

Calefacción por pared radiante SCHÜTZ

Económica y ecológica: la alternativa saludable.

En los últimos años, los sistemas de calefacción por pared radiante en combinación con modernas tecnologías

de generación de calor y similares, como suelos radiantes, han conquistado una cuota de mercado cada vez mayor.



Los sistemas de calefacción por pared radiante favorecen una temperatura de confort:

- La mayor parte del calor se emite como calor radiante.
- Los sistemas de calefacción por pared radiante aumentan el confort percibido de forma proporcional al tamaño de las superficies calefactadas de alrededor.

Información general

Los sistemas de calefacción por pared radiante contribuyen a reducir el consumo de energía: la sensación de confort depende de la temperatura operativa, del valor medio de la temperatura del aire y de la temperatura media de las superficies de alrededor. La temperatura del aire puede reducirse aumentando la temperatura media de las superficies de alrededor durante el calentamiento. Así se consigue una clara reducción del consumo de energía mediante la

reducción de las pérdidas de calor. La calidad del aire interior se percibe como más agradable. Los sistemas de calefacción por pared radiante son sistemas de baja temperatura. Se pueden utilizar amplias zonas de la habitación para su instalación. Por lo tanto, la temperatura del medio de calefacción es solo ligeramente superior o inferior a la temperatura del aire ambiente. Se puede combinar con suelo radiante

Ventajas de un vistazo:

- Instalación económica
- Funcionamiento económico y eficiente
- Libertad de diseño interior
- No se precisa reformar ni limpiar adicionalmente las superficies de calefacción
- Óptima higiene del aire ambiente
- Orientada al futuro y respetuosa con el medio ambiente gracias a la posibilidad de usar energías renovables
- Fácil de regular
- Temperatura confortable

El objetivo de la calefacción por pared radiante es básicamente el bienestar de los ocupantes de una habitación. Se pretende crear un espacio térmicamente equilibrado. Por lo tanto, el principio no consiste en calentar y hacer circular el aire, sino en irradiar el calor de las paredes calentadas

directamente a la habitación o a la persona. Un calor agradable, ya que debido a las grandes superficies calefactadas la temperatura seleccionada puede ser baja. Esto es una ventaja en comparación con las pequeñas superficies calientes, como los radiadores o los convectores.

Ámbitos de aplicación

Los sistemas de calefacción por pared radiante son ideales para casas de bajo consumo. Las condiciones higiénicas ideales de las habitaciones con sistemas de calefacción por pared radiante también los hacen idóneos para su uso en hospitales e instalaciones deportivas. Los requisitos de confort en baños y piscinas hacen que la calefacción por pared radiante sea un sistema de calefacción interesante en este caso, ya que también se puede combinar perfectamente con un suelo radiante. La función de refrigeración no es necesaria debido al aumento de la humedad del aire y la percepción del usuario. En los edificios

existentes, los sistemas por pared radiante convienen con una variedad de opciones prácticas de ejecución. La experiencia adquirida en la normalización y construcción de sistemas de suelo radiante se utiliza también para los sistemas de calefacción por pared radiante y son conformes con la norma DIN EN 1264. Esta norma se refiere a la fabricación de sistemas de calefacción por pared radiante y refleja el estado técnico actual. Para llevar a cabo una planificación adecuada y obtener una pared calefactada funcional y duradera, se debe observar lo estipulado al final de esta norma.

Principios generales de construcción de un sistema de calefacción por pared radiante:

El sistema puede construirse como sistema de agua caliente con tuberías, registros de plástico, compuesto de plástico-aluminio, cobre-plástico o cobre y como sistema eléctrico con conductos de calefacción eléctrica o elementos de sistema radiante. En los sistemas de pared radiante los tubos, registros, conductos de calefacción o los elementos de sistema radiante se instalan y sujetan directamente o sobre/en un panel de aislamiento o del sistema en la pared.

La construcción del sistema por pared radiante en el lado de la habitación sirve como superficie de transferencia de calor. Puede realizarse con:

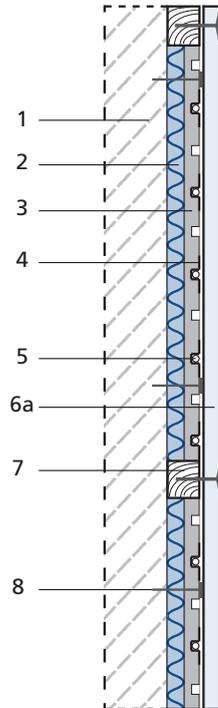
- enlucido
- panel de construcción seca
- panel de madera, plástico o metal.

