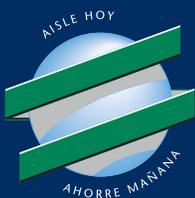


Recomendaciones para instalación en construcciones residenciales y otras de entramado liviano

Aislamiento de fibra de vidrio para edificios

NAIMA
NORTH AMERICAN INSULATION
MANUFACTURERS ASSOCIATION



Contenido

¿Qué hace el aislamiento térmico?	1	Instrucciones para la instalación	6
Control del calor	1	Generales	
Control del sonido	1	Cielorrasos	6
Control de la humedad	1	Cielorrasos arqueados	6
		Aticos usados para alojamiento	7
¿Qué es el aislamiento de fibra de vidrio?	1	Paredes	7
		Pisos	7
¿Dónde se rotula el aislamiento?	1	Paredes del sótano	8
Lugares donde se debe aislar	1	Paredes en recintos de pequeña altura	8
¿Cómo se rotula el aislamiento?	2	Aislamiento alrededor de obstrucciones	9
Información para el consumidor	2	Generales	9
Regla de la FTC sobre aislamiento en casas	2	Eléctricas	9
Aislamiento revestido	2	Plomería	10
Aislamiento no revestido	3	Conductos de aire	10
Tamaños del aislamiento	3	Aberturas a través de secciones del edificio	10
Programación de la obra de aislamiento	3	Retardadores de vapor	10
Casos especiales:	3	¿Qué es un retardador de vapor?	10
		¿Qué hace un retardador de vapor?	10
Técnicas de instalación	3	Aislamiento con revestimiento retardador de vapor	11
Aislamiento revestido	3	¿Cuándo se precisa de un retardador de vapor?	11
Aislamiento no revestido	4	Precauciones	11
Embutido	4	Otros materiales retardadores de vapor	11
Cavidades de marco estrecho	4	Cubiertas de suelo	11
Taponar o rellenar	5	Ropa y equipos	12
Salientes voladizos	5	Ropa	12
Aislamiento en acodalados	5	Equipos	12
Pared doble	6	Lo que NAIMA recomienda al dueño de casa	12
		Especificaciones de materiales	13
		Recomendaciones térmicas	13

¿Qué hace el aislamiento térmico?

Control del calor

El aislamiento resiste el flujo del calor. El calor es una forma de energía. Al reducir el flujo del calor en un edificio debidamente aislado, se usa menos energía para calentar en invierno y para enfriar en verano. En la actualidad los costos de la energía son elevados y lo serán inclusive más en el futuro. Al aislar hoy se ahorrará dinero y energía. Los ahorros varían. Averigüe por qué en la hoja de datos sobre valor R que se le proporcionará el vendedor. Entre mayor sea el valor R, mayor será la potencia aislante.

Control del sonido

El aislamiento reduce la transmisión del sonido. Un piso, pared o cielorraso aislado tendrá una Clase de Transmisión de Sonido (sigla en inglés: STC) mejor que la de una sección de edificio similar sin aislamiento. Por ejemplo, 8,89 cm [3,5 pulg.] de aislamiento de fibra de vidrio en una pared mejorará la STC de 4 a 11 puntos, según los detalles de la construcción.

Control de la humedad

Una membrana resistente al vapor (comúnmente llamada retardador de vapor) fijada al aislamiento de bloques o rollos de material fibroso, o instalada separadamente, reduce la posibilidad de que la humedad del vapor se condense en agua dentro de la estructura.

¿Qué es el aislamiento de fibra de vidrio?

