

Suelo radiante industrial SCHÜTZ

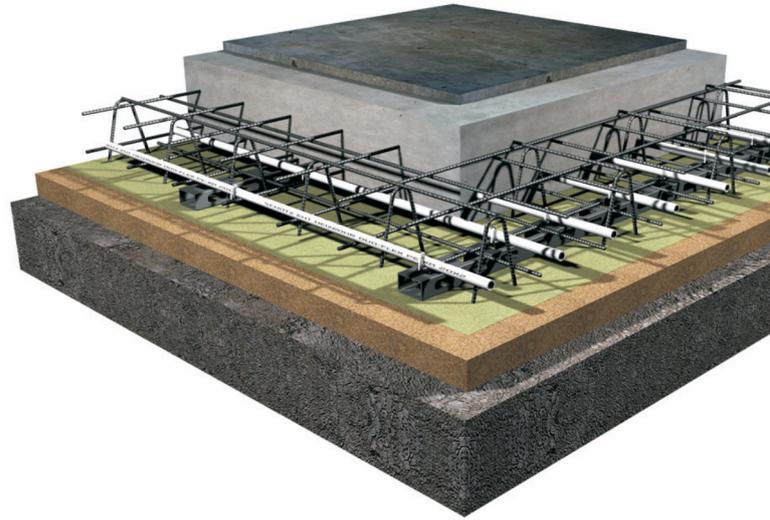
El sistema que puede con todo.

El suelo radiante industrial SCHÜTZ es ideal para calentar y enfriar edificios industriales de gran superficie, desde naves de fabricación, almacenes y talleres hasta grandes hangares.

El suelo radiante se integra en la solera de hormigón armado del edificio.

Los tubos se fijan a la armadura inferior del hormigón en función de los requisitos estáticos.

- Adecuado para tubos de **20 x 2,0 mm** y **25 x 2,3 mm**
- Suelo radiante industrial con tubos en la solera de hormigón sin capa de mortero separada, alternativamente como construcción flotante
- Estructura del suelo con refuerzo inferior y superior según el dimensionamiento en obra para suelos industriales con altos requisitos de carga
- Esteras de soporte disponibles a petición



Colector industrial

Colector de acero inoxidable DN 50 de perfil especial con tuerca loca de rosca 2 estanqueizante, cumple con la norma EN 1264-4. Conexiones de circuitos de rosca exterior $\frac{3}{4}$ con cono interior según la norma DIN EN 16313, adecuadas para racor de fijación. Impulsión con válvulas de regulación, retorno con insertos de válvulas termostáticas y tapas protectoras. Distancia circuitos 80 mm, ventilación manual rosca $\frac{1}{2}$, válvula de llenado y purga rosca $\frac{1}{2}$. **Se pueden unir hasta 24 circuitos.**



Componentes del sistema

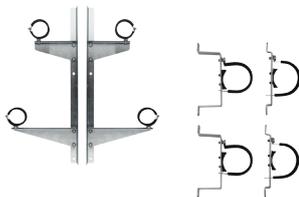


Tubo*

Tubo de seguridad de plástico de 5 capas, fabricado conforme a la norma EN 15875, de polietileno reticulado (PE-Xa) según el proceso de peróxido con barrera contra la difusión de oxígeno.

Apropiado para tubo duo-flex de los tamaños

- 20 x 2 mm
- 25 x 2,3 mm



Soporte mural | Soporte individual*

Refs. 5007071 | 5007072

Para fijar el colector industrial.



Juego de válvulas de bola*

Ref. 5007073

Válvula de bola con rosca de 2" para colocar en el colector industrial.



Desbobinador "Orion"*

Ref. 3007086

Apropiado para tubos duo-flex y tri-o-flex® para instalar sin recortes, desmontable.



Perfil de fijación*

Ref. 1163477

De plástico para la sujeción segura de tubos, distancia entre clips de 50 mm, adecuado para tubo de Ø 20 mm, 2 m de largo.