Si se desean revestimientos adicionales, pueden utilizarse:

- papel pintado o pintura
- yeso texturizado
- baldosas o piedra natural labrada.

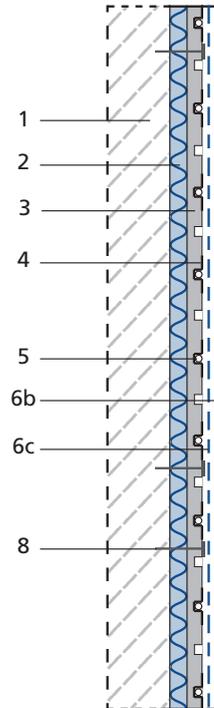
Estructura de la pared

Construcción seca
con revestimiento



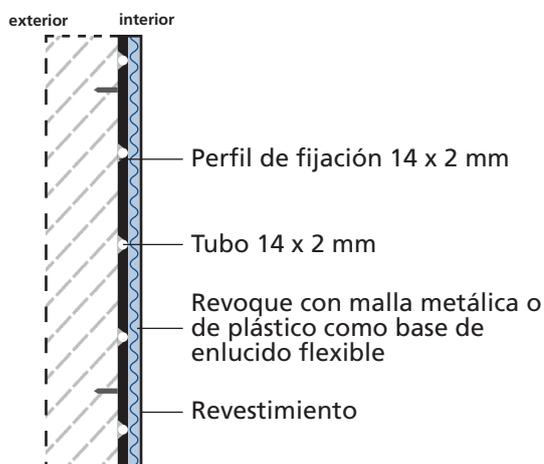
- 1 Pared
- 2 Aislamiento térmico
- 3 Panel de construcción seca
- 4 Módulo de calor
- 5 Tubo tri-o-flex 14 x 2 mm

Construcción húmeda
con revoque

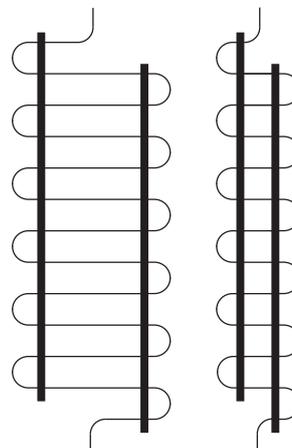


- 6a Plancha de yeso encartonado
- 6b Yeso/mortero
- 6c Refuerzo de yeso
- 7 Listón de madera 30 x 40 mm
- 8 Taco tipo disco

Montaje en la pared con perfil de fijación



Ejemplo de instalación



Requisitos estructurales para construcciones de pared calefactadas

Los sistemas de calefacción por pared radiante pueden instalarse en paredes de mampostería, paredes prefabricadas y de hormigón, así como en paredes de construcción seca construidas como estructura montante. La pared debe cumplir los requisitos estáticos para alojar los sistemas de calefacción por pared radiante y la estática especificada. La pared debe cumplir los requisitos relativos a las tolerancias de ángulo y planitud de la norma DIN 18202. Todos los trabajos de instalación eléctrica y de fontanería en la pared destinada a calefacción deben estar concluidos. Deben determinarse los conductos, los cables eléctricos y similares existentes en la pared en bruto. Las juntas estructurales existentes en la pared deben tener un ancho uniforme, tener todos los

cantos, ser rectas y estar a ras. Las superficies de las paredes deben interrumpirse por encima de las juntas estructurales. La pared en bruto debe estar visiblemente seca y libre de suciedad y de componentes sueltos.

Antes de la construcción de la pared calefactada, deben instalarse las puertas exteriores y las ventanas, y las aberturas de las ventanas o puertas sin cristales deben cerrarse con film si es necesario. Para realizar los trabajos de enlucido y alicatado, la temperatura ambiente y la de los materiales de construcción no deben ser inferiores a + 5°C. Si el revestimiento de la pared está emplastecido, deben respetarse las instrucciones de procesamiento del fabricante de la pasta para emplastecer.