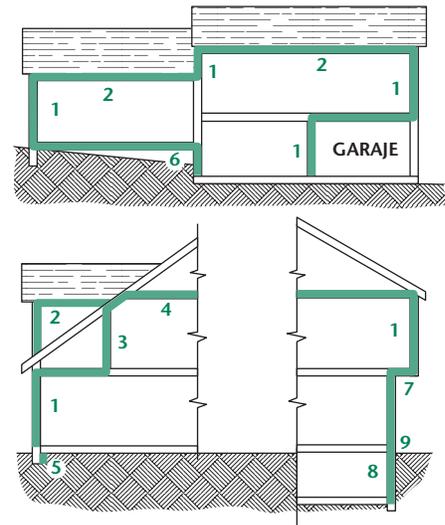
Los materiales básicos, arena y vidrio, se derriten y luego se hilan en fibras lanosas. Se procesan en aislamiento por bloques o rollos, revestidos o no, y en forma suelta para las aplicaciones neumáticas. Consulte la norma C 665 de la ASTM (Aislamiento Térmico de Fibra Mineral en Capas para Viviendas de Entramado Liviano y Prefabricadas). Si desea mayor información sobre las normas de la ASTM, consulte Datos N° 8 de la NAIMA.

¿Dónde se rotula el aislamiento?

Los bloques y rollos de material fibroso están diseñados para uso en partes del entramado de construcciones residenciales y otras de entramado liviano. Hay anchos estándar para espaciado de 40,64 y 60,96 cm [16 y 24 pulg.] centrados; hay anchos especiales para parales de metal. Un bloque es

una pieza de aislamiento precortada, por lo general de 1,20 a 2,44 metros [47 a 96 pulg.] de largo. Los rollos vienen en largos de hasta 21,34 metros [70 pies].

Figura 1



Lugares donde se debe aislar

(Los números se refieren a las ubicaciones en la Figura 1).

1. Paredes exteriores. Las secciones que a veces se pasan por alto son las paredes entre espacios vitales y garajes o cuartos de almacenamiento sin calefacción, paredes proyectadas y las partes de las paredes por encima del cielorraso o adyacentes a las secciones inferiores de casas con pisos a niveles distintos.
2. Cielorrasos con espacios fríos por encima, inclusive los cielorrasos proyectados.
3. Paredes curvas en espacios del ático acabados para alojamiento.
4. Paredes y cielorrasos pendientes en espacios del ático acabados para alojamiento.
5. Perímetros de losas en gradiente.
6. Pisos por encima de recintos de pequeña altura ventilados. También se puede poner aislamiento en los pisos y las paredes de los recintos de pequeña altura.
7. Pisos sobre espacios sin calefacción o abiertos tales como sobre garajes o pórticos. Los pisos por encima de sótanos sin calefacción. Las partes voladizas de los pisos.
8. Paredes del sótano.
9. Vigas de listón o tizón, las secciones de pared a nivel del piso.
10. Paredes, cielorrasos y pisos interiores donde se desea controlar el sonido.

Aunque no se les muestra, se deben aislar las paredes y pisos medianeros entre apartamentos o unidades de casas contiguas con calefacción aparte. Además de la ventaja térmica, el aislamiento mejora la atenuación del sonido y la resistencia al fuego.

¿Cómo se rotula el aislamiento?

El aislamiento de fibra de vidrio para edificios se identifica y rotula por su valor R. La “R” significa al flujo térmico. (Entre mayor sea el valor R, mayor será la potencia aislante. Pídale a su proveedor la hoja de datos sobre valores R). Los valores R van impresos en los bloques y rollos de aislamiento. En el aislamiento no revestido (sin retardador de vapor) va codificado con bandas o se imprime a chorro para identificar el valor R. Los valores más corrientes para los bloques y rollos de material fibroso son: 11, 13, 15, 19, 21, 22, 25, 30 y 38. Se pueden sumar valores R. Por ejemplo, si un cielorraso precisa de un aislamiento R-38, se pueden usar dos capas de bloques o rollos R-19.

Nota: cuando durante la instalación los bloques o rollos se comprimen a un grosor inferior al normal, se reducirá el valor de resistencia clasificado.

Información para el consumidor

Regla de la FTC sobre aislamiento en casas

Las reglas sobre Rotulado y Promoción del Aislamiento para Casas de la Comisión Federal de Comercio (sigla en inglés: FTC) de Estados Unidos exige que los instaladores den a cada cliente (constructor o consumidor) un contrato o recibo firmado y fechado para el aislamiento instalado.