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



Racor de unión tubo-colector*

De latón, adecuado para colector industrial, consta de casquillo de soporte, anillo opresor y tuerca loca.

- para tubo de 20 x 2,0 mm
Ref. 1159909
- para tubo de 25 x 2,3 mm
Ref. 5001340



Racor de enlace tubo-tubo roscado*

De latón para la unión segura de los tubos.

- para tubo de 20 x 2,0 mm
Ref. 1159682
- para tubo de 25 x 2,3 mm
Ref. 5001191



Racor de unión tubo-tubo*

De latón, unión permanente por compresión. Incluye dos casquillos de acero inox.

- para tubo de 20 x 2,0 mm
Ref. 1177958
- para tubo de 25 x 2,3 mm
Ref. 5003630



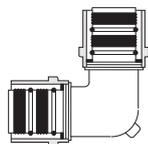
Curvatubos 90°*

Protege el tubo y mantiene la curvatura en la subida al colector y en los pasos por forjados.

- para tubo de Ø 20 mm
Ref. 5000794
- para tubo de Ø 25 mm
Ref. 5001190

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

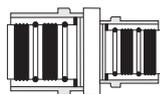
Componentes Tichelmann



Codo 90° SCHÜTZ

Incluye dos casquillos.

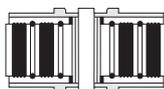
- 20 x 20, 25 x 25, 32 x 32, 40 x 40 mm



Racor de reducción SCHÜTZ

Incluye dos casquillos.

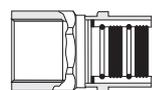
- 25 x 20, 32 x 20, 32 x 25, 32 x 32, 32 x 40, 40 x 25, 40 x 32 mm



SCHÜTZ Kupplung

Incluye dos casquillos.

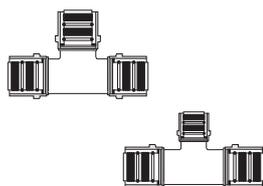
- 17 x 17, 20 x 20, 25 x 25, 32 x 32, 40 x 40 mm



Manguito de reducción con rosca interior SCHÜTZ

Incluye un casquillo.

- 32 x 1 ¼", 40 x 1 ¼" mm



Pieza en T SCHÜTZ

Incluye tres casquillos.

- 20 x 20 x 20, 25 x 20 x 20, 26 x 20 x 26, 25 x 25 x 25, 32 x 20 x 32, 32 x 25 x 32, 32 x 32 x 32, 40 x 25 x 40, 40 x 40 x 40 mm

Tipos de instalación



Nivel de refuerzo interior

En el caso de forjados reforzados con esteras de acero, los tubos se fijan con bridas de fijación SCHÜTZ directamente en las esteras del nivel inferior. A continuación, se montan las jaulas espaciadoras y las esteras de refuerzo superiores.

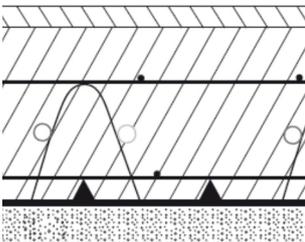
Ventajas:

- montaje sencillo
- posibilidad de gran profundidad de taladro
- sin costes adicionales para elementos de soporte de tubos.



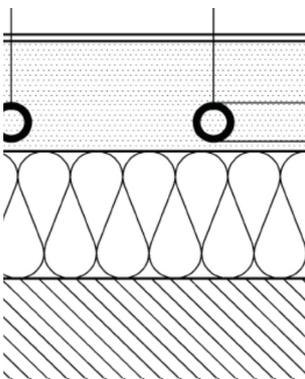
Perfiles de fijación

En placas de hormigón con fibra de acero, no es necesario reforzar las placas debido a la adición de la fibra de acero. Se utilizan perfiles de fijación adicionales para garantizar los pasos especificados de los tubos.



