

Blanc para los módulos de aprendizaje = presentación en el sitio web del proyecto

Módulo 4: Solución de problemas en servicios e instalaciones de edificios:

Los alumnos recopilan las posibles causas de que una sala esté fría y las presentan en un resumen gráfico, por ejemplo, en forma de mapa mental. Sobre esta base, los alumnos crean un plan de acción para la resolución eficaz y estructurada de problemas y lo presentan en un resumen gráfico, por ejemplo, en forma de diagrama de flujo.

El grupo destinatario de este módulo son los alumnos de los campos de la ingeniería de suministro, la ingeniería de la construcción y la ingeniería eléctrica (nivel 4 del MEC).

Para completar con éxito el módulo de aprendizaje, se requieren habilidades de diversas profesiones. Por este motivo, las habilidades tradicionales de una profesión se complementan con habilidades de otras profesiones.



Estas son específicas de este módulo:

Ingeniería de suministro:

- Conocimientos básicos sobre aislamiento térmico de paredes, techos, suelos y ventanas/puertas, así como posibles causas de averías.
- Conocimientos básicos sobre el suministro de energía eléctrica para calderas.

Ingeniería eléctrica:

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, exclusivamente del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Cultural y de la Acción Civil (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de ellas.

- Conocimiento de las funciones básicas y las posibles causas de averías en sistemas de calefacción con calderas de gas y radiadores planos.
- Conocimientos básicos sobre aislamiento térmico de paredes, techos, suelos y ventanas/puertas, así como sobre las posibles causas de averías.

Techador, fabricante de ventanas, constructor de paneles de yeso y ramas similares:

- Conocimientos básicos sobre el aislamiento térmico de paredes, techos, suelos y ventanas/puertas, así como las posibles causas de averías.
- Conocimientos básicos sobre el suministro eléctrico de calderas.

Todos:

- Enfoque sistemático para identificar un error o un fallo de funcionamiento.
- Consulta específica al cliente para obtener información que permita delimitar la causa del error.

El módulo está diseñado para durar entre 7 y 12 horas lectivas, dependiendo de la profundidad con la que se traten la estructura y el funcionamiento de un sistema de calefacción y el aislamiento de la envolvente del edificio, y del grado de competencia de los alumnos en el uso de herramientas para la lluvia de ideas y la creación de diagramas de flujo.

Unidad de aprendizaje	Descripción y materiales didácticos	¿Cómo se utiliza?
	Breve descripción y enlaces a archivos PDF/herramientas digitales/etc.	Explicaciones metodológicas y didácticas (aproximadamente 10 frases como orientación inicial) + enlace a documentación adicional (PDF) si procede
Escenario para la introducción a la situación de aprendizaje	Un cliente compró una casa de segunda mano en verano. En otoño, el cliente se da cuenta de que una de las habitaciones de la casa no se calienta. Se trata del dormitorio II (véase el plano de la planta más abajo). No tiene ni idea de cuál es el problema y le pide ayuda.	El escenario consiste en identificar las posibles causas del frío en la habitación descrito por el cliente y crear un conjunto de instrucciones para una búsqueda sistemática y específica de posibles fallos.

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, exclusivamente del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Cultural y de la Acción Civil (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de ellas.


