NO):	Sí	25%	Ejecución (cableado, terminales, marcado) (0-5):	5	15%						
Alimentación eléctrica del equipo (SI/NO):	Sí	10%																			
Velocidades de ventilador - termostato (SI/NO):	Sí	30%																			
Válvula 3 vías - termostato (SI/NO):	Sí	20%																			
Cambio invierno/verano - termostato (SI/NO):	Sí	25%																			
Ejecución (cableado, terminales, marcado) (0-5):	5	15%																			
2B PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO: Max: 2,00	2	1,3000																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Marcha/paro (SI/NO):</td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 10%; color: red;">20%</td> </tr> <tr> <td>Velocidades de ventilador (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">30%</td> </tr> <tr> <td>Funcionamiento de válvula 3 vías (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">20%</td> </tr> <tr> <td>Cambio invierno/verano (SI/NO):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Sí</td> <td style="color: red;">20%</td> </tr> <tr> <td>Medidas de seguridad (0-2):</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> <td style="color: red;">10%</td> </tr> </table>	Marcha/paro (SI/NO):	Sí	20%	Velocidades de ventilador (SI/NO):	Sí	30%	Funcionamiento de válvula 3 vías (SI/NO):	Sí	20%	Cambio invierno/verano (SI/NO):	Sí	20%	Medidas de seguridad (0-2):	2	10%						
Marcha/paro (SI/NO):	Sí	20%																			
Velocidades de ventilador (SI/NO):	Sí	30%																			
Funcionamiento de válvula 3 vías (SI/NO):	Sí	20%																			
Cambio invierno/verano (SI/NO):	Sí	20%																			
Medidas de seguridad (0-2):	2	10%																			
PUNTUACIÓN DEL BLOQUE 1:			6,5000																		

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

1.- Una central frigorífica comercial de los años 90 dispone de 4 compresores semiherméticos de una etapa de potencia para dar servicio a 4 cámaras a diferentes temperaturas. Durante el mantenimiento de la instalación se detecta la necesidad de sustituir los elementos enumerados en el esquema frigorífico.

Identificar dichos elementos con la lista (no exhaustiva) de componentes de la tabla.



Respuesta (0,25 puntos)

Lista de componentes:	Elemento del esquema												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Válvula solenoide													
Válvula de expansión termostática													
Valvula antirretorno													
Regulador de presión de evaporación													
Regulador de presión de aspiración													
Válvula presostática													
Regulador de capacidad													
Regulador de presión de condensación													
Filtro deshidratador													
Control de nivel de aceite													
Válvula de presión diferencial													
Filtro de aceite													
Visor de líquido													
Visor de aceite													
Válvula manual													

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

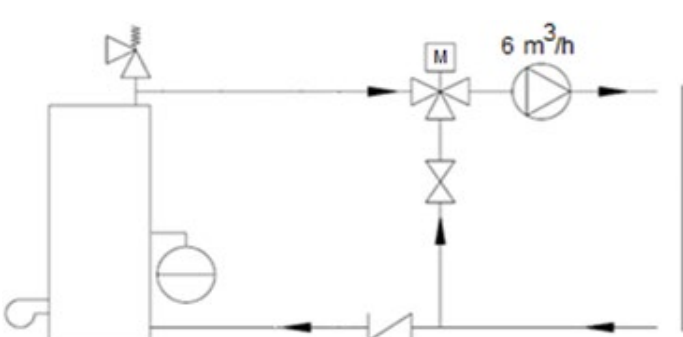
DNI:.....

2.- Considerando que la central frigorífica anterior cuenta con una carga total de refrigerante de 110 Kg de R-404 a y su potencia frigorífica total es de 440 KW, determinar:

- a) El nivel de riesgo de seguridad contra incendios de la sala de máquinas según CTE SI.
- b) La superficie de ventilación natural requiere la sala de máquinas según el Reglamento de seguridad de plantas e instalaciones frigoríficas.

Respuestas y justificación (0,25 puntos)	
a)	
b)	

3.- Seleccionar la válvula de 3 vías de menor diámetro a instalar en el circuito de calefacción representado, de acuerdo con las especificaciones de RITE para las válvulas de control automático.