Montaje central

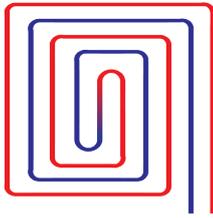
Si se desea colocar los tubos en posición neutra, los tubos se montan en las varillas cruzadas de las jaulas separadoras. También funcionan como espaciadores para las esteras de refuerzo superiores que se colocan después.



Construcción flotante

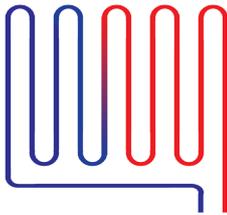
En caso de una rehabilitación/un saneamiento o si el planificador no desea la instalación en el forjado, se pueden utilizar las clásicas construcciones de suelo radiante SCHÜTZ para viviendas. El panel de tetones SCHÜTZ, por ejemplo, tiene una reducción de espesor del 10 % con una presión máxima de 150 kPa y puede absorber cargas puntuales estáticas de hasta 10 kN. Los sistemas se caracterizan por su gran facilidad de instalación, sus interfaces conocidas y su diseño flexible. El dimensionamiento de la placa de distribución de carga se realiza, por ejemplo, según el método de Manns/Zeus.

Tipos de instalación



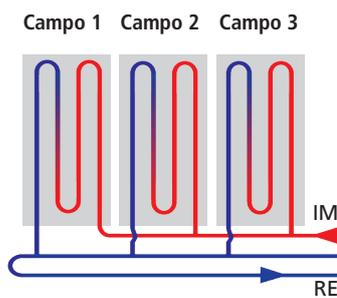
Instalación en forma de serpentin

Los tubos se disponen de forma que la impulsión y el retorno se alternan. De este modo, la temperatura de superficie es prácticamente constante en todo el circuito.



Instalación en forma de meandro

Conexiones individuales al colector. Los distintos circuitos se conectan directamente al colector. Aquí se realiza el equilibrado hidráulico dentro del colector en la válvula.



Instalación según Tichelmann

Se evitan grandes diferencias de presión. Se monta un segundo retorno en el interior de los tubos de distribución y se conecta a los circuitos en el sentido contrario al de la impulsión.

- Circuitos de la misma longitud para un sistema hidráulico correcto
- Se necesita poca cantidad de colectores porque hay un colector para un «campo» entero

Pasos de montaje

- 1 Comprobación de los requisitos de montaje
- 2 Colocación de las cintas perimetrales en todos los componentes ascendentes
- 3 Colocación de la lámina de recubrimiento (solapada) hasta el canto superior de la cinta perimetral
- 4 Posicionamiento de los espaciadores para el refuerzo inferior (altura especificada por el especialista en cálculos estáticos)
- 5 Colocación de las esteras de refuerzo inferiores (5a)
Sección de las esteras de refuerzo en las juntas de movimiento (5b)
- 6 Colocación de los tubos y sujeción con bridas de fijación
- 7 Comprobación de estanqueidad
- 8 Colocación de los espaciadores para el refuerzo superior
- 9 Colocación de las esteras de refuerzo superiores
- 10 Colocación del hormigón



Tipos de instalación

Juntas de hormigón

El planificador de la construcción deberá determinar si se deben prever juntas de hormigón, en qué medida y con qué tipo de dimensionamiento. Se distingue entre juntas falsas, juntas de compresión y juntas de movimiento (juntas espaciales, juntas de dilatación). Esto sirve para evitar grietas salvajes o, en el caso de las juntas espaciales, para separar campos de componentes fijos (soportes, pozos). Debido a la sollicitación mecánica prevista, las tuberías que pasan por allí están provistas de un tubo protector.

Equilibrado hidráulico

Para el suelo radiante industrial se requiere un equilibrado hidráulico según la norma DIN 18380.

Regulación conforme a la normativa

De acuerdo con los párrafos 7 y 12 de la Ordenanza de instalaciones de calefacción del CTE, todo sistema de calefacción central debe estar equipado con dispositivos para reducir y desconectar automáticamente el suministro de calor.