El recibo debe indicar el tipo de aislamiento, la superficie de cobertura, el grosor y el valor R instalado. Asimismo, el fabricante debe suministrar una hoja de datos del fabricante. Los instaladores deben tener esta información y mostrársela al cliente antes de que éste convenga en comprar el aislamiento.

Quien vende una casa nueva por construirse debe poner la información siguiente en todo contrato de venta: el tipo, grosor y valor R del aislamiento que se instalará en cada parte de la casa.

La FTC propuso oficialmente una importante revisión a las Reglas de Aislamiento para Casas. La industria del aislamiento y miembros del público presentaron comentarios a la FTC sobre la revisión propuesta. La FTC evaluará los comentarios y determinará la manera en que la Norma será actualizada. Al final de dicha etapa, la FTC emitirá una Decisión Final con una fecha específica de implementación. Debido a que la Norma revisada será anunciada dentro de poco, NAIMA le recuerda que el texto que describe la Regla de Aislamiento para Casas en esta publicación está sujeto a cambios.

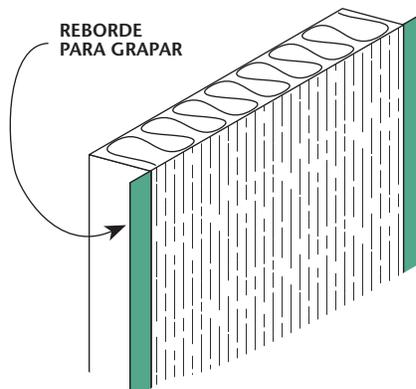
Tipos de aislamiento de fibra de vidrio para edificios

Aislamiento revestido

Hay bloques y rollos que ya vienen revestidos. El material de revestimiento por lo general es un retardador de vapor. Los retardadores de vapor revestidos por lo general consisten en papel “kraft” forrado de asfalto, papel de aluminio o película plástica. El objetivo del retardador de vapor es resistir el movimiento de la humedad del vapor a las superficies frías donde se condensaría en agua líquida.

Los revestimientos se extienden por los lados del aislamiento para suministrar rebordes reforzados que se pueden grapar al entramado de madera a fin de mantener el aislamiento en su sitio cuando lo recomienda el fabricante. (Ciertos productos revestidos se podrán encajar a presión entre el entramado sin grapar). (Vea la Figura 2).

Figura 2



Lea minuciosamente las instrucciones del fabricante impresas en el empaque del aislamiento de bloque o de rollo a fin de asegurarse de instalar bien el material.

Aislamiento no revestido

El aislamiento no revestido a veces se elabora de un ancho mayor a fin de que se pueda instalar encajado a presión entre el entramado de madera o de metal. No se precisan sujeciones si el material de aislamiento se mantiene en su lugar en los cuatro lados de una cavidad típica de una pared. El aislamiento en paredes más bajas (ver la figura 1, artículo 3) deberá sostenerse en su lugar con alambre entrelazado o algún método equivalente para prevenir que, con el tiempo, aislamiento se caiga de la cavidad de la pared. Cuando se usa el aislamiento no revestido se podría precisar un retardador de vapor aparte.

Tamaños del aislamiento

El aislamiento se empaca en bloques o rollos y viene en una serie de tamaños. No todo fabricante produce todo tamaño. La tabla a continuación representa los tamaños corrientes de los materiales.

Dimensiones nominales que hay		
Bloques	Rollos	
Largos	47" (1194 mm), 48" (1219 mm)	39'2" (11.94 M)
	90" (2286 mm), 93" (2362 mm)	40' (12.19 M)
	94" (2388 mm), 96" (2438 mm)	70'6" (21.49 M)
Anchos	11" (279 mm), 15" (381 mm)	11" (279 mm)
	15¼" (387 mm), 16" (406 mm)	15" (381 mm)
	23" (584 mm), 23¼" (590 mm)	23" (584 mm)
	24" (610 mm)	

Programación de la obra de aislamiento

Hay que quitar los escombros de la construcción de los espacios que se van a aislar. El aislamiento se debe instalar inmediatamente antes de que se aplique el acabado interior. Esto quiere decir que ya se ha realizado el trabajo siguiente programado, según corresponda.