Componentes para sistemas de calefacción por pared radiante

Aislamiento térmico

El coeficiente de paso de calor de las capas de los componentes entre los sistemas de calefacción por pared radiante y el aire exterior o las partes del edificio con temperaturas interiores considerablemente más bajas debe ser dimensionado de acuerdo con el CTE o DIN EN 1264. Se recomienda un valor U de al menos 0,35 W/m²K. Para las reformas, se aplica el valor U < 0,30 W/m²K o 0,24 W/m²K para paredes exteriores según el CTE, Anexo 3. Si es necesario, deben tenerse en cuenta los requisitos del certificado energético del CTE. Los sistemas de calefacción por pared radiante en paredes que dan al exterior

deben dimensionarse de acuerdo con la norma DIN EN 1264. El cálculo de la resistencia térmica de toda la construcción RW se realiza a partir del nivel de tubo. A la hora de planificar un sistema de calefacción por pared radiante, hay que tener en cuenta que la parte posterior de la pared también se calienta. El flujo de calor que entra o sale de la habitación por la parte trasera depende de la construcción de la pared y del aislamiento que se haya instalado. Al instalar un aislamiento interior en paredes exteriores puede ser necesario realizar un examen físico preciso del edificio con respecto al punto de rocío en la construcción de la pared.

Tubos

Los componentes importantes de un sistema de calefacción por pared radiante son los tubos de plástico o de material compuesto de plástico y aluminio, y los

cables eléctricos o los elementos de sistema radiante. En el caso de los tubos y los registros, el calor es transportado por el agua caliente.

Refuerzo de yeso

La necesidad de un refuerzo de yeso dependerá del sistema de calefacción por pared radiante y del sistema de revoque utilizados. La instalación de un refuerzo de yeso debe realizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema de calefacción por pared radiante o del

fabricante del revoque. Los refuerzos de yeso son insertos en el yeso, por ejemplo, de fibras minerales o de fibras plásticas. Un refuerzo de yeso aumenta la resistencia a la tracción del mismo y previene el ensanchamiento de las grietas que puedan producirse.

Revoque mural

En un sistema de calefacción por pared radiante, el revoque y el revestimiento de la pared son la «capa de distribución del calor». Este componente se produce como revoque con los aglutinantes yeso, cal, arcilla, cemento o combinaciones de los mismos de acuerdo con la norma DIN 18550. Cualquier tratamiento previo necesario del sustrato de revoque (imprimación, barrera contra la humedad, etc.) debe planificarse en el proceso de construcción. Los revoques para los sistemas de calefacción por pared radiante no se diferencian, por lo general, de los revoques para paredes no

calectadas en cuanto a la composición tecnológica del mortero. Se pueden utilizar revoques con propiedades especiales para sistemas concretos. Los revoques de silicato y de resina sintética pueden utilizarse como revoque de acabado siguiendo las instrucciones del fabricante. Los revoques de aislamiento térmico no son adecuados para los sistemas de calefacción por pared radiante. En el caso de revoques con aglomerado de yeso, no debe superarse la temperatura de impulsión de 50 °C o la temperatura máxima especificada por el proveedor del sistema.

Revestimientos

Los revestimientos de pared son de paneles de yeso, fibra de yeso, madera, plástico, metal o cerámica y son ideales para la reforma de edificios. En el caso de paneles de construcción seca de yeso, la temperatura de impulsión no debe

superar los 50 °C o la temperatura máxima especificada por el proveedor del sistema. Las juntas de dilatación deben realizarse según las instrucciones del fabricante del panel.

Temperatura de superficie

Teniendo en cuenta los criterios de confort, la temperatura media de superficie de un sistema de calefacción

por pared radiante no debe superar los 35 °C aproximadamente durante el funcionamiento normal.

Puesta en servicio

Prueba de estanqueidad para sistemas de calefacción por pared radiante por agua

La estanqueidad de los tubos debe comprobarse inmediatamente antes de los trabajos de enlucido o de la instalación del revestimiento de pared mediante una prueba de presión de agua fría según la coordinación de intersecciones en sistemas de suelo radiante. El nivel de la presión de prueba es de 6 bares. La estanqueidad y la presión de prueba deben especificarse en un informe de prueba según las especificaciones del proveedor del sistema. La presión de

prueba debe mantenerse durante la instalación del revoque o los trabajos de revestimiento. Si hay riesgo de congelación, habrá que tomar las medidas adecuadas, como usar anticongelantes o temperar el edificio. Si no se necesita anticongelante para el funcionamiento normal del sistema, se deberá eliminar el anticongelante mediante vaciado y enjuagado, cambiando el agua al menos tres veces. A continuación, se ajusta y se mantiene la presión de funcionamiento.

