

Módulo 5

Sistemas avanzados de calefacción y refrigeración urbanas

Parte del paquete educativo SHaKE sobre sistemas de calefacción y refrigeración urbanística

Banco de preguntas

Recurso reutilizable para la evaluación y el debate en el aula

Institución desarrolladora: Mines Paris – PSL

Erasmus+ KA220-HED: Asociaciones de cooperación en la educación superior

Versión: 1.0

Fecha: marzo de 2026

<https://www.shakeproject-dhc.eu/>



Sección 1: Visión general y objetivos

1. ¿Cuál es el objetivo principal de mejorar el rendimiento de la red DHC?
 - a) Aumentar la generación de electricidad
 - b) Reducir la temperatura de retorno
 - c) Aumentar el consumo de agua
 - d) Eliminar los intercambiadores de calor
2. ¿Qué factor permite una mayor integración de las energías renovables en las redes de calefacción y refrigeración?
 - a) Una temperatura de suministro más alta
 - b) Una temperatura de retorno más baja
 - c) Mayor velocidad de la bomba
 - d) Un diámetro de tubería menor
3. ¿Cuál es la consecuencia habitual de una temperatura de retorno elevada?
 - a) Menores pérdidas de calor
 - b) Mayor eficiencia de la bomba
 - c) Menor uso de energías renovables
 - d) Mayor espesor del aislamiento
4. Ejercicio numérico: Si la temperatura de retorno se reduce en 10 °C y el ahorro energético es del 2 % por cada °C, ¿cuál es el ahorro energético total?
5. ¿Qué componente gestionan principalmente los operadores de sistemas de calefacción y refrigeración centralizados (DHC)?
 - a) Los radiadores de los clientes
 - b) La red primaria
 - c) Las válvulas secundarias
 - d) Grifos de agua caliente sanitaria

Sección 2: Averías habituales en las redes de calefacción y refrigeración centralizadas

1. ¿Qué porcentaje de averías se debe a fugas en las redes de calefacción centralizada?
 - a) 10 %
 - b) 26 %
 - c) 42 %
 - d) 75 %
2. ¿Cuál es el problema más habitual en los sistemas secundarios?
 - a) Intercambiador de calor obstruido
 - b) Un mal equilibrado hidráulico
 - c) Bombas sobredimensionadas
 - d) Sensores averiados
3. ¿Por qué la ausencia de una válvula termostática aumenta la temperatura de retorno?
 - a) Reduce el caudal
 - b) Provoca un caudal incontrolado



- c) Reduce la temperatura de impulsión
- d) Mejora la eficiencia

4. Ejercicio numérico: Si una red pierde un 8 % de su volumen de agua al año y el volumen total es de 500 000 m³, calcula el volumen de fugas.

5. ¿En qué categoría de averías se incluyen los problemas con los actuadores?
- a) Intercambiador de calor
 - b) Válvulas de control
 - c) Sistemas secundarios
 - d) Arquitectura de agua caliente sanitaria

Sección 3: Recomendaciones de diseño del lado secundario

1. ¿Cuál es la principal ventaja de utilizar V2V en lugar de V3V?

- a) Un equilibrado hidráulico más sencillo
- b) Menor temperatura de retorno
- c) Mayor velocidad de la bomba
- d) Mayor caudal de derivación

2. ¿Qué régimen de radiador se considera de baja temperatura?

- a) 80/60 °C
- b) 75/55 °C
- c) 55/45 °C
- d) 65/55 °C

3. Ejercicio numérico: Calcula ΔT para un radiador de baja temperatura con una temperatura de entrada de 55 °C y una temperatura de salida de 45 °C.

4. ¿Qué sistema de agua caliente sanitaria no utiliza depósito de almacenamiento?

- a) Instantánea
- b) Semiinstantánea
- c) De acumulación
- d) De semiacumulación

Sección 4: Análisis del impacto de las medidas de rehabilitación

1. ¿Cuál es el aumento típico de la temperatura de retorno al pasar a un sistema V2V con bomba variable?

- a) 1 °C
- b) 3 °C
- c) 9 °C
- d) 16 °C

2. ¿Por qué el caudal de derivación aumenta la temperatura de retorno?

- a) Reduce la eficiencia del HEX
- b) Mezcla el agua enfriada con la caliente
- c) Reduce la velocidad de la bomba
- d) Mejora la precisión del control



3. ¿Qué tipo de radiador ofrece un mayor caudal para la misma potencia?
 - a) Radiador HT
 - b) Radiador LT
 - c) Unidad de ventiloconvector
 - d) Suelo radiante
4. Ejercicio numérico: si un radiador de baja temperatura requiere 0,3 kg/s y un radiador de alta temperatura requiere 0,2 kg/s para la misma potencia, ¿cuál es la diferencia de temperatura de retorno entre ambas temperaturas?
5. ¿Qué arquitectura permite una temperatura de impulsión secundaria inferior a 60 °C?
 - a) HEX global
 - b) HEX en paralelo
 - c) Agua caliente sanitaria instantánea
 - d) Agua caliente sanitaria con depósito de almacenamiento

Sección 5: Modelos de tarifas de calefacción

1. ¿Cuál es el objetivo principal de las tarifas incentivadoras?
 - a) Aumentar el consumo de los clientes
 - b) Fomentar las medidas de rehabilitación
 - c) Reducir los precios del gas
 - d) Eliminar la demanda de agua caliente sanitaria
2. ¿Qué componente suele incluirse en una tarifa clásica?
 - a) La potencia instalada
 - b) Incentivo por calor residual
 - c) Penalización por temperatura de retorno
 - d) Bonificación basada en el caudal
3. ¿Por qué el elevado precio del gas reduce el plazo de amortización?
 - a) Aumenta el coste de la rehabilitación
 - b) Aumenta el ahorro energético
 - c) Disminuye la eficiencia
 - d) Reduce la demanda
4. Ejercicio numérico: Si la reforma supone un ahorro de 1.000 € al año y cuesta 4.000 €, calcula el plazo de amortización.
(Respuesta esperada: 4 años)
5. ¿Qué factor se podría añadir a los futuros modelos tarifarios?
 - a) El diámetro de las tuberías
 - b) Recuperación de calor residual
 - c) Velocidad de la bomba
 - d) Material HEX

Sección 6: Métodos de detección de averías

1. ¿Qué método se basa en el criterio de un experto y en la visualización?
 - a) Regresión
 - b) Clasificación



- c) Análisis manual
- d) Agrupación

2. ¿Cuál es la principal limitación de la detección basada en umbrales?

- a) Requiere datos etiquetados
- b) Necesita sensores de alta resolución
- c) No permite identificar el origen de la avería
- d) Depende de la agrupación en clústeres

3. ¿Qué técnica agrupa datos sin etiquetas?

- a) Regresión
- b) Clasificación
- c) Agrupación en clústeres
- d) Umbrales

4. Aplicación numérica: si la desviación en la apertura de la válvula supera el umbral del 3 % diez veces al día, ¿se considera defectuosa?

5. ¿Qué indicador compara la apertura de la válvula medida con la simulada?

- a) Exceso de caudal
- b) Huella térmica
- c) Residual normalizado
- d) Variación del DTLM