Respuesta y justificación (0,25 puntos)																												
<input type="checkbox"/> MG 320 <input type="checkbox"/> MG 332 <input type="checkbox"/> MG 350 <input type="checkbox"/> MG 380 <input type="checkbox"/> MG 325 <input type="checkbox"/> MG 340 <input type="checkbox"/> MG 365 <input type="checkbox"/> MG 3100																												
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Referencia</th> <th>Tamaño</th> <th>KV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MG 320</td> <td>¾"</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>MG 325</td> <td>1"</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>MG 332</td> <td>1 ¼"</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>MF 340</td> <td>40</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>MF 350</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>MF 365</td> <td>65</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>MF 380</td> <td>80</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>MF 3100</td> <td>100</td> <td>225</td> </tr> </tbody> </table>	Referencia	Tamaño	KV	MG 320	¾"	8	MG 325	1"	12	MG 332	1 ¼"	18	MF 340	40	44	MF 350	50	60	MF 365	65	90	MF 380	80	150	MF 3100	100	225
Referencia	Tamaño	KV																										
MG 320	¾"	8																										
MG 325	1"	12																										
MG 332	1 ¼"	18																										
MF 340	40	44																										
MF 350	50	60																										
MF 365	65	90																										
MF 380	80	150																										
MF 3100	100	225																										

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

4.- Se pone en funcionamiento a plena potencia una caldera central de un edificio de 90 KW de potencia útil, cuyo rango de rendimiento indicado en su etiqueta energética es 94% (80º/60ºC) - 102% (50º/30ºC). Se miden los parámetros siguientes:

- Caudal de trabajo: 5100 l/h
- Salto térmico (Ida-retorno): 14,5ºC

¿Está su rendimiento real dentro de las exigencias de rendimiento que especifica RITE?.

Respuesta y justificación (0,25 puntos)	
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

5.- Se pretende realizar el conexionado de la instalación con el depósito de inercia conectado en serie con la bomba de calor, para que la función de este último sea óptima en régimen de frío y de calor.

- a) Relacionar las conexiones (A, B, C, D, I, R) en las tablas para el funcionamiento en invierno y en verano.
- b) Completar el esquema hidráulico de conexionado de la bomba de calor con el depósito y el circuito de utilización, empleando los componentes mínimos. Señalar los sentidos de circulación en modo frío y en calor.
- c) El sistema de control automático

Respuesta (0,25 puntos)