Puesta en marcha inicial de sistemas de calefacción por pared radiante

La puesta en marcha inicial de sistemas de calefacción por pared radiante ejecutados con un revoque de cemento o una pasta para emplastecer puede comenzar como muy pronto 21 días después de la aplicación del revoque o la pasta. En el caso de revoques con aglomerado de yeso o pasta para emplastecer, los trabajos pueden comenzar después de un día; en el caso de revoques de arcilla, los trabajos pueden comenzar después de 7 días como mínimo o según las instrucciones del fabricante. Los revoques de pared se realizan de la misma manera que los morteros, utilizando los mismos aglutinantes y añadiendo agua. Esto significa que se pueden esperar aproximadamente las mismas propiedades específicas del material. El comportamiento de secado es similar al de los morteros. Además, muchas otras combinaciones de aglutinantes (formulaciones del fabricante) permiten otros tiempos de secado o curado específicos de cada obra; por esta razón, las especificaciones del fabricante son vinculantes y deben solicitarse. Estos valores deben incluirse en las listas de verificación correspondientes. El tiempo de secado determina el inicio de la puesta en

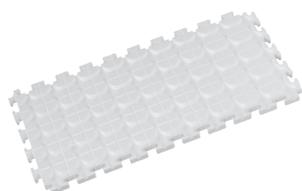
marcha inicial y se calcula según las siguientes especificaciones:

Revoque de cal y cemento	por mm 1 día
Revoque de cal	por mm 1 día
Revoque de yeso	por mm ½ día
Revoque de arcilla	_____ día
(especificación del fabricante)	
Revoque de sistema	_____ día
(especificación del fabricante)	

En sistemas de calefacción por pared radiante con revestimientos sin más revoque, la puesta en marcha inicial de la calefacción se realizará inmediatamente después de la instalación de los revestimientos. El técnico deberá elaborar un informe sobre la puesta en marcha inicial de la calefacción con al menos la siguiente información:

1. Datos de calentamiento con las respectivas temperaturas de impulsión o de los conductos
2. Temperatura de impulsión o de los conductos máxima alcanzada
3. Estado de funcionamiento del sistema y temperatura exterior en el momento de la entrega.

Componentes del sistema



Componentes del sistema*

Los tubos se colocan mediante módulos conductores de calor dentro del aislamiento térmico.

- EPS DEO 25 mm
Ref. 4003959
- EPS DEO 30 mm
Ref. 4003961



Tubos*

Tanto los tubos de plástico como los metálicos ofrecen la máxima seguridad.

Adecuado para todos los tubos duo-flex y tri-o-flex® del tamaño

- 14 x 2 mm



Módulo difusor de calor*

Ref. 3007120

Módulo difusor de calor para una óptima distribución del calor, fabricado en chapa de acero galvanizado con puntos de rotura controlada integrados (división adaptada al panel).



Cinta perimetral

Para morteros de cemento y morteros autonivelantes de espuma de polietileno con estructura celular cerrada, con faldón soldado lateralmente y troquelado en varias alturas, según la norma DIN 18560.

- Tipo PE-F*
160 x 8 mm | 180 x 10 mm
Ref. 1163310 | 1163272
- Tipo PE-B con banda dorsal autoadhesiva*
160 x 8 mm | 160 x 10 mm
Ref. 5000752 | 5004102



* Los datos técnicos detallados de cada uno de los productos se encuentran en las fichas técnicas.

**Lámina de protección*****Ref. 1163388**

de polietileno de 0,2 mm, para la protección de paneles aislantes de poliestireno cuando se colocan sobre membranas impermeabilizantes bituminosas o plastificadas y como capa de estraza, longitud del rollo 50 m, ancho 4 m.

**Cinta adhesiva*****Ref. 7001670**

Para el sellado de juntas de superficies aislantes, longitud del rollo 66 m, 50 mm de ancho.

- en morteros de cemento basta con adherir las juntas de tope
- si se utilizan morteros autonivelantes, el faldón de la cinta perimetral y la solapa longitudinal deben adherirse también al panel

**Taco de fijación de panel aislante*****Ref. 5000230**

Diámetro Ø 45 mm, Largo del taco 85 mm,

Diámetro de taladro 8 mm, espesor máximo aislamiento 60 mm.

**Clipschiene*****Artikel-Nr. 5001182**

Aus Kunststoff zur sicheren Befestigung von Heizrohren, Rasterabstand 50 mm, passend für Heizrohr Ø 14 mm, Länge 2 m.