 Co-funded by
 the European Union

	El cliente le proporciona la siguiente información sobre su casa: El edificio es de una sola planta y fue construido en la década de 1980. La pared exterior de la casa es una pared exterior de doble capa con ladrillos vistos. Las paredes interiores también son de ladrillos silicocalcáreos y están enlucidas. El edificio no tiene sótano. Las ventanas y la puerta acristalada de la terraza tienen doble acristalamiento y marco de madera. Una caldera de gas calienta los radiadores y proporciona el suministro de agua caliente. La temperatura se regula mediante dos sensores de temperatura. Un sensor de temperatura exterior en la pared exterior, que regula la temperatura de impulsión, y un sensor de temperatura ambiente en la sala de estar. La unidad de control de la caldera se encuentra en la sala de estar. Todos los radiadores están equipados con válvulas termostáticas. La unidad de control de la calefacción con pantalla se encuentra en la sala de estar.	El ejemplo del edificio dado puede adaptarse a la región si es necesario. Para Alemania, por ejemplo, se trata de un edificio residencial de una sola planta construido en la década de 1980. Grupos destinatarios y nivel: Aprendices de las siguientes profesiones: • Ingeniería eléctrica • Mecánico de sistemas de climatización • Techador, instalador de paneles de yeso, instalador de ventanas y profesiones relacionadas Todos ellos en el nivel 4 del MEC Objetivos: Los alumnos deben ser capaces de presentar las posibles causas del frío en la sala en un diagrama claro (por ejemplo, un mapa mental). A partir de ahí, los alumnos crean instrucciones para la resolución específica de problemas y las documentan gráficamente, por ejemplo, en forma de diagrama de flujo. Durante una reunión con el cliente, los alumnos obtienen información adicional sobre el edificio o la sala, si es necesario.
--	--	---

Tareas:	Para completar el escenario, deben realizarse las tareas que se describen a continuación:	Métodos de trabajo y materiales: Las tareas se completan en grupos. En un grupo de estudio con miembros de diferentes sectores (por ejemplo, aprendices de los campos de la ingeniería de la construcción y la mecánica de climatización), los grupos deben ser mixtos. El material está disponible en forma de documentos (enlaces y archivos PDF).
Parte 1: Introducción a la situación de aprendizaje	Los alumnos analizan la tarea, describen el problema del cliente y desarrollan una estrategia de solución. Competencia: Capacidad para resolver problemas de forma sistemática. Duración: 1-2 h	Discuta el escenario y el problema descrito en él con los alumnos. El escenario se puede proporcionar a los alumnos en forma de texto o documento PDF, pero también puede adoptar la forma de un juego de roles entre un cliente y un comerciante, por ejemplo. Defina los productos que se crearán al final de la situación de aprendizaje. Estos son: • Producto 1, representación gráfica de las posibles causas de los errores, por ejemplo, en forma de mapa mental. • Producto 2, representación gráfica de un enfoque estructurado para la resolución de problemas, por ejemplo, en forma de diagrama de flujo.

		Organización de grupos de trabajo, entre oficios diferentes cuando sea posible. Material: 01-Escenario-Tareas-v3-eng.docx
Parte 2: Lluvia de ideas: posibles razones para la cámara frigorífica	Los alumnos describen las posibles razones del frío en la sala. Los alumnos documentan las posibles razones de forma estructurada en un gráfico claro. Competencia: Descripción y presentación sistemáticas de las posibles causas de los errores. Duración: 2-4 h	Los alumnos recopilan las posibles causas de los errores para sus grupos de trabajo basándose en su experiencia profesional previa y utilizando los materiales proporcionados. Los resultados de su trabajo se documentan utilizando una herramienta adecuada, por ejemplo, un programa de mapas mentales. Opcional: Si los alumnos no están familiarizados con la documentación de sesiones de lluvia de ideas mediante mapas mentales, presentación del mapa mental utilizando un ejemplo adecuado. Material: 02a-Información Sistemas de calefacción.docx 02b-tareas-Sistemas de calefacción-blancx

