

RITE: VERSIÓN CONSOLIDADA MARZO 2021

Artículo 12. Eficiencia energética, energías renovables y energías residuales.

2. Distribución de fluidos: los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir los niveles adecuados de ventilación y que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.

IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos.

IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías.

IT 1.2.4.2.1.1 Generalidades.

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) fluidos con temperatura mayor que 40°C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

3. Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «trazado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.

5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

6. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo. Para instalaciones de más de 70 kW debe utilizarse el método alternativo. En ningún caso el espesor mínimo debe ser menor al especificado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2.

IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado

1. En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.
2. Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.
3. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm, tal y como se refleja en la tabla 1.2.4.2.

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS			
	Interior		Exterior	
	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*
D ≤ 35	30	20,0 - 23,4	40	32,1 - 35,0
35 < D ≤ 60	35	30,9 - 31,3	45	39,4 - 40,0
60 < D ≤ 90	35	31,3 - 31,6	45	40,0 - 40,4
90 < D ≤ 140	45	40,5 - 40,8	55	49,3 - 49,6
140 < D	45	40,8 -	55	49,8 -

*Espesores válidos para K-FLEX® ST. Conductividad térmica (λ_{ref} 10°C):
 Espesor ≤ 25 mm: 0,034 W/(m·K) - Espesor > 25 mm: 0,034 W/(m·K)

4. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.
5. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.
6. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.
7. El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.
 En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.
8. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a $\lambda_{ref} = 0,040$ W/(m·K) a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones: para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2} \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

λ_{ref} : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10°C.

λ : conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K) d_{ref} : espesor mínimo de referencia, en mm.

d: espesor mínimo del material empleado, en mm.

D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.

ln: logaritmo neperiano (base 2,7183...).

EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

9. En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)					
	40...60		> 60...100		> 100...150	
	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®**
D ≤ 35	25	17,0 - 19,7	25	17,0 - 19,7	30	20,0 - 23,4
35 < D ≤ 60	30	23,5 - 24,1	30	23,5 - 24,1	40	35,2 - 35,7
60 < D ≤ 90	30	24,1 - 24,4	30	24,1 - 24,4	40	35,7 - 36,0
90 < D ≤ 140	30	24,5 - 24,8	40	36,1 - 36,3	50	44,9 - 45,2
140 < D	35	31,9 -	40	36,4 -	50	45,3 -

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)					
	40...60		> 60...100		> 100...150	
	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®
D ≤ 35	35	24,4 - 30,8	35	28,4 - 30,8	40	32,2 - 35,0
35 < D ≤ 60	40	35,2 - 35,7	40	35,2 - 35,7	50	43,6 - 44,3
60 < D ≤ 90	40	35,7 - 36,0	40	35,7 - 36,0	50	44,3 - 44,8
90 < D ≤ 140	40	36,1 - 36,3	50	44,9 - 45,2	60	53,6 - 54,0
140 < D	45	40,8 -	50	45,3 -	60	54,2 -

Tabla 1.2.4.2.3: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)					
	> -10 ... 0		> 0 ... 10		> 10	
	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*
D ≤ 35	30	22,0 - 23,4	25	17,0 - 19,7	20	13,9 - 15,9
35 < D ≤ 60	40	35,2 - 35,7	30	23,5 - 24,1	20	16,0 - 16,3
60 < D ≤ 90	40	35,7 - 36,0	30	24,1 - 24,4	30	24,1 - 24,4
90 < D ≤ 140	50	44,9 - 45,2	40	36,1 - 36,3	30	24,5 - 24,8
140 < D	50	45,3 -	40	36,4 -	30	24,8