	Bomba calor	Depósito inercia	Instalación
Invierno (Calor)	E		
	S		

	Bomba calor	Depósito inercia	Instalación
Verano (frío)	E		
	S		

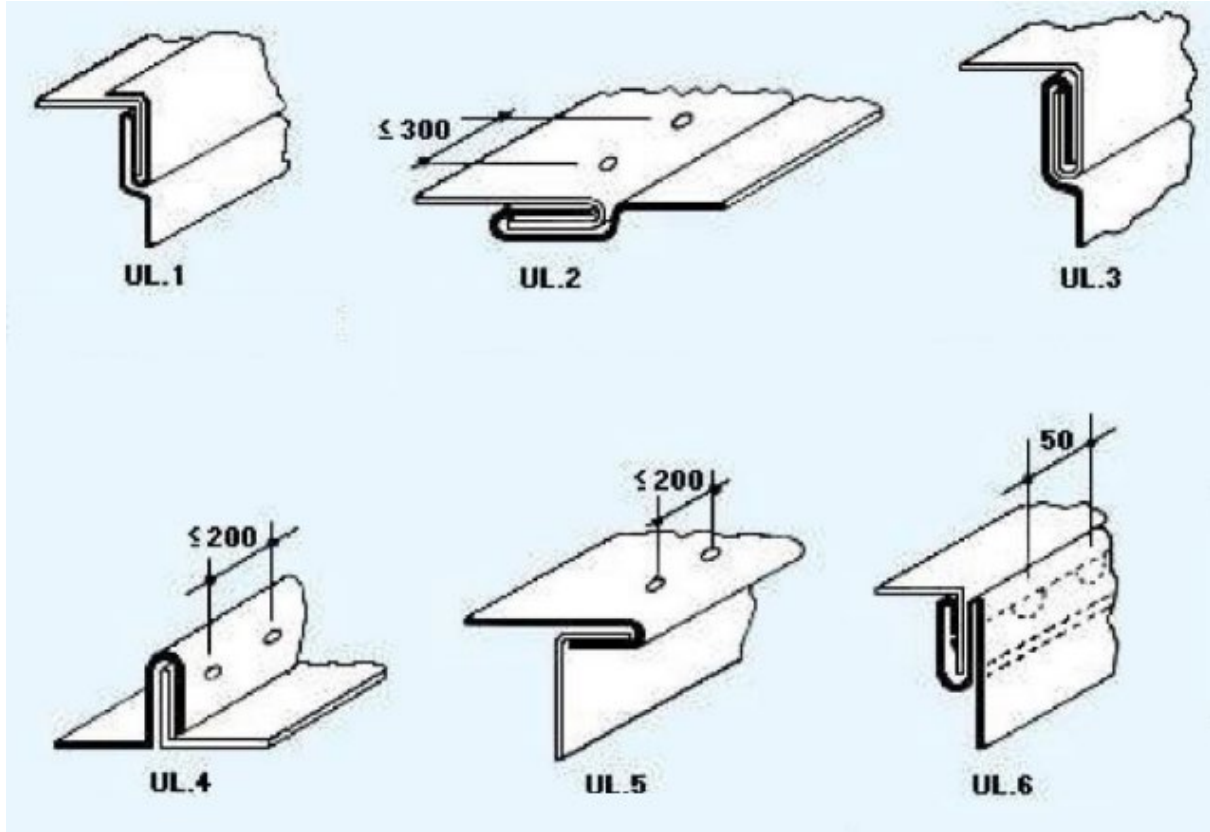
INSTALACIÓN

 I → Ida
 ← Retorno R

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

6.- Identificar los siguientes cierres longitudinales de conductos de acero galvanizado, con los tipos de unión indicados en la tabla:



Respuesta (0,25 puntos)

Tipo de unión:	Figura					
	UL.1	UL.2	UL.3	UL.4	UL.5	UL.6
Reforzado						
Reforzo en ángulo						
Clip						
ACME						
ACME en esquina						
Pittsburgh						

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

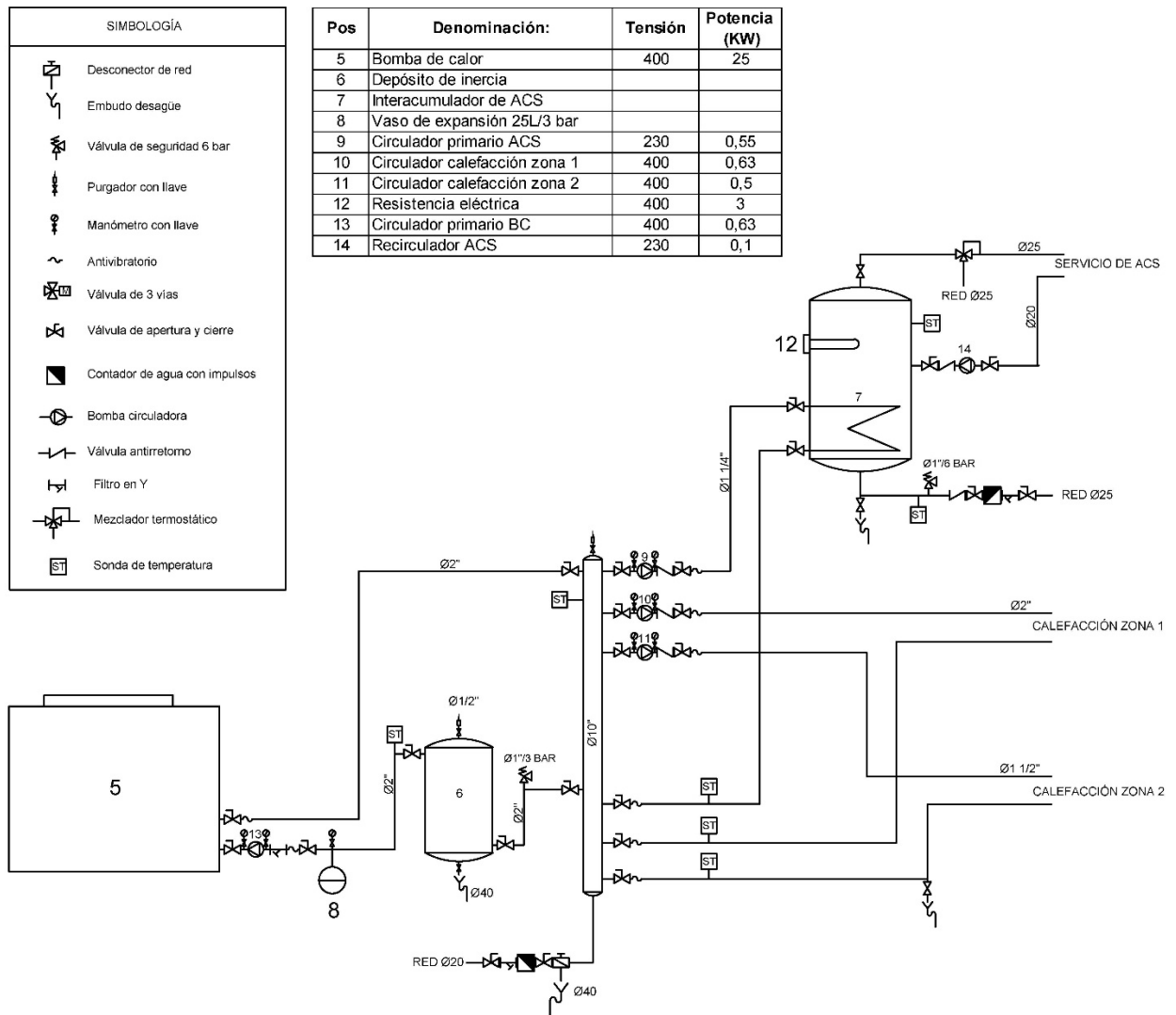
DNI:.....