		02b-ejemplo-solución-tareas-Sistemas de calefacción-blanco.docx
Parte 3: Presentación de los resultados del trabajo (producto 1, mapa mental)	Los alumnos evalúan y completan los resultados del trabajo de los demás grupos. Competencia: Comunicación técnica, incluso con empleados de diferentes oficios. Duración: 1-2 h	Los mapas mentales se presentan entre sí, por ejemplo, en forma de presentación o recorrido por una galería. Los aspectos que faltan son añadidos por los alumnos o el profesor. Material: 04-mindmap-v2-example-eng.docx 04-mindmap-v2-example-eng.mm
Parte 4: Resolución estructurada de problemas	Los alumnos describen un enfoque estructurado para determinar la causa del fallo en forma de un diagrama claro. Competencia: Capacidad para resolver problemas de forma sistemática y decidida en un sistema técnico y documentar el procedimiento. Duración: 2-4 h	Descripción y representación gráfica de una causa de error sistemática y estructurada para identificar la posible causa del fallo de la cámara frigorífica, por ejemplo, en forma de diagrama de flujo. Opcional: Si los alumnos no están familiarizados con la representación esquemática de la resolución de problemas mediante un diagrama de flujo, presentación de un diagrama de flujo utilizando un ejemplo adecuado.
Parte 5: Presentación de los resultados del trabajo (producto 2, diagrama de flujo).	Los alumnos debaten y evalúan los resultados del trabajo de los demás grupos. Competencia: Comunicación técnica, incluso con empleados de diferentes oficios.	Se presentan los diagramas de flujo, por ejemplo, en forma de recorrido por una galería. Los alumnos debaten los diferentes enfoques desarrollados por los grupos y los evalúan según los siguientes aspectos:

	Duración: 1-2 h	• ¿Completo? • ¿Lógico? • ¿Eficaces? Material: • 05-Diagrama de flujo-solución de problemas-ejemplo-eng.pdf • 05-Diagrama de flujo-solución de problemas-ejemplo-eng.vsd
Evaluación	Duración: 10 min.	Evaluación en línea utilizando herramientas adecuadas, como Forms.

Módulo 4: Solución de problemas en sistemas e instalaciones de edificios: El cliente informa de una habitación fría.

Situación:

Un cliente compró una casa de segunda mano en verano. En otoño, el cliente se da cuenta de que una habitación de la casa no se calienta. Se trata del dormitorio II (véase el plano de planta más abajo). No tiene ni idea de cuál es el problema y le pide ayuda.

El cliente le proporciona la siguiente información sobre su casa:

El edificio es de una sola planta y fue construido en la década de 1980.

La pared exterior de la casa es una pared exterior de doble capa con ladrillos vistos. Las paredes interiores también son de ladrillos silicocalcáreos y están enlucidas. El edificio no tiene sótano.

Las ventanas y la puerta acristalada de la terraza tienen doble acristalamiento y marco de madera.

Una caldera de gas calienta los radiadores y proporciona el suministro de agua caliente. La temperatura se regula mediante dos sensores de temperatura. Un sensor de temperatura exterior en la pared exterior, que regula la temperatura de impulsión, y un sensor de temperatura ambiente en la sala de estar. La unidad de control de la caldera se encuentra en la sala de estar. Todos los radiadores están equipados con válvulas termostáticas. La unidad de control de la calefacción con pantalla se encuentra en la sala de estar.

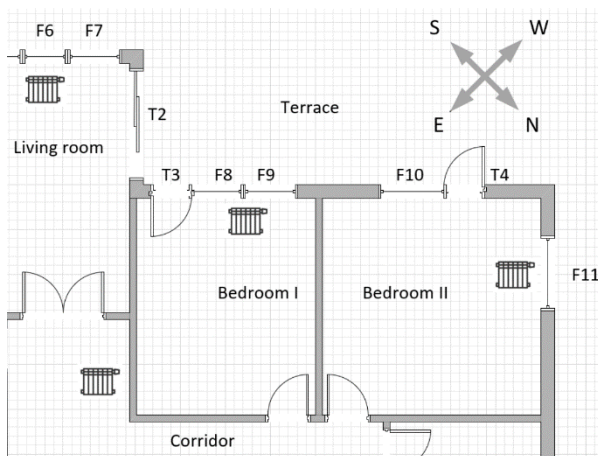


Fig. 1, plano de planta

Dibujo: M. Sorger



Fig. 2, imagen de la cámara frigorífica

Imagen creada por ChatGPT

Tareas:

1. ¿Cuáles podrían ser las causas del frío en la habitación?
 - Recopilar las posibles causas de la cámara fría y presentarlas de forma clara en forma de gráfico, por ejemplo, como un mapa mental.
 - Discuta los resultados de los grupos de trabajo individuales.
2. ¿Cómo procedería para encontrar la causa del frío en la habitación del edificio del cliente?
 - Elabora un esquema que pueda utilizarse para llevar a cabo una resolución de problemas estructurada y preséntalo gráficamente, por ejemplo, en forma de diagrama de flujo.
 - Discuta también los resultados de los grupos de trabajo individuales.

Documentos y enlaces sobre calefacción:

- 02a-Información Sistemas de calefacción.docx
- 02b-tareas-Sistemas de calefacción-blanco.docx
- <https://www.youtube.com/watch?v=F8Tpwxgtb4A>

Documentos y enlaces sobre la envolvente del edificio:

- 03-Hoja informativa_Pared del edificio_cámara fría_eng.docx

Módulo 4: Solución de problemas en sistemas e instalaciones de edificios: El cliente informa de una habitación fría.

Información sobre sistemas de calefacción:

Este gráfico muestra la estructura de un sistema de calefacción sencillo

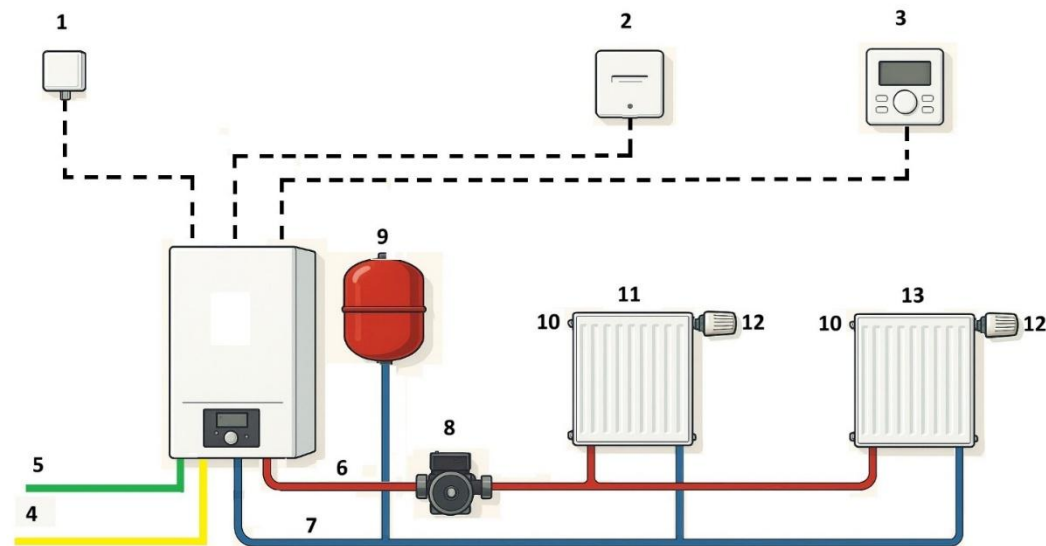


Gráfico: ChatGPT

Información sobre sistemas de calefacción, parte II

La siguiente tabla muestra una visión general de los diferentes sistemas de calefacción, clasificados por fuente de energía primaria.

