



**PRIMER EJERCICIO PRUEBA PRÁCTICA DEL
PROCESO SELECTIVO DE A2 INGENIERO (ORDEN 1)
DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**Concurso-Oposición Libre
Resolución de fecha 20-11-2024**

3 de junio de 2025

SUPUESTO PRÁCTICO 1

Un aula de enseñanza se refrigera con una unidad de tratamiento de aire compuesta por una sección de mezcla de aire exterior para ventilación y aire de retorno del aula, sección de filtros de aire, una batería de agua fría y un ventilador de impulsión de aire al aula. Las condiciones del aire son:

- Aire exterior
 - Calidad: ODA 2
 - Temperatura seca: 35 °C
 - Humedad relativa: 40%
 - Densidad: 1,05 kg_{as}/m³
 - Entalpía: Eext = 74,5 kJ/kg_{as}
- Aire aula
 - Temperatura seca: 25 °C
 - Humedad relativa: 50%
 - Densidad: 1,09 kg_{as}/m³
 - Entalpía: Eaula = 52,4 kJ/kg_{as}
- Aire impulsión
 - Calidad; IDA 2
 - Temperatura seca: 15 °C
 - Humedad relativa: 90%
 - Densidad: 1,13 kg_{as}/m³
 - Entalpía: Eimp = 41,3 kJ/kg_{as}

Considerando:

- Carga térmica total de refrigeración del aula sin incluir la carga térmica debida al aire exterior de ventilación: 50 kW.

- Carga térmica sensible de refrigeración del aula sin incluir la carga térmica sensible debida al aire exterior de ventilación: 45 kW.

- Ocupación: 50 personas

Despreciando las pérdidas/ganancias de calor en conductos y en la unidad de tratamiento, el calentamiento debido al moto-ventilador, que el factor de *by pass* de la batería es cero y que la mezcla de corrientes de aire en la unidad de tratamiento de aire es adiabática.

NOTA: Operar con tres decimales sin redondear.

1. El factor de calor sensible del aula es:
 - a) 0,9
 - b) 0,6
 - c) 0,7
 - d) 0,8
 2. El caudal de aire exterior mínimo en kgas/s para ventilación según RITE es:
 - a) 0,748
 - b) 0,534
 - c) 0,734
 - d) 0,656
 3. El caudal de aire de impulsión en m³/s necesario para combatir las cargas térmicas del aula en las condiciones dadas es:
 - a) 3,985
 - b) 2,904
 - c) 3,345
 - d) 3,785
 4. El caudal de aire de impulsión en kgas/s necesario para combatir las cargas térmicas del aula en las condiciones dadas es:
 - a) 6,748
 - b) 5,354
 - c) 4,504
 - d) 7,873
 5. El caudal de aire de recirculación en kgas/s para los anteriores caudales de impulsión y aire exterior de ventilación sería:
 - a) 2,969
 - b) 3,385
 - c) 3,848
 - d) 3,585
 6. La carga térmica de refrigeración debida al aire exterior en las condiciones indicadas sería en kW:
 - a) 16,687
 - b) 15,698
 - c) 14,497
 - d) 12,589
 7. El caudal de aire de recirculación en m³/s para los anteriores caudales de impulsión y aire exterior de ventilación sería:
 - a) 3,185
 - b) 3,848
 - c) 3,360
 - d) 2,569
 8. Considerando el calor específico del agua 4,186 kJ/kg °C y la densidad del agua 1.000 kg/m³. El caudal de agua fría necesaria en l/s, si la batería se alimenta con agua fría que entra a 7 °C y sale a 12 °C sería:
 - a) 3,012
 - b) 3,081
 - c) 2,568
 - d) 2,865
-

9. La potencia total de la batería de refrigeración en kW necesaria en las condiciones indicadas sería:

- a) 79,589
- b) 64,497
- c) 54,358
- d) 48,745

10. El caudal de aire exterior mínimo en m³/s para ventilación según RITE es:

- a) 0,625
 - b) 0,456
 - c) 0,564
 - d) 0,734
-

SUPUESTO PRÁCTICO 2

Se tiene una instalación hidráulica de calefacción con la curva resistente $H_r = 20 + 60 \cdot Q^2$
(H_r en mca y Q en m^3/s)

La instalación necesita un caudal de $Q = 0,6 m^3/s$.

Por otro lado, se tienen 3 bombas iguales en paralelo. Cada una de ellas presenta las siguientes características:

$$H_b = 90 - 300 \cdot Q^2 \quad (H_b \text{ en mca y } Q \text{ en } m^3/s)$$

$$\eta = 8 \cdot Q - 17 \cdot Q^2 \quad (\eta \text{ en tanto por uno y } Q \text{ en } m^3/s)$$

Considerar: Densidad del fluido: 1.000 kg/m^3 ; Aceleración de la gravedad: $9,81 \text{ m/s}^2$

NOTA: Operar con tres decimales sin redondear.

11. La presión proporcionada por dos bombas en funcionamiento en mca para el caudal mínimo necesario de $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ es:
- a) 56
 - b) 61
 - c) 63
 - d) 42
12. El caudal que circularía por la instalación en m^3/s si funcionasen dos bombas simultáneamente sería:
- a) 0,719
 - b) 0,604
 - c) 0,960
 - d) 0,845
13. La potencia total en kW a aplicar cuando funcionan dos de ellas en paralelo según el punto 8 sería:
- a) 198,870
 - b) 330,680
 - c) 426,227
 - d) 258,790
14. La pérdida de carga en la instalación en mca si funcionase una única bomba sería:
- a) 31,580
 - b) 40,256
 - c) 34,698
 - d) 21,520
15. Se quiere ajustar el caudal proporcionado por dos bombas, al caudal necesario en la instalación de $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$, para lo cual se instala una válvula a la entrada de la misma. La pérdida de carga que se produce en este caso en la válvula en mca sería:
- a) 11,6
 - b) 32,6
 - c) 34,9
 - d) 21,4
16. El caudal que circularía por la instalación en m^3/s si funcionasen tres bombas simultáneamente sería:
- a) 0,906
 - b) 0,794
 - c) 0,866
 - d) 0,502
17. El rendimiento de cada bomba cuando funcionan dos de ellas en paralelo según el punto 8 sería:
- a) 0,79
 - b) 0,63
 - c) 0,68
 - d) 0,87
18. La pérdida de carga de la instalación en mca para el caudal mínimo necesario de $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ es:
- a) 30,9
 - b) 35,8
 - c) 41,6
 - d) 31,6
-

19. El caudal que circularía por la instalación en m^3/s si funcionase una única bomba seria:

- a) 0,302
- b) 0,440
- c) 0,350
- d) 0,490

20. La pérdida de carga en la instalación en mca si funcionasen dos bombas simultáneamente seria:

- a) 45,842
 - b) 50,960
 - c) 31,520
 - d) 52,256
-