El control de grupos o zonas está permitido para grupos de habitaciones del mismo tipo y uso en edificios no residenciales (por ejemplo, naves industriales).

Puesta en marcha inicial de la calefacción

La puesta en marcha inicial de la calefacción de un suelo radiante industrial ha de ser efectuada por el instalador de la calefacción el cual hará la comprobación del funcionamiento según la norma EN 1264, Parte 4, y la norma VOB DIN 18380, por las que deberá calentar el hormigón calefactado. El calentamiento sirve para comprobar el funcionamiento térmico del hormigón acelerando al mismo tiempo el secado.

Inicio de la calefacción

La prueba de funcionamiento se lleva a cabo consultando y teniendo en cuenta las especificaciones del instalador del hormigón/especialista en cálculos estáticos, ya que el inicio más temprano posible depende de la calidad y el espesor del hormigón. Hay que prever el tiempo necesario para la puesta en marcha inicial de la calefacción. En el caso de espesores de hormigón estándar de hasta 30 cm, la puesta en marcha inicial de la calefacción puede hacerse aproximadamente 28 días después de colocar el hormigón, tras la aprobación de la superficie de hormigón por parte de la dirección de obra. Si el primer calentamiento de la nave industrial debe tener lugar durante el periodo de calefacción, la nave deberá cerrarse antes del periodo de calefacción. Esto permite que la energía almacenada del entorno se utilice dentro de la placa de hormigón para el calentamiento.

Puesta en marcha inicial de la calefacción

La puesta en marcha inicial de la calefacción para espesores de hormigón estándar de hasta 30 cm comienza con una temperatura de impulsión 5 K por encima de la temperatura del hormigón, que debe mantenerse durante al menos 7 días. Después, la temperatura de impulsión se incrementa en 5 K diarios hasta alcanzar la temperatura de dimensionamiento. Mantener la temperatura de dimensionamiento durante un día. A continuación, reducir la temperatura de impulsión en 10 K por día hasta alcanzar la temperatura de funcionamiento y fijarla.

Tras el proceso de puesta en marcha inicial de la calefacción descrito, aún no queda garantizado que el hormigón haya alcanzado el contenido de humedad necesario para la posible utilización de revestimientos.

El instalador del revestimiento deberá comprobar si está preparado para el revestimiento. Si es necesario calentarlo más, deberá hacerse cuando el sistema esté funcionando como es debido. Durante el calentamiento, la nave debe estar ventilada.

Las corrientes de aire deben evitarse en la medida de lo posible.

El proceso de puesta en marcha inicial de la calefacción debe realizarse mediante control manual o mediante una programación especial del termostato.

La regulación en función de la temperatura exterior solo puede utilizarse para la puesta en marcha inicial de la calefacción si es posible un ajuste fijo de la temperatura de impulsión o si se dispone de un programa que cumpla la secuencia de la puesta en marcha inicial de la calefacción según este protocolo.

Se debe comprobar la funcionalidad de todas las posibles juntas perimetrales y de campo. Se debe retirar cualquier sólido de las juntas.

Al desconectar el suelo radiante después de la fase de puesta en marcha inicial de la calefacción, el hormigón debe protegerse de corrientes de aire y de un enfriamiento rápido. Antes de comenzar cualquier trabajo de revestimiento del suelo, hay que esperar a que la superficie se enfríe.