Fuente de energía primaria/combustible	Tipo de calefacción	Función	Transporte y transferencia de calor en el edificio	Control de la temperatura
Gasóleo	Caldera de gasóleo	Calentamiento de agua mediante la combustión de aceite	Transporte de calor a través del agua Disipación del calor principalmente por convección a través de: • Radiadores • Serpentes calefactores (calefacción por suelo radiante)	Caldera: Temperatura de impulsión de la caldera en función de las condiciones meteorológicas (central para cada circuito de calefacción) • Radiadores: válvulas termostáticas • Calefacción por suelo radiante: regulación en función de la temperatura del caudal por habitación o zona mediante válvulas eléctricas
Gas	Caldera de gas	Calentamiento del agua mediante la combustión de gasóleo y la utilización de la energía térmica de los gases de escape del quemador		
Leña	Pellets de madera	Calentamiento de agua mediante la combustión de pellets de madera, astillas de madera o leña		
	Astillas de madera			
	Leña			
	Estufa	Quema de troncos de madera	Disipación del calor mediante radiación térmica	

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, exclusivamente del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Cultural y de la Acción Civil (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de ellas.

Esta obra está protegida por una [licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

 Co-funded by the European Union



Electricidad	Calentadores de almacenamiento nocturno Radiador eléctrico radiante Calefacción eléctrica por paneles: calefacción mural o calefacción por suelo radiante	Generación de calor mediante resistencias o serpentines calefactores Cables calefactores en la pared o el papel pintado o en el suelo	Transporte de calor a través del aire Disipación del calor mediante radiación térmica	mediante el encendido y apagado de los elementos calefactores o las bobinas calefactoras (control de 2 puntos)
Energía solar	Colectores (colector plano o colector tubular)	Calentamiento de un líquido mediante la energía radiante del sol en los colectores solares. El líquido transfiere la energía térmica a un depósito de agua caliente en un intercambiador de calor, que alimenta el circuito de agua de calefacción.	Transporte de calor a través del agua Disipación del calor: principalmente por convección a través de • Radiadores • Serpentines de calefacción (calefacción por suelo radiante)	• Depósito de agua caliente: control de 2 puntos mediante controlador solar térmico • Radiadores: válvulas termostáticas • Calefacción por suelo radiante: control en función de la temperatura Temperatura del caudal por habitación o zona mediante válvulas eléctricas.
Calor ambiental (tierra, aire, agua)	Bomba de calor	Extracción de calor del exterior y liberación en el interior de la vivienda. Principio físico: efecto Joule-Thomson También es posible refrigerar invirtiendo el proceso		

Calor ambiental del aire	Caso especial de bomba de calor aire-aire: Sistema de aire acondicionado split	Funciona como una bomba de calor: Posibilidad de refrigeración y calefacción	Transporte de calor a través del aire	mediante el encendido y apagado del sistema de aire acondicionado split con termostatos (control de 2 puntos)
Posibilidad de utilizar diferentes fuentes de energía	Planta combinada de calor y electricidad	Generación de calor: Aprovechamiento del calor residual de un motor de combustión o una pila de combustible. Generación de electricidad: Mediante pila de combustible o generador impulsado por el motor.	Transporte de calor a través del agua Disipación de calor: principalmente por convección a través de • Radiadores • Serpentes calefactores (calefacción por suelo radiante)	La temperatura de flujo la especifica el proveedor y no se puede modificar. • Radiadores: válvulas termostáticas Calefacción por suelo radiante: control en función de la temperatura Temperatura del caudal por habitación o zona mediante válvulas eléctricas.
Posibilidad de diferentes fuentes de energía	Calefacción urbana	Uso de una central térmica fósil, una central eléctrica fósil para generar electricidad o una unidad de cogeneración. La energía térmica no se genera en la ubicación del usuario, sino que se distribuye a los edificios a través de una red de tuberías de calefacción urbana.		La temperatura de impulsión la especifica el proveedor y no se puede modificar. Control de la temperatura de los radiadores: Válvulas termostáticas Calefacción por suelo radiante: regulación del caudal por habitación o zona en función de la temperatura mediante válvulas eléctricas.



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, exclusivamente del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Cultural y de la Acción Civil (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de ellas.