Tabla 1.2.4.2.4: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)					
	> -10 ... 0		> 0 ... 10		> 10	
	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*
D ≤ 35	50	39,6 - 43,4	45	37,0 - 39,3	40	33,1 - 35,0
35 < D ≤ 60	60	43,6 - 44,3	50	43,6 - 44,3	40	35,2 - 35,7
60 < D ≤ 90	60	44,3 - 44,8	50	44,3 - 44,8	50	44,3 - 44,8
90 < D ≤ 140	70	62,3 - 62,8	60	53,6 - 54,0	50	44,9 - 45,2
140 < D	70	63,0 -	60	54,2	50	45,3 -

Tabla 1.2.4.2.5: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías

Diámetro exterior (mm)	interior de edificios (mm)		exterior de edificios (mm)	
	RITE	K-FLEX®*	RITE	K-FLEX®*
D ≤ 13	10	7,4 - 7,8	15	10,7 - 11,4
13 < D ≤ 26	15	11,6 - 11,9	20	15,0 - 15,7
26 < D ≤ 35	20	15,8 - 15,9	25	19,4 - 19,7
35 < D ≤ 90	30	23,5 - 24,4	40	35,2 - 36,0
90 < D	40	36,1 -	50	44,9 -

*Espesores válidos para **K-FLEX® ST**. Conductividad térmica (λ_{ref} 10°C):
 Espesor ≤ 25 mm: 0,034 W/(m·K) - Espesor > 25 mm ≤ 0,037 W/(m·K)

* Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.














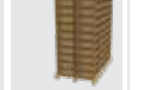


IT 1.2.4.2.1.3 Procedimiento alternativo

1. El método de cálculo elegido para justificar el cumplimiento de esta opción tendrá en consideración los siguientes factores:
 - a) El diámetro exterior de la tubería.
 - b) La temperatura del fluido, máxima o mínima.
 - c) Las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
 - d) La conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento del fluido.
 - e) El coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
 - f) La situación de las superficies, vertical u horizontal.
 - g) la resistencia térmica del material de la tubería.
2. El método de cálculo se podrá formalizar a través de un programa informático siguiendo los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 12241.
3. El estudio justificará documentalmente, por cada diámetro de la tubería, el espesor empleado del material aislante elegido, las pérdidas o ganancias de calor, las pérdidas o ganancias de las tuberías sin aislar, la temperatura superficial, y las pérdidas totales de la red.







IT 1.2.4.2.2. Aislamiento térmico de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.
2. Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:
 - a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:
 - i. En interiores 30 mm.
 - ii. En exteriores 50 mm.
 - b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.
 - c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.
3. Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.
4. A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.
5. Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.
6. Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.
7. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

K-FLEX® EMBALAJE ▶ TUBOS

CAJA	PRODUCTOS	DIMENSIONES CAJAS (CM)			CAJAS/ PALLET	DIMENSIONES PALLETS (CM)			PALLETS/ CAMIÓN	PALLET**
		LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD*	LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	
	Tubos 2m: K-FLEX® ST K-FLEX® ECO K-FLEX® SOLAR HT K-FLEX® SOLAR R K-FLEX® EC/R	210	39	32	21 18	210 210	120 120	239 207	12	
	Tubos 2m: K-FLEX® COLOR	210	39	39	18	210	120	249	12	
	Tubos 2m: K-FLEX® PE	207,5	59	39	10	210	118	223	12	
	Tubos 1m: K-FLEX® COLOR K-FLEX® IC CLAD K-FLEX® IN CLAD K-FLEX® SRC ECO K-FLEX® AL CLAD K-FLEX® K-ROCK	108	39	39	36	210	120	255	12	
	Tubos en rollos: K-FLEX® SOLAR HT K-FLEX® SOLAR R	59	59	40	40	210	120	255	12	
	Tubos en rollos: K-FLEX® EC-H	49	49	28	72	210	120	250	12	
	Tubos en rollos (Cajas industriales): K-FLEX® ST FRIGO	80	80	40	18	210	120	255	12	
	Tubos en rollos: K-FLEX® ST FRIGO	51,5	50	21	88	210	120	246	12	