* Los datos técnicos detallados de cada uno de los productos se encuentran en las fichas técnicas.

Datos de rendimiento

Diagrama de pérdida de presión tubo

Con el caudal/caudal másico determinado a partir del cálculo de circuitos, se pueden determinar rápidamente la velocidad del flujo en (m/s) y la pérdida de presión por fricción de tubo en [mbar/m] para la dimensión respectiva del tubo utilizando el siguiente diagrama.

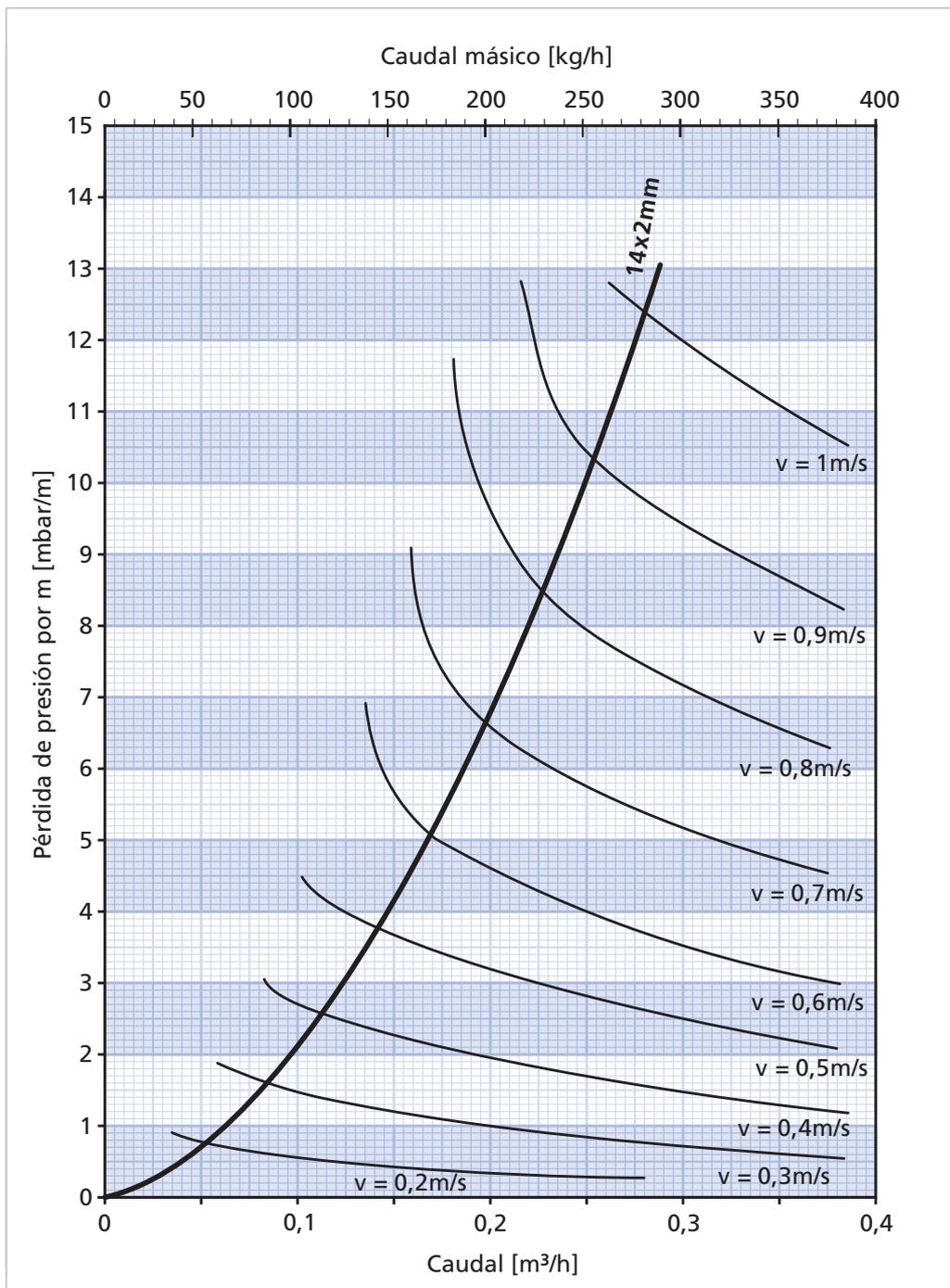


Tabla de rendimiento Calefacción por pared radiante Panel de construcción seca Revestimiento 12,5 mm Yeso encartonado, $\lambda = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$												
R_{AB}	Temp. Media medio calefac. ΔH en °C	Paso [mm]	Temperatura ambiente = 15 °C		Temperatura ambiente = 18 °C		Temperatura ambiente = 20 °C		Temperatura ambiente = 22 °C		Temperatura ambiente = 24 °C	
			115	230	115	230	115	230	115	230	115	230
0,00 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	59,9	37,1	47,9	29,6	39,9	24,7	31,9	19,8	23,9	14,8
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,5	19,6	24,0	21,7	25,0	23,1	26,0	24,5	27,0	25,9
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	79,8	49,4	67,8	42,0	59,9	37,1	51,9	32,1	43,9	27,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	25,0	21,2	26,5	23,2	27,5	24,6	28,5	26,0	29,5	27,4
0,05 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	99,8	61,8	87,8	54,3	79,8	49,4	71,8	44,5	63,8	39,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	27,5	22,7	29,0	24,8	30,0	26,2	31,0	27,6	32,0	28,9
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	119,7	74,1	107,7	66,7	99,8	61,8	91,8	56,8	83,8	51,9
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	30,0	24,3	31,5	26,3	32,5	27,7	33,5	29,1	34,5	30,5
0,10 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	48,8	32,3	39,0	25,8	32,5	21,5	26,0	17,2	19,5	12,9
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	21,1	19,0	22,9	21,2	24,1	22,7	25,3	24,2	26,4	25,6
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	65,0	43,0	55,3	36,6	48,8	32,3	42,3	28,0	35,8	23,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	23,1	20,4	24,9	22,6	26,1	24,0	27,3	25,5	28,5	27,0