7.- Realizar los esquemas eléctricos siguientes, de la sala de máquinas de un local de pública concurrencia, que alberga los equipos del esquema de principio siguiente.

a) Cuadro eléctrico unifilar de fuerza

b) Cuadro eléctrico unifilar de mando (modo manual/paro/automático)

Caracterizar las protecciones requeridas, acordes con las potencias de los equipos, así como el cableado correspondiente según RBT, sabiendo las líneas de fuerza de los equipos serán de 0,6/1 KV y el resto de la instalación de 750V (se obviarán las caídas de tensión e intensidades de cortocircuito).



APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

INTENSIDADES DE GUARDAMOTORES

0,1...0,16	1...1,6	9...14
0,16...0,25	1,6...2,5	13...18
0,25...0,4	2,5...4	17...23
0,4...0,63	4...6,3	20...25
0,63...1	6...10	24...32

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

			3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes										
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ³			3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
E		Cables multiconductores al aire libre ⁴ . Distancia a la pared no inferior a 0,3 D ⁵				3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵					3x PVC			3x XLPE o EPR ¹		
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵							3x PVC ¹		3x XLPE o EPR	
Cobre	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	—	18	21	24	—
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	—	25	29	33	—
	4	20	21	23	24	27	30	—	34	38	45	—
	6	25	27	30	32	36	37	—	44	49	57	—
	10	34	37	40	44	50	52	—	60	68	76	—
	16	45	49	54	59	66	70	—	80	91	105	—
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
150				236	260	278	310	338	363	404	525	
185				268	297	317	354	386	415	464	601	
240				315	350	374	419	455	490	552	711	
300				360	404	423	484	524	565	640	821	

¹ A partir de 25 mm² de sección.
² Incluyendo canales para instalaciones —canaletas— y conductos de sección no circular.
³ O en bandeja no perforada.
⁴ O en bandeja perforada.
⁵ D es el diámetro del cable.



Bloque 2: PRUEBA OBJETIVA

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 45'

APELLIDOS:.....NOMBRE:.....

DNI:.....

A) ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA (0,50 puntos)	
--	--



Bloque 2: PRUEBA OBJETIVA

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 45'

APELLIDOS:.....NOMBRE:.....