- Las paredes de cimientos están colocadas. Se han entramado las paredes laterales, el techo y el cielorraso.
- El tejado está acabado y las puertas, ventanas, subpisos y revestimiento están colocados.
- Se han enfoscado completamente las obras de plomería, cableado (incluyendo el cableado telefónico y demás de baja tensión), calefacción, ventilación y aire acondicionado. Si cualquier parte de esta obra se hace después de la instalación del aislamiento, se podría dañar el retardador de vapor y se podrían crear vacíos en el aislamiento. Las aberturas en el aislamiento o en el retardador de vapor reducirán la eficacia del material.

Casos especiales:

En ciertas construcciones, será necesario instalar parte del aislamiento antes de que se aplique el revestimiento o se enfosque la obra mecánica o eléctrica. Estas son las partes donde será imposible poner el aislamiento posteriormente, tales como donde los aparatos de plomería están junto a las paredes exteriores y en plafones y salientes.

Cuando los áticos son accesibles, el aislamiento del cielorraso se puede instalar desde el espacio del ático después de que se haya colocado el acabado del cielorraso. No obstante, muchos techos tienen una cubierta poco profunda, lo que dificulta poner desde arriba el aislamiento de los bordes exteriores del cielorraso. Por lo consiguiente, la obra se logra mejor antes de que se instale el acabado del cielorraso.

Los pisos sobre espacios sin calefacción y que no recibirán una superficie inferior se pueden aislar en cualquier momento después de que se hayan terminado las obras de colocación del subpiso y lo mecánico y eléctrico.

Técnicas de instalación

Aislamiento revestido

Hay tres métodos comúnmente aceptados para instalar el aislamiento revestido en las partes del entramado de madera:

Grapado intercalado

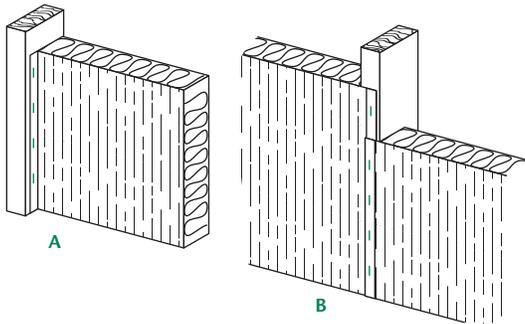
Al aislar paredes laterales, coloque el aislamiento en la cavidad y compruebe para asegurarse de que llene la cavidad por completo, de arriba a abajo. Al aislar cielorrasos, antes de fijarlo, asegúrese de que cada bloque esté estrechamente juntado a tope con el siguiente. Oprima suavemente el aislamiento por los lados dentro de la cavidad del entramado, por lo general eso de 1,9 cm [3/4 de pulg.], hasta que el borde exterior del reborde esté a ras con la cara del entramado. Al grapar intercalado el aislamiento entre partes del entramado inclinadas o verticales, como en los cielorrasos arqueados o paredes, comience a grapar desde arriba y trabaje hacia abajo. Use las grapas suficientes (cada 10,16 a 15,24 cm [4 a 6 pulg.]) a fin de sujetar el aislamiento firmemente en su sitio y evitar vacíos o fisiones entre los rebordes y el entramado. (Consulte la Figura 3A).

Se recomienda que en las paredes laterales se use un solo bloque. No obstante, al aislar con bloques de 119,38 [47 pulg.] o de 121,92 cm [48 pulg.], asegúrese de que ambas partes estén bien juntadas a tope. Con la construcción de parales de 61 x 122 cm [2x4 pulg.], use R-11, R-13 o R-15; con la de parales de 61 x 183 cm [2x6 pulg.], use R-19, R-21 o R-22. No olvide, la compresión del aislamiento para que quepa en la cavidad resultará en cierta pérdida de valor R.