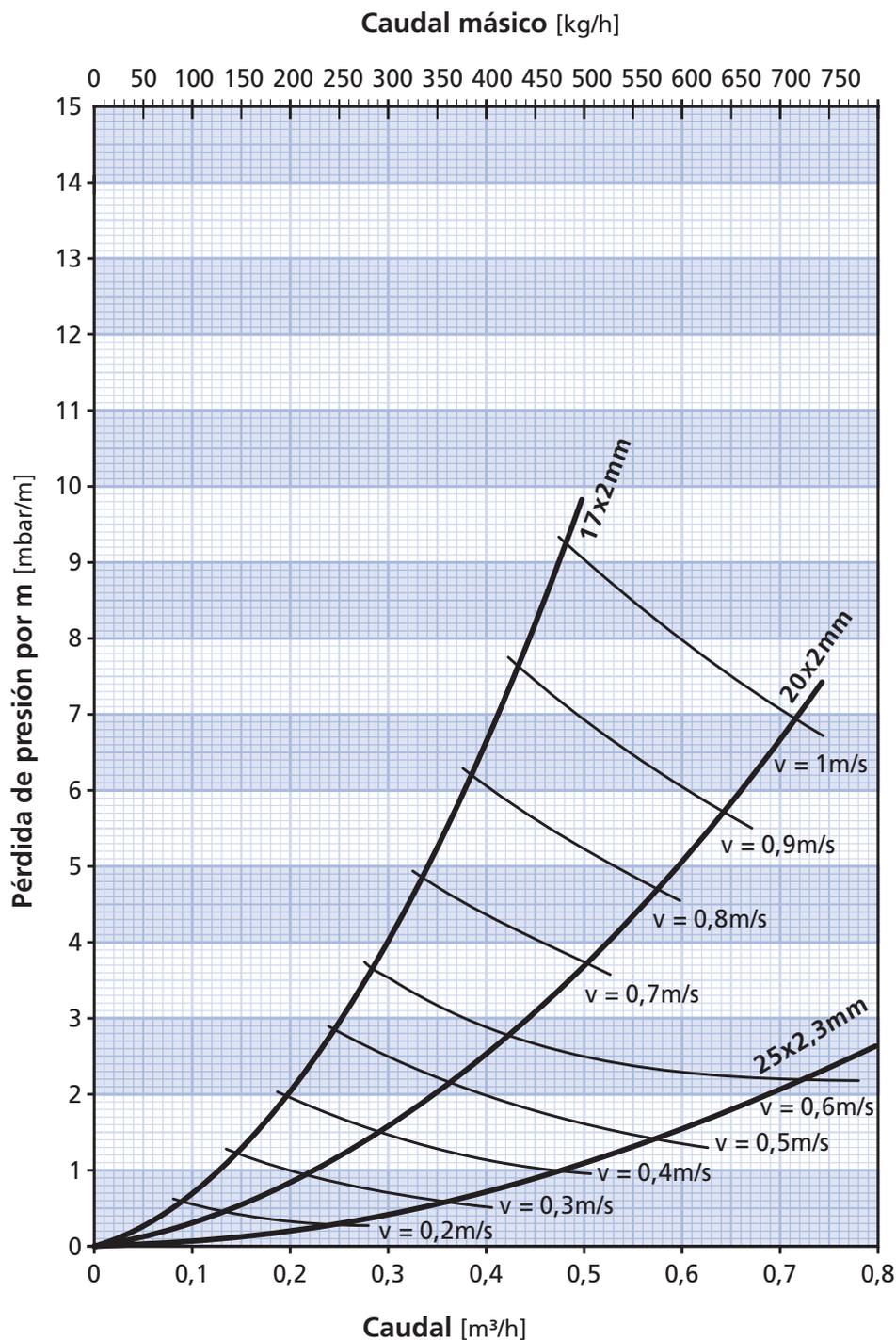
El suelo radiante industrial SCHÜTZ no podrá ponerse en funcionamiento después de colocar el revestimiento del suelo hasta que no haya sido aprobado por la empresa responsable del revestimiento.

En invierno, el sistema no deberá desconectarse si hay riesgo de heladas, a menos que se hayan aplicado otras medidas de protección.