0,15 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	81,3	53,8	71,5	47,3	65,0	43,0	58,5	38,7	52,0	34,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	25,2	21,7	26,9	23,9	28,1	25,4	29,3	26,8	30,5	28,3
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	97,5	64,5	87,8	58,1	81,3	53,8	74,8	49,5	68,3	45,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	27,2	23,1	29,0	25,3	30,2	26,7	31,3	28,2	32,5	29,6
0,20 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	41,6	29,1	33,2	23,3	27,7	19,4	22,2	15,5	16,6	11,6
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	20,2	18,6	22,2	20,9	23,5	22,4	24,8	23,9	26,1	25,5
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	55,4	38,8	47,1	33,0	41,6	29,1	36,0	25,2	30,5	21,3
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	21,9	19,9	23,9	22,1	25,2	23,6	26,5	25,2	27,8	26,7
0,25 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	69,3	48,5	60,9	42,7	55,4	38,8	49,9	34,9	44,3	31,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	23,7	21,1	25,6	23,3	26,9	24,9	28,2	26,4	29,5	27,9
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	83,1	58,2	74,8	52,4	69,3	48,5	63,7	44,6	58,2	40,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	25,4	22,3	27,3	24,5	28,7	26,1	30,0	27,6	31,3	29,1
0,30 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	36,5	26,7	29,2	21,4	24,3	17,8	19,4	14,2	14,6	10,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	19,6	18,3	21,6	20,7	23,0	22,2	24,4	23,8	25,8	25,3
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	48,6	35,6	41,3	30,3	36,5	26,7	31,6	23,1	26,7	19,6
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	21,1	19,5	23,2	21,8	24,6	23,3	25,9	24,9	27,3	26,4
0,35 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	60,8	44,5	53,5	39,2	48,6	35,6	43,7	32,0	38,9	28,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,6	20,6	24,7	22,9	26,1	24,5	27,5	26,0	28,9	27,6
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	72,9	53,4	65,6	48,1	60,8	44,5	55,9	40,9	51,0	37,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	24,1	21,7	26,2	24,0	27,6	25,6	29,0	27,1	30,4	28,7

No nos hacemos responsables de los errores de imprenta.