Grapado por arriba

Coloque el aislamiento entre las partes del entramado y compruebe que quepa en la cavidad por ambos extremos. Con el material de revestimiento a ras con la cara del entramado, los rebordes traslaparán el entramado. Grape los rebordes a la cara del entramado, usando las grapas suficientes (cada 10,16 a 15,24 cm [4 a 6 pulg.]) a fin de sujetar el aislamiento firmemente en su sitio y evitar vacíos o fisiones. El reborde del aislamiento revestido colocado en la cavidad siguiente traslapará el reborde grapado previamente. (Consulte la Figura 3B). Cuando se usa más de un bloque, las partes deben quedar bien juntas a tope.

Figura 3



¿Grapado intercalado o por arriba?

Ambos métodos se usan extensamente y pueden proporcionar un rendimiento excelente. El grapado intercalado es por lo general el preferido por la industria de acabado de paredes ya que permite la aplicación adhesiva de las tablas de fibra prensada. Los retardadores de vapor que se incorporan con mayor frecuencia son inflamables y no se les debe dejar expuestos. Durante la construcción se les debe cubrir con el material de acabado interior tan pronto como sea posible.

Encaje a presión – Sin grapado

La mayoría de los fabricantes de bloques de gran rendimiento dicen que no hay que grapar estos productos en su sitio. Consulte las instrucciones para instalación del fabricante en particular. La mayor densidad de estos productos les mantiene en su sitio sin que haya pérdida notable de la protección contra humedad del retardador de vapor. Para instalar productos revestidos encajándolos a presión, coloque suavemente el aislamiento dentro del espacio de la cavidad entre el entramado. Asegúrese de que el revestimiento del aislamiento esté a ras con la cara del paral. El aislamiento debe caber ajustadamente en los lados y las puntas.

Aislamiento no revestido

Para instalar aislamiento no revestido, coloque suavemente el aislamiento dentro del espacio de la cavidad entre las partes del entramado. Es importante que el aislamiento sea del tamaño correcto para la cavidad y que quepa ajustadamente en los lados y las puntas. No se precisan sujeciones si el material de aislamiento se mantiene en su lugar en los cuatro lados de una cavidad típica de una pared. El aislamiento en paredes más bajas (ver la figura 1, artículo 3) deberá sostenerse en su lugar con alambre entrelazado o algún método equivalente para prevenir que, con el tiempo, aislamiento se caiga de la cavidad de la pared.

Nota: siempre que los bloques o los rollos de cualquier tipo sean demasiado cortos para llenar una cavidad de parales, se debe recortar un trozo del tamaño que rellene el vacío. Cuando el aislamiento es demasiado largo, se debe recortar para que quepa bien y no se le debe doblar ni comprimir.

Embutido

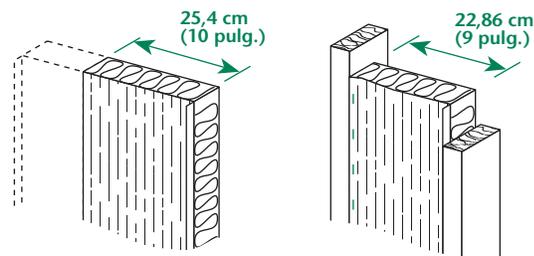
Después de que se haya aplicado el material de acabado del cielorraso, se pueden embutir bloques o rollos revestidos o no revestidos y se les empuja suavemente en su sitio. El aislamiento del cielorraso se mantiene en su sitio por gravedad. En la mayoría de las zonas climáticas el revestimiento retardador de vapor debe estar hacia abajo en los cielorrasos.

Hay cuatro técnicas para sostener el aislamiento en su sitio entre las vigas del piso. Se las describe en la sección "Instrucciones para la instalación" que comienza en la página 6.