Datos de rendimiento

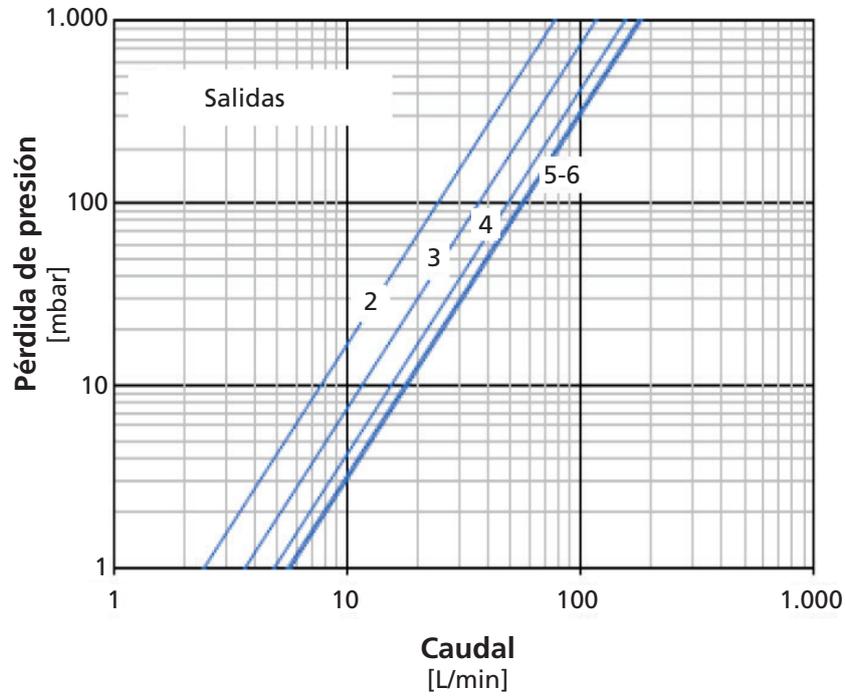
Diagrama de pérdida de presión tubo

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 [mbares/m] para la dimensión respectiva del tubo utilizando el siguiente diagrama.