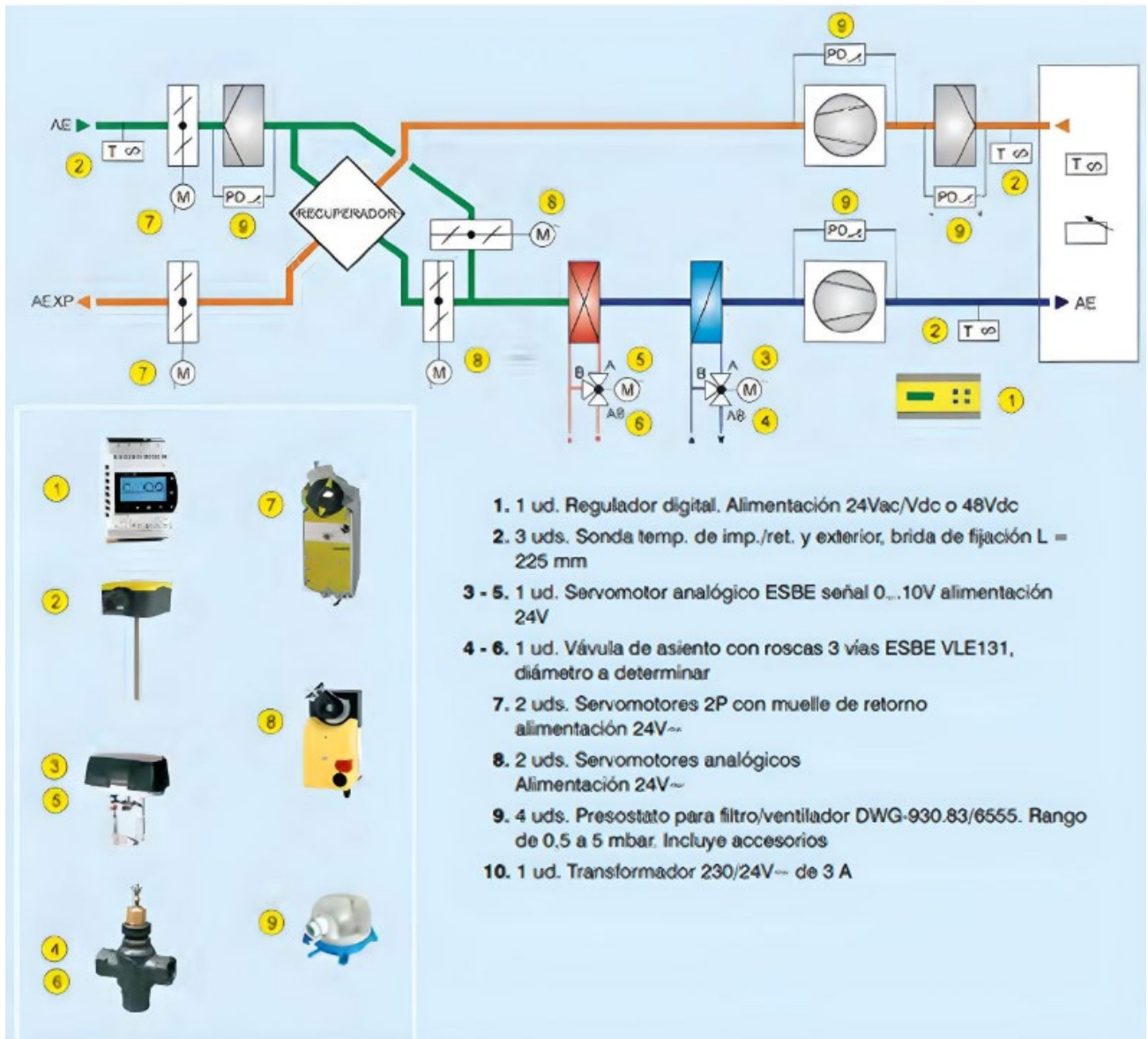
DNI:.....

B) ESQUEMA UNIFILAR DE MANDO (0,25 puntos)	
---	--

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

8.- Indicar el número de entradas y salidas analógicas y digitales que debe disponer el controlador 1, para gestionar el climatizador definido en el esquema.



The diagram shows a climate control system with a central 'RECUPERADOR' (heat exchanger) and various control elements. It includes a digital controller (1), temperature sensors (2), servomotors (3, 4, 5, 7, 8), valves (6), and pressure switches (9). The system has two main air flows: 'AE' (supply air) and 'AEXP' (extract air). The components are numbered 1 through 10, corresponding to the parts list below.