Cavidades de marco estrecho

Aisle los espacios de entramado de ancho no estándar recortando el aislamiento y el revestimiento aproximadamente 2,5 cm [1 pulg.] más ancho que el espacio que se va a rellenar. Como ejemplo, para grapar intercalado un bloque o rollo dentro de una cavidad de parales de 22,86 cm [9 pulg.], recorte el aislamiento a un ancho de 25,4 cm [10 pulg.]. Grape normalmente el reborde no recortado. Hale el revestimiento del lado recortado hasta el otro paral y grape al paral traspasando el retardador de vapor. (Vea la Figura 4).

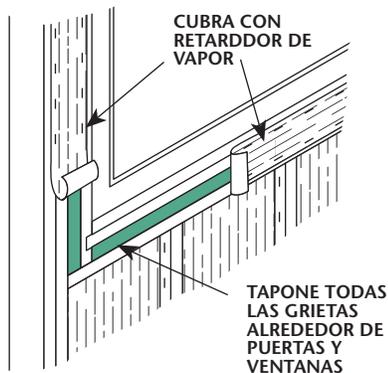
Figura 4



Taponar o rellenar

Se podría precisar del recorte especial del aislamiento para cavidades con un ancho o largo inferior a la norma o para aislar alrededor de marcos de ventanas o puertas, esquinas de parales, vigas de listón y entre chimeneas y el entramado. Si se usa material revestido y el espacio es estrecho, tal como en los marcos de ventanas, el aislamiento se puede despegar del revestimiento en trocitos y se puede rellenar con éstos el espacio estrecho. (Vea la Figura 5). Los espacios pequeños entre los parales en las esquinas de los edificios y en los cruces de particiones y paredes laterales se deben tratar de la misma forma antes de aplicar el revestimiento. Donde se precise un retardador de vapor, cubra el costado “caliente en invierno” del espacio estrecho con un exceso de revestimiento retardador de vapor, cinta para conductos o película de polietileno. Se deben aislar las vigas de listón y tizón entre los pisos. En la viga de listón se debe traslapar el aislamiento sobre la placa umbral a fin de reducir la infiltración de aire entre la placa umbral y el cimiento.

Figura 5

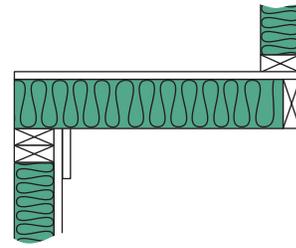


Los despejes alrededor de aparatos de combustibles fósiles, chimeneas y otras superficies calientes deben cumplir con los requisitos del código de edificación, de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios [(National Fire Protection Association (NFPA)] o con las recomendaciones del fabricante del aparato. Entre el entramado de madera y las chimeneas de mampostería use solamente un aislamiento de fibra de vidrio no revestido. No ponga aislamiento en los espacios de aire que rodean a chimeneas de metal o chimeneas de leña.

Salientes voladizos

No se deben pasar por alto estas áreas. Si se ha cerrado la parte de abajo del voladizo, hay que instalar el aislamiento corriendo los bloques en su sitio desde la habitación de abajo. (Vea la Figura 6).

Figura 6



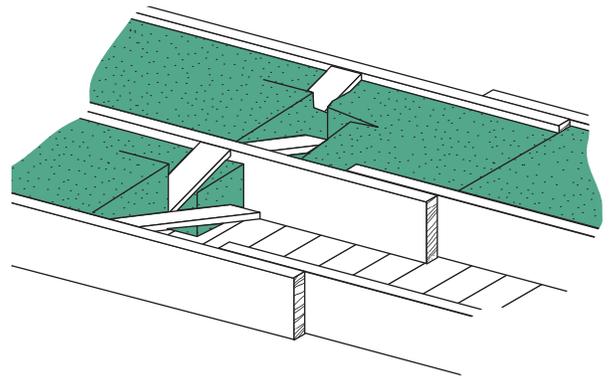
Plafones y zarcillos interiores

Los plafones y zarcillos interiores, que por lo general están sobre los gabinetes y los baños, se deben construir de forma que se pueda poner el debido aislamiento. Debajo de las vigas del cielorraso se pueden aplicar tablas de yeso o de otro material idóneo a fin de permitir la instalación del aislamiento con bloques o rollos.