Pérdida de presión

Pérdida total de presión



Ajuste de la válvula reguladora de retorno

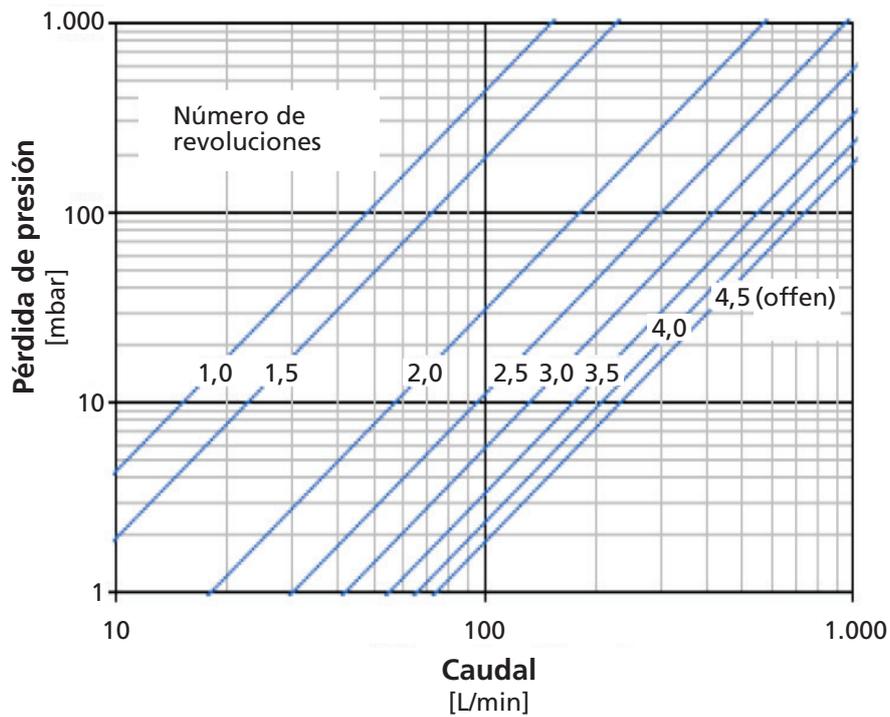


Tabla de rendimiento

Recub. de hormigón en mm		Temperatura media de superf. ϑ_{Fm}		Temperaturas máx. de superficie del suelo admisibles: 29 °C en zonas de permanencia con una temperatura ambiente de 20 °C 35 °C en zonas marginales con una temperatura ambiente de 20 °C															
				Temperatura ambiente = 12 °C			Temperatura ambiente = 15 °C			Temperatura ambiente = 18 °C			Temperatura ambiente = 20 °C						
		Paso [cm]		15	20	25	30	15	20	25	30	15	20	25	30	15	20	25	30
100	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		85,5	74,5	68,1	61,1	71,3	62,1	56,8	51,3	57,0	49,7	45,4	41,1	47,5	41,4	37,8	34,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		19,8	18,9	18,3	17,8	21,6	20,8	20,4	19,9	23,4	22,8	22,4	22,0	22,0	24,6	24,0	23,7
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		109,3	95,2	87,0	78,7	95,0	82,8	75,7	68,5	80,8	70,3	64,3	58,2	71,3	62,1	56,8	51,3
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		21,8	20,6	19,9	19,2	23,6	22,6	22,0	21,4	25,4	24,5	24,0	23,5	26,6	25,8	25,4	24,9
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		133,0	115,9	106,0	65,8	118,8	103,5	94,6	85,6	104,5	91,0	83,3	75,3	95,0	82,8	75,7	68,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		23,7	22,3	21,5	20,7	25,5	24,3	23,6	22,8	27,4	26,3	25,6	25,0	28,6	27,6	27,0	26,4
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		156,8	136,6	124,9	113,0	142,5	124,1	113,5	102,7	128,3	111,7	102,2	92,4	118,8	103,5	94,6	85,6
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		25,5	23,9	23,0	22,1	27,4	26,0	25,1	24,2	29,3	28,0	27,2	26,4	30,5	29,3	28,6	27,8
	50	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		180,5	157,2	143,8	130,1	166,3	144,8	132,4	119,8	152,0	132,4	121,1	109,5	142,5	124,1	113,5	102,7
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		27,4	25,6	24,5	23,4	29,3	27,6	26,6	25,6	31,2	29,6	28,7	27,8	32,4	31,0	30,1	29,2
150	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		76,0	67,2	61,9	56,5	63,3	56,0	51,6	47,1	50,7	44,8	41,3	37,7	42,2	37,3	34,4	31,4
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		19,0	18,3	17,8	17,4	20,9	20,3	19,9	19,5	22,9	22,3	22,0	21,7	24,1	23,7	23,4	23,1
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		97,1	58,8	79,2	72,2	84,5	74,6	68,8	62,8	71,8	63,4	58,5	53,4	63,3	56,0	51,6	0,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		20,8	19,8	19,3	18,7	22,7	21,9	21,4	20,9	24,7	24,0	23,5	23,1	25,9	25,3	24,9	20,0
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		118,2	104,5	96,4	87,9	105,6	93,3	86,0	78,5	92,9	82,1	75,7	69,1	84,5	74,6	68,8	62,8
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		22,5	21,4	20,7	20,0	24,5	23,4	22,8	22,2	26,4	25,5	25,0	24,4	27,7	26,9	26,4	25,9
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		139,3	123,1	113,6	103,6	126,7	112,0	103,2	94,2	114,0	100,8	92,9	84,8	105,6	93,3	86,0	78,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		24,2	22,9	22,1	21,3	26,2	25,0	24,3	23,5	28,1	27,1	26,4	25,7	29,5	28,4	27,8	27,2
	50	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		160,5	141,8	130,8	119,3	147,8	130,6	120,5	109,9	135,1	119,4	110,1	100,5	126,7	112,0	130,2	94,2
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		25,8	24,4	23,5	22,6	27,8	26,5	25,7	24,8	29,8	28,6	27,8	27,0	31,2	30,0	29,3	28,5
200	30	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		68,4	61,2	56,8	52,2	57,0	51,0	47,3	43,5	45,6	40,8	37,9	34,8	38,0	34,0	31,6	29,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		18,4	17,8	17,4	17,0	20,4	19,9	19,6	19,2	22,4	22,0	21,7	21,4	23,7	23,4	23,2	22,9
	35	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		87,4	78,2	72,6	66,7	76,0	68,0	63,1	58,0	64,6	57,8	53,6	49,3	57,0	51,0	47,3	43,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		20,0	19,2	18,7	18,2	22,0	21,3	20,9	20,5	24,0	23,5	23,1	22,7	25,4	24,9	24,6	24,2
	40	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		106,4	95,1	88,4	81,2	95,0	85,0	78,9	72,5	83,6	74,8	69,4	63,8	76,0	68,0	63,1	58,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		21,5	20,6	20,0	19,4	23,6	22,8	22,3	21,7	25,6	24,9	24,5	24,0	27,0	26,3	25,9	25,5
	45	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		125,4	112,1	104,1	95,7	114,0	101,9	94,7	87,0	102,6	91,7	85,2	78,3	95,0	85,0	78,9	72,5
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		23,1	22,0	21,3	20,6	25,1	24,2	23,6	22,9	27,2	26,3	25,8	25,2	28,6	27,8	27,3	26,7
	50	Densidad del flujo térmico q [W/m ²]		144,4	129,1	119,9	110,2	133,0	118,9	110,4	101,5	121,6	108,7	101,0	92,8	114,0	101,9	94,7	87,0
		Temperatura media superficie ϑ_{Fm}		24,6	23,4	22,6	21,8	26,7	25,5	24,9	24,1	28,8	27,7	27,1	26,4	30,1	29,2	28,6	27,9