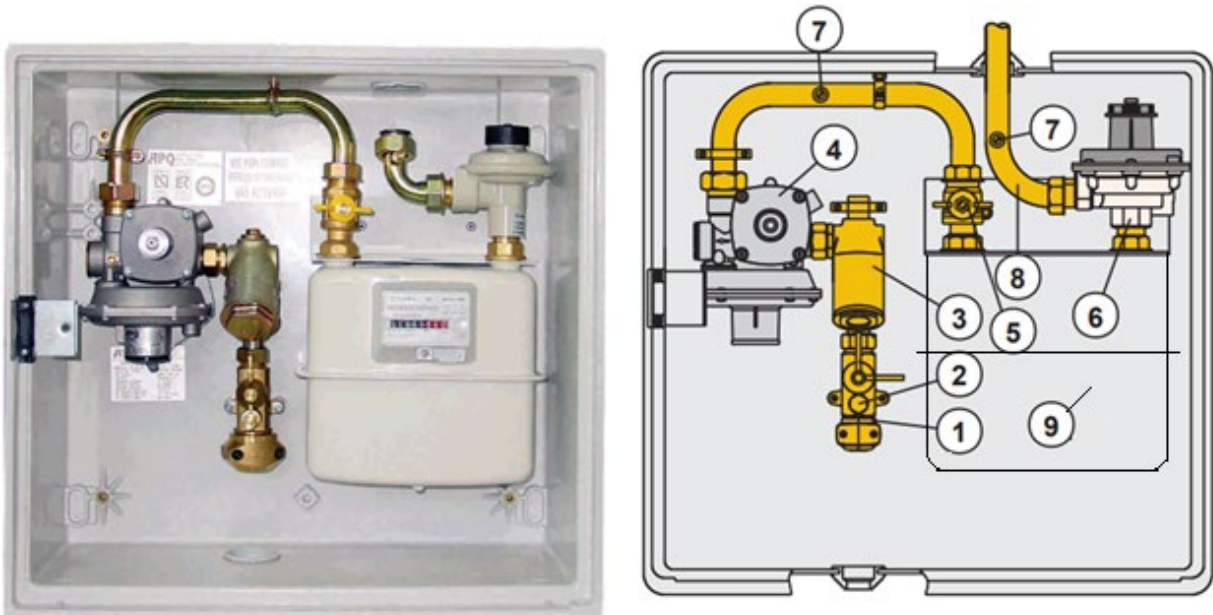
1. 1 ud. Regulador digital. Alimentación 24Vac/Vdc o 48Vdc
2. 3 uds. Sonda temp. de imp./ret. y exterior, brida de fijación L = 225 mm
- 3 - 5. 1 ud. Servomotor analógico ESBE señal 0...10V alimentación 24V
- 4 - 6. 1 ud. Válvula de asiento con roscas 3 vías ESBE VLE131, diámetro a determinar
7. 2 uds. Servomotores 2P con muelle de retorno alimentación 24V~
8. 2 uds. Servomotores analógicos Alimentación 24V~
9. 4 uds. Presostato para filtro/ventilador DWG-930.83/6555. Rango de 0,5 a 5 mbar. Incluye accesorios
10. 1 ud. Transformador 230/24V~ de 3 A

APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

Respuesta (0,25 puntos)					
LISTADO PUNTOS DE CONTROL					
Referencia	Nº puntos	ED	SD	EA	SA
2					
3					
5					
7					
8					
9					
Totales:					

9.- Relacionar los elementos enumerados del armario de gas natural de una vivienda unifamiliar con la lista de componentes de la tabla.



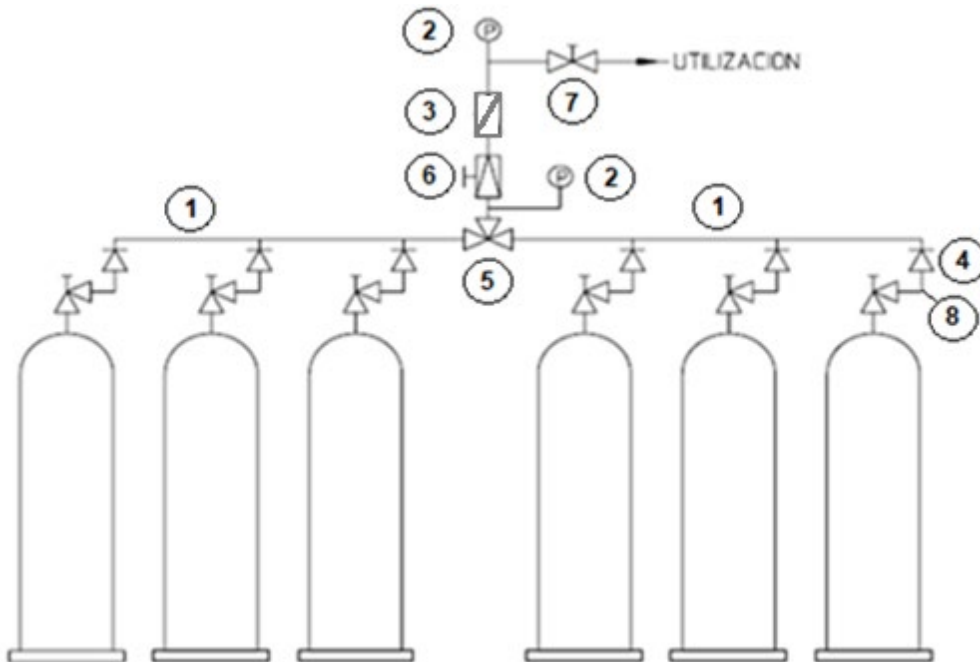
APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