Aislamiento en acodalados

Los acodalados o contraventeamientos en cruz de vigas de cielorraso o piso se aíslan al dividir un bloque verticalmente por el centro y taponar la mitad dentro de la abertura inferior y la otra mitad dentro de la superior. (Vea la Figura 7). Otro método es juntar a tope el aislamiento con el acodalado y luego rellenar el espacio del acodalado con aislamiento sobrante o suelto.

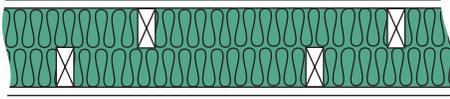
Figura 7



Pared doble

La pared superaislada es una de marco doble que proporciona una cavidad de profundidad doble. Los parales se alternan a fin de eliminar vías térmicas y acústicas. En la pared exterior se usan bloques de fibra de vidrio no revestidos. En la pared de parales interior se aplica por separado un retardador de vapor o mediante bloques revestidos. (Vea la Figura 8).

Figura 8



Instrucciones para la instalación

Generales

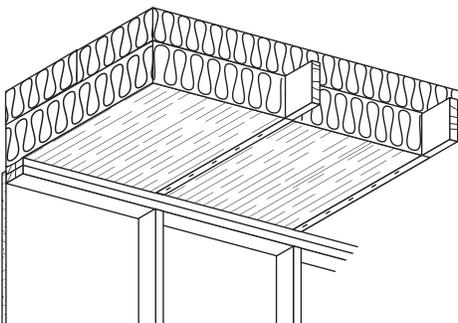
Siempre que en un edificio se instala aislamiento, es sumamente importante que quede bien ajustado en todos los lados. Si el aislamiento es demasiado largo para un espacio, córtelo al tamaño correcto. Si es demasiado corto, recorte un trozo para llenar el vacío.

Cielorrasos

Cuando el aislamiento del cielorraso se instala al mismo tiempo que el aislamiento de la pared, por lo general se instala desde abajo. Entre las vigas del cielorraso se instalan bloques, revestidos o no revestidos, y se les junta a tope. Los bloques revestidos se deben grapar a las vigas a menos que el fabricante recomiende la aplicación de encaje a presión y se deben extender hasta el borde exterior de la placa de umbral superior de la pared. (Vea la Figura 9).

No hay que grapar si el aislamiento se embute sobre cielorrasos acabados. El revestimiento debe estar hacia el espacio vital.

Figura 9

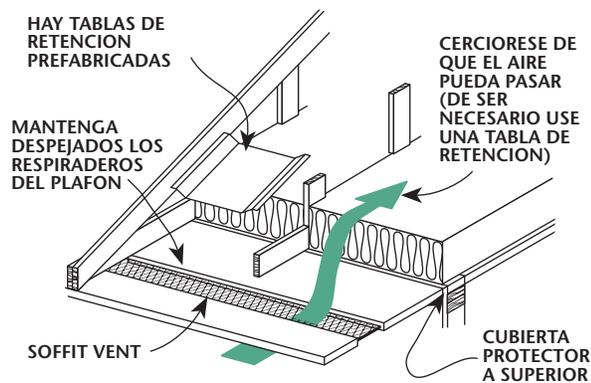


En áticos en que se usen vigas de celosía prefabricadas y donde se va a aplicar más de una capa de aislamiento, lo mejor se logra instalando todo el aislamiento entre los cordones inferiores. En los áticos con vigas y cabios convencionales, la primera capa de aislamiento se instala entre las vigas y debe estar por lo menos a la misma altura de las vigas. (Vea la Figura 9). La segunda capa se aplica transversalmente a las vigas. Este método proporciona la protección térmica más eficaz.

Es particularmente importante mantener un despeje para el movimiento de aire desde las aberturas de los respiraderos. Si hay respiraderos de plafones, debe haber aproximadamente 2,5 cm [1 pulg.] de espacio libre para el aire, sin obstrucciones, entre el revestimiento del techo y el aislamiento. También es importante que el aislamiento cubra la placa de umbral. De ser necesario, use tablas de retención para impedir que el aislamiento bloquee la corriente de aire. (Vea la Figura 10).