K-FLEX® EMBALAJE ▶ K-FONIK

CAJA	PRODUCTOS	DIMENSIONES CAJAS (CM)			CAJAS/ PALLET	DIMENSIONES PALLETS (CM)			PALLETS/ CAMIÓN	PALLET**
		LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD*	LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	
	K-FLEX® K-FONIK GK/GV: 1000 mm 1200 mm 1500 mm	102	19	16,5	16 de 1 a 5 1	120 120 130	80 80 110	12 12 12		
	K-FLEX® K-FONIK OPEN CELL	210	109	16,5	7	210	110	14		
	K-FLEX® K-FONIK ST GK	102	19	19	30	110	110	14		












Nota: los volúmenes de transporte están calculados para cargas completas. Este puede cambiar en función del tamaño del camión. Por favor, consulte con nuestro departamento de atención al cliente, los volúmenes de transporte para cargas especiales.

* Número máximo por pallet.









** Imágenes con fines ilustrativos, la cantidad de cajas/pallets, pueden variar de los mostrados.

Solicite al Dpto. Cial. la información del embalaje y logística sobre los productos K-FLEX® K-FONIK B, K-FLEX® K-FONIK P, K-FLEX® K-FONIK FIBER-P y K-FLEX® K-FONIK PU GK.

K-FLEX® EMBALAJE ▶ PLANCHAS

CAJA	PRODUCTOS	DIMENSIONES CAJAS (CM)			CAJAS/ PALLET	DIMENSIONES PALLETS (CM)			PALLETS/ CAMIÓN	PALLET**
		LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD*	LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	
	Planchas 1m: K-FLEX® ST K-FLEX® ECO K-FLEX® SOLAR HT K-FLEX® COLOR	104	52	52	16	210	120	235	12	
	K-FLEX® FONOMETAL	105	55	55	16	210	118	208,5		
	Planchas 1m: K-FLEX® AL CLAD K-FLEX® IC CLAD K-FLEX® IN CLAD	105	55	55	16	210	120	235	12	
	Planchas 1m: K-FLEX® ST K-FLEX® SRC/SRC ECO	106	40	41	36	210	120	261	12	
	Planchas 2x1m	219	108	18	12	210	120	235	12	
	Planchas en bolsa 1,0m: K-FLEX® ST	105	55	55	20	210	120	235	12	
	Planchas en bolsa 1,5m: K-FLEX® ST K-FLEX® ST DUCT	155	55		20	210	155	235***	8	

K-FLEX® EMBALAJE ▶ SOLAR SYSTEM

CAJA	PRODUCTOS	DIMENSIONES CAJAS (CM)			CAJAS/ PALLET	DIMENSIONES PALLETS (CM)			PALLETS/ CAMIÓN	PALLET**
		LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD*	LONGITUD	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	
	K-FLEX® TWIN SOLAR SYSTEM	80	80	29	14	160	80	218		
		80	80	39	12	160	80	249		
		80	80	55	8	160	80	235		
		80	80	65	6	160	80	210		
	K-FLEX® SOLAR R (Rollos)	60	60	45	40	212	118	245		
	K-FLEX® SOLAR R (Caja estándar)	39	32	210	21	212	118	245		
	K-FLEX® TWIN SOLAR SYSTEM SLIM	120	120	80	2	120	120	175		
		120	120	64	2	120	120	143		
		80	80	82	2	80	80	179		
		115	115	84	2	120	120	183		

Nota: los volúmenes de transporte están calculados para cargas completas. Este puede cambiar en función del tamaño del camión. Por favor, consulte con nuestro departamento de atención al cliente, los volúmenes de transporte para cargas especiales.

* Número máximo por pallet.

** Imágenes con fines ilustrativos, la cantidad de cajas/pallets, pueden variar de los mostrados.

***Dependiendo del espesor del aislamiento, el embalaje puede variar de tamaño, por lo que puede afectar a la altura total del pallet.