Respuesta (0,25 puntos)									
Lista de componentes:	Elemento del esquema								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Filtro de gas									
Toma de presión MPB									
VIS de mínima									
Llave monobloc de esfera									
Regulador con VAS y VIS de máxima									
Toma de BP									
Conexión de salida									
Contador de gas									
Válvula de contador									

10.- El esquema de la figura representa una instalación de GLP dotada de una batería de botellas 3+3 tipo UI-350.

a) Relacionar los elementos numerados del esquema con la lista de componentes de la tabla.



APELLIDOS:.....**NOMBRE:**.....

DNI:.....

Respuesta (0,15 puntos)								
Lista de componentes:	Elemento del esquema							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inversor automático								
Válvula antirretorno								
Regulador de presión								
Limitador de presión								
Manómetro								
Colector								
Válvula de corte								
Lira								

b) ¿Cuál es la presión máxima de utilización cuando la instalación funciona en modo reserva? (Señalar la respuesta correcta con un círculo).

Respuesta (0,10 puntos)					
1,5 bar	1 bar	0,8 bar	0,75 bar	0,6 bar	0,5 bar

11.- En una instalación de abastecimiento de agua contra incendios que alimenta una red de 6 BIE-25 (K=42), con presión garantizada a la entrada de éstas de 0,4 Mpa, determinar:

- a) El caudal de suministro.
- b) La autonomía del abastecimiento.
- c) La normativa que lo establece.

Respuesta y justificación (0,25 puntos)
a)

APELLIDOS:.....NOMBRE:.....

DNI:.....

b)
c)

12.- ¿Cuál será el caudal mínimo de recirculación de ACS requerido para que el enfriamiento del agua en el punto de llegada, situado a 65 m de distancia de la sala de calderas, no supere los 3°C?

Datos de la instalación:

Diámetro tubería: 25 mm. Espesor aislamiento: 30 mm (Cond. Térmica $\lambda = 0,048 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$).

Tª ambiente: 18°C. Tª depósito ACS: 60°C.

Se desprecian las resistencias térmicas superficiales y de la pared del tubo.

Respuesta y justificación (0,25 puntos)	
<input type="checkbox"/> 110 L/h	<input type="checkbox"/> 186,2 L/h
<input type="checkbox"/> 240,5 L/h	<input type="checkbox"/> 322,9 L/h

ESPECIALIDAD 0590205

INFORMACIÓN DEL CRITERIO DE CALIFICACIÓN DEL BLOQUE 2

Ponderación de puntos en la prueba B2: 35%

Nota
ponderada:

EJERCICIO:	PUNTUACIÓN MAX.	ITEMS CORRECTOS:	CALIFICACIÓN:
1	0,25	13	0,2500
2a	0,125	SI	0,1250
2b	0,125	SI	0,1250
3	0,25	SI	0,2500
4	0,25	SI	0,2500
5a	0,07	SI	0,0700
5b	0,1	SI	0,1000
5c	0,08	SI	0,0800
6	0,25	6	0,2500
7a	0,5	5	0,5000
7b	0,25	5	0,2500
8	0,25	6	0,2500
9	0,25	9	0,2500
10-a	0,15	8	0,1500
10-b	0,1	SI	0,1000
11-a	0,1	SI	0,1000
11-b	0,1	SI	0,1000
11-c	0,05	SI	0,0500
12	0,25	SI	0,2500

PUNTUACIÓN DEL BLOQUE 2:

3,5000