El aislamiento cerca de los aparatos empotrados debe estar a un mínimo de 7,62 cm [3 pulg.] de los aparatos, de acuerdo con las recomendaciones del actual Código Eléctrico Nacional. (Esta advertencia no corresponde a los aparatos Tipo IC ni a los aparatos fluorescentes con equilibradores protegidos térmicamente).

Figura 10



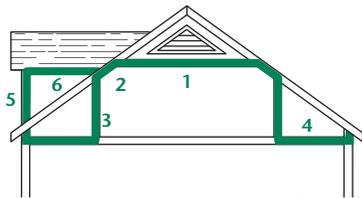
Cielorrasos arqueados

En los cielorrasos arqueados el aislamiento se debe grapar o sujetar en su sitio por presión contra los lados de los cabios. En los cielorrasos arqueados es aconsejable que haya un espacio de aire entre el aislamiento y el revestimiento del techo, ventilado en la cumbre y en el plafón. Si se usa material no revestido, después de la instalación del aislamiento se debe aplicar aparte un retardador de vapor de cara al área vital.

Aticos usados para alojamiento

Los áticos usados para alojamiento se deben aislar conforme se muestra en la Figura 11.

Figura 11



(1) Entre falsos tirantes. (2) Entre cabios. (3) Paredes curvas. (4) Cielorrasos con espacios fríos por encima. (5) Paredes proyectadas. (6) Cielorrasos proyectados.

Paredes

El aislamiento debe encajar bien ajustado al entramado por todos los lados. Inclusive se deben aislar las aberturas más pequeñas entre las partes del entramado. Las recomendaciones correspondientes al aislamiento de paredes se tratan en la sección “Técnicas de instalación” (página 3).

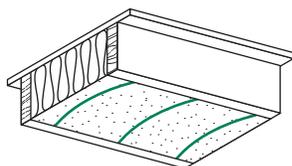
Pisos

El aislamiento se instala entre las vigas del piso y se afianza del modo siguiente:

Sujetadores de alambre

El método más fácil y eficaz para mantener el aislamiento en su sitio es usar sujetadores de alambre rígido y recto (preferiblemente galvanizado) puntiagudos. Los sujetadores se fabrican para espaciamientos entre vigas de 30,48, 40,64, 45,72, 50,8 y 60,96 cm [12, 16, 18, 20, y 24 pulg.] y se pueden usar en madera, metal u hormigón. Los sujetadores, que son ligeramente más largos que el espacio entre las vigas, se colocan a mano entre las vigas y se encorvan hacia arriba dentro del aislamiento, haciendo que el aislamiento presione suavemente contra el subpiso. El espaciamiento de los sujetadores es necesario para impedir el combeo del aislamiento, normalmente de 30,48 a 60,96 cm [12 a 24 pulg.] de distancia y a no más de 15,24 cm [6 pulg.] de los extremos de los bloques y rollos. (Vea la Figura 12).

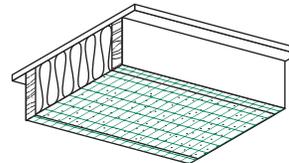
Figura 12



Malla o rejilla

El aislamiento se mantiene en su sitio con alambre galvanizado, malla de nylon o rejilla galvanizada (también sirve la tela metálica). Después de empujar el aislamiento en su sitio, la malla o rejilla se grapa o clava en las caras de las vigas. (Vea la Figura 13).

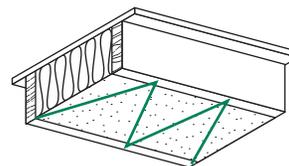
Figura 13



Alambre entrelazado

Se puede entrelazar alambre galvanizado y maleable alrededor de clavos que salen de las caras de las vigas o el alambre se puede grapar a las vigas. El espaciamiento del alambre y los clavos es necesario para impedir el combeo del aislamiento. (Vea la Figura 14).