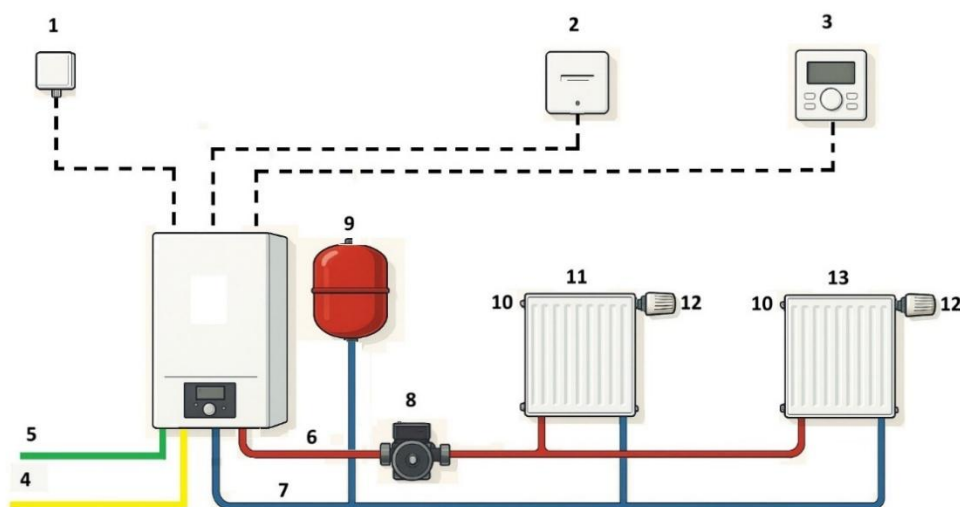
Esta obra está protegida por una [licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Módulo 4: Solución de problemas en sistemas e instalaciones de edificios: el cliente informa de una habitación fría.

Componentes de un sistema de calefacción, tarea:

1. Nombra los componentes que se muestran en las posiciones 1 a 13 del diagrama de calefacción.
2. Describa brevemente la función de los componentes.



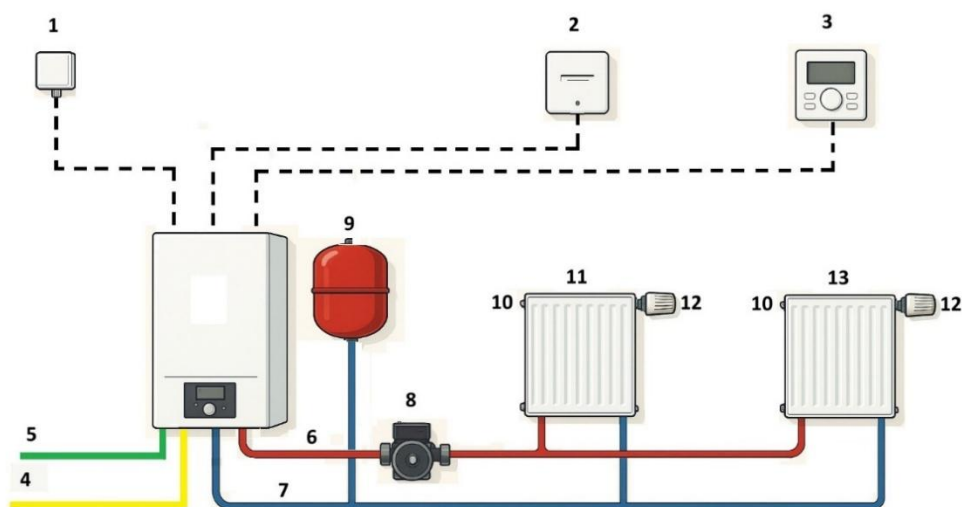
Pos.	Nombre	Tarea
1	Sensor exterior	Medición de la temperatura exterior
2	Sensor de habitación	Medición de la temperatura interior
3	Controlador de habitación	Controlador/unidad operativa combinados; regula la temperatura de impulsión del generador de calor en función del sensor exterior y del sensor de ambiente.
4	Conexión de gas del generador de calor	Suministro de combustible para el generador de calor.
5	Conexión eléctrica Generador de calor	Suministro de energía eléctrica para el generador de calor