No nos hacemos responsables de los errores de imprenta.

Normas y directrices

En la planificación, instalación y puesta en marcha del suelo radiante deben respetarse las siguientes normas y directivas.

ASR	Directiva sobre centros de trabajo
HeizkostenV	Reglamento sobre costes de calefacción
CTE	Ley alemana sobre ahorro de energía
DIN EN 13238	Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción. Procedimiento de acondicionamiento y reglas generales para la selección de sustratos.
DIN 4701 parte10	Evaluación energética de sistemas de calefacción y ventilación
DIN EN 1264	Sistemas de calefacción y refrigeración de circulación de agua integrados en superficie
DIN 12828	Sistemas de calefacción en edificios - Planificación de sistemas de calefacción por agua caliente
DIN 1045	Estructuras de hormigón, hormigón armado y hormigón pretensado
DIN 1055-3	Acciones en estructuras
DIN 18195	Impermeabilizaciones en las obras
DIN 18202	Tolerancias para estructuras de edificación
DIN 18331	VOB (Procedimientos de contratación de obras en Alemania), Parte C:
DIN 18336	VOB, parte C: trabajos de impermeabilización
DIN 18560	Morteros en la construcción
DIN 12831	Procedimiento para el cálculo de la carga de calor estándar
DIN 1833	Trabajos de mortero
DIN EN 1991-1-1	Acciones en estructuras
DIN 4102	Reacción al fuego de materiales de construcción y componentes
DIN 4109	Aislamiento acústico en edificios
DIN 4108	Aislamiento térmico en edificios
DIN EN ISO 11855-4	Diseño ambiental en edificios. Diseño, dimensionamiento, instalación y control de sistemas de calefacción radiante y de refrigeración integrados en superficie
DIN V 18599	Cálculo de la demanda de energía útil, final y primaria para calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente potable e iluminación