Tabla de rendimiento Calefacción por pared radiante Panel de construcción seca Revestimiento 20 mm Yeso, $\lambda = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$												
R_{Ab}	Temp. Media medio calefac. ΔH en °C	Paso [mm]	Temperatura ambiente = 15 °C		Temperatura ambiente = 18 °C		Temperatura ambiente = 20 °C		Temperatura ambiente = 22 °C		Temperatura ambiente = 24 °C	
			115	230	115	230	115	230	115	230	115	230
0,00 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	78,6	48,6	62,9	38,9	52,4	32,4	41,9	25,9	31,4	19,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	24,8	21,1	25,9	22,9	26,6	24,1	27,2	25,2	27,9	26,4
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	104,8	64,8	89,1	55,1	78,6	48,6	68,1	42,1	57,6	35,6
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	28,1	23,1	29,1	24,9	29,8	26,1	30,5	27,3	31,2	28,5
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	131,0	81,0	115,3	71,3	104,8	64,8	94,3	58,3	83,8	51,8
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	31,4	25,1	32,4	26,9	33,1	28,1	33,8	29,3	34,5	30,5
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	157,2	97,2	141,5	87,5	131,0	81,0	120,5	74,5	110,0	68,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	34,7	27,2	35,7	28,9	36,4	30,1	37,1	31,3	37,8	32,5
0,05 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	60,6	40,8	48,5	32,6	40,4	27,2	32,3	21,8	24,2	16,3
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,6	20,1	24,1	22,1	25,1	23,4	26,0	24,7	27,0	26,0
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	80,8	54,4	68,7	46,2	60,6	40,8	52,5	35,4	44,4	29,9
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	25,1	21,8	26,6	23,8	27,6	25,1	28,6	26,4	29,6	27,7
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	101,0	68,0	88,9	59,8	80,8	54,4	72,7	49,0	64,6	43,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	27,6	23,5	29,1	25,5	30,1	26,8	31,1	28,1	32,1	29,4
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	121,2	81,6	109,1	73,4	101,0	68,0	92,9	62,6	84,8	57,1
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	30,2	25,2	31,6	27,2	32,6	28,5	33,6	29,8	34,6	31,1
0,10 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	49,8	35,9	39,8	28,7	33,2	23,9	26,6	19,1	19,9	14,3
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	21,2	19,5	23,0	21,6	24,2	23,0	25,3	24,4	26,5	25,8
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	66,4	47,8	56,4	40,6	49,8	35,9	43,2	31,1	36,5	26,3
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	23,3	21,0	25,1	23,1	26,2	24,5	27,4	25,9	28,6	27,3
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	83,0	59,8	73,0	52,6	66,4	47,8	59,8	43,0	53,1	38,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	25,4	22,5	27,1	24,6	28,3	26,0	29,5	27,4	30,6	28,8
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	99,6	71,7	89,6	64,5	83,0	59,8	76,4	55,0	69,7	50,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	27,5	24,0	29,2	26,1	30,4	27,5	31,5	28,9	32,7	30,3
0,15 m ² K/W	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	42,6	32,3	34,1	25,8	28,4	21,5	22,7	17,2	17,0	12,9
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	20,3	19,0	22,3	21,2	23,6	22,7	24,8	24,2	26,1	25,6
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	56,8	43,0	48,3	36,6	42,6	32,3	36,9	28,0	31,2	23,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,1	20,4	24,0	22,6	25,3	24,0	26,6	25,5	27,9	27,0
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	71,0	53,8	62,5	47,3	56,8	43,0	51,1	38,7	45,4	34,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	23,9	21,7	25,8	23,9	27,1	25,4	28,4	26,8	29,7	28,3
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	85,2	64,5	76,7	58,1	71,0	53,8	65,3	49,5	59,6	45,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	25,7	23,1	27,6	25,3	28,9	26,7	30,2	28,2	31,5	29,6

No nos hacemos responsables de los errores de imprenta.