6	Flujo de tuberías	Tuberías para transportar el agua caliente a los radiadores
7	Flujo de retorno	Tuberías para transportar el agua fría de vuelta al generador de calor
8	Bomba de calor	Garantiza el transporte de agua en el circuito de calefacción.
9	Membrana Recipiente de expansión	Compensación de las variaciones de volumen debidas a la temperatura en el circuito de calefacción
10	Válvula de purga Radiador	Compensación de las fluctuaciones de volumen relacionadas con la temperatura en el circuito de calefacción
11	Radiador	Liberación de energía térmica al aire de la habitación principalmente por convección
12	Válvula termostática	Regula el caudal de agua caliente que pasa por el radiador y, por lo tanto, la cantidad de energía térmica emitida.
13	Radiador	Liberación de energía térmica al aire de la habitación principalmente por convección.

Módulo 4: Solución de problemas en sistemas e instalaciones de edificios: el cliente informa de una habitación fría.

Componentes de un sistema de calefacción, tarea:

3. Nombra los componentes que se muestran en las posiciones 1 a 13 del diagrama de calefacción.
4. Describa brevemente la función de los componentes.



Pos.	Nombre	Tarea
1		
2		
3		
4		

5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Módulo 4: Localización de averías en la domótica y la instalación del edificio: el cliente informa de una habitación fría

Hoja informativa: La pared del edificio o las ventanas/puertas como causa de una habitación fría

En algunos casos, la causa de una habitación fría no puede estar en el sistema de calefacción, sino en la estructura de las paredes del edificio. Especialmente en edificios antiguos con paredes exteriores sin aislamiento o construcciones defectuosas, pueden producirse problemas perceptibles y medibles que pueden deberse a paredes y superficies interiores frías.

Del mismo modo, las ventanas o puertas con fugas pueden provocar que una habitación sea fría. En este caso, o bien la junta o el marco de la ventana o puerta están defectuosos, o bien las ventanas o puertas no cierran correctamente.

Fundamentos de la estructura de las paredes

Las paredes exteriores suelen estar compuestas por varias capas, por ejemplo, una capa interior portante de mampostería, una capa de aire o una capa aislante y una capa exterior resistente a la intemperie (por ejemplo, ladrillo recocido). Si no hay un aislamiento térmico suficiente, pueden producirse superficies frías en la pared interior.

Síntomas típicos de problemas en la pared

- ****Corrientes de aire****: se notan corrientes de aire frío, a menudo cerca de enchufes, ventanas o juntas.
- **-**Paredes húmedas****: el agua de condensación puede acumularse en la pared interior fría. Se puede medir con un higrómetro.
- ****Temperatura fría de la pared interior****: permanentemente inferior a la temperatura del aire de la habitación. Se puede comprobar con un termómetro infrarrojo.
- ****Formación de moho****: se produce por la humedad permanente y es visible en forma de manchas negras o verdosas. Por lo general, la presencia de moho se nota por el olor a humedad mucho antes de que sea visible en las superficies de las paredes afectadas.

Posibles causas

- Aislamiento térmico inexistente o deficiente
- Puentes térmicos (por ejemplo, en los marcos de las ventanas, en las uniones con el techo)
- Humedad en la pared debido a la lluvia torrencial o la humedad ascendente
- Puntos con fugas de aire, p. ej., por grietas o impermeabilizaciones defectuosas

Nota sobre la localización de averías

El análisis de las causas se realiza normalmente mediante inspección visual, medición de la temperatura, medición de la humedad y, si es necesario, cámara termográfica. Si es necesario, se puede consultar a un especialista en construcción.