Tabla de rendimiento Calefacción por pared radiante Sistema húmedo Revestimiento 20 mm Yeso, $\lambda = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$																	
R_{Ab}	Temp. Media medio calefac. ϑ_{H} en °C	Paso [mm]	Temperatura ambiente = 15 °C			Temperatura ambiente = 18 °C			Temperatura ambiente = 20 °C			Temperatura ambiente = 22 °C			Temperatura ambiente = 24 °C		
			100	150	200	100	150	200	100	150	200	100	150	200	100	150	200
0,00 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	76,2	66,0	57,5	61,0	52,8	46,0	50,8	44,0	38,3	40,6	35,2	30,6	30,5	26,4	23,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	24,5	23,3	22,2	25,6	24,6	23,7	26,4	25,5	24,8	27,1	26,4	25,8	27,8	27,3	26,9
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	101,6	88,0	76,6	86,4	74,8	65,1	76,2	66,0	57,5	66,0	57,2	49,8	55,9	48,4	42,1
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	27,7	26,0	24,6	28,8	27,4	26,1	29,5	28,3	27,2	30,3	29,2	28,2	31,0	30,1	29,3
0,05 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	127,0	110,0	95,8	111,8	96,8	84,3	101,6	88,0	76,6	91,4	79,2	68,9	81,3	70,4	61,3
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	30,9	28,8	27,0	32,0	30,1	28,5	32,7	31,0	29,6	33,4	31,9	30,6	34,2	32,8	31,7
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	152,4	132,0	114,9	137,2	118,8	103,4	127,0	110,0	95,8	116,8	101,2	88,1	106,7	92,4	80,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	34,1	31,5	29,4	35,1	32,9	30,9	35,9	33,8	32,0	36,6	34,7	33,0	37,3	35,6	34,1
0,10 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	56,9	50,6	45,0	45,5	40,4	36,0	37,9	33,7	30,0	30,3	27,0	24,0	22,7	20,2	18,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,1	21,3	20,6	23,7	23,1	22,5	24,7	24,2	23,8	25,8	25,4	25,0	26,8	26,5	26,3
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	75,8	67,4	60,0	64,4	57,3	51,0	56,9	50,6	45,0	49,3	43,8	39,0	41,7	37,1	33,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	24,5	23,4	22,5	26,1	25,2	24,4	27,1	26,3	25,6	28,2	27,5	26,9	29,2	28,6	28,1
0,15 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	94,8	84,3	75,0	83,4	74,1	66,0	75,8	67,4	60,0	68,2	60,7	54,0	60,6	53,9	48,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	26,8	25,5	24,4	28,4	27,3	26,3	29,5	28,4	27,5	30,5	29,6	28,8	31,6	30,7	30,0
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	113,7	101,1	90,0	102,3	91,0	81,0	94,8	84,3	75,0	87,2	77,5	69,0	79,6	70,8	63,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	29,2	27,6	26,3	30,8	29,4	28,1	31,8	30,5	29,4	32,9	31,7	30,6	33,9	32,8	31,9
0,20 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	45,5	41,0	36,9	36,4	32,8	29,5	30,3	27,3	24,6	24,2	21,8	19,7	18,2	16,4	14,8
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	20,7	20,1	19,6	22,5	22,1	21,7	23,8	23,4	23,1	25,0	24,7	24,5	26,3	26,0	25,8
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	60,6	54,6	49,2	51,5	46,4	41,8	45,5	41,0	36,9	39,4	35,5	32,0	33,3	30,0	27,1
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,6	21,8	21,2	24,4	23,8	23,2	25,7	25,1	24,6	26,9	26,4	26,0	28,2	27,8	27,4
0,25 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	75,8	68,3	61,5	66,7	60,1	54,1	60,6	54,6	49,2	54,5	49,1	44,3	48,5	43,7	39,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	24,5	23,5	22,7	26,3	25,5	24,8	27,6	26,8	26,2	28,8	28,1	27,5	30,1	29,5	28,9
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	90,9	81,9	73,8	81,8	73,7	66,4	75,8	68,3	61,5	69,7	62,8	56,6	63,6	57,3	51,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	26,4	25,2	24,2	28,2	27,2	26,3	29,5	28,5	27,7	30,7	29,8	29,1	32,0	31,2	30,5
0,30 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	34,8	32,3	29,7	27,8	25,8	23,8	23,2	21,5	19,8	18,6	17,2	15,8	13,9	12,9	11,9
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	19,4	19,0	18,7	21,5	21,2	21,0	22,9	22,7	22,5	24,3	24,2	24,0	25,7	25,6	25,5
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	46,4	43,0	39,6	39,4	36,6	33,7	34,8	32,3	29,7	30,2	28,0	25,7	25,5	23,7	21,8
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	20,8	20,4	20,0	22,9	22,6	22,2	24,4	24,0	23,7	25,8	25,5	25,2	27,2	27,0	26,7
0,35 m ² /KW	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	58,0	53,8	49,5	51,0	47,3	43,6	46,4	43,0	39,6	41,8	38,7	35,6	37,1	34,4	31,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	22,3	21,7	21,2	24,4	23,9	23,4	25,8	25,4	25,0	27,2	26,8	26,5	28,6	28,3	28,0
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]	69,6	64,5	59,4	62,6	58,1	53,5	58,0	53,8	49,5	53,4	49,5	45,5	48,7	45,2	41,6
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}	23,7	23,1	22,4	25,8	25,3	24,7	27,3	26,7	26,2	28,7	28,2	27,7	30,1	29,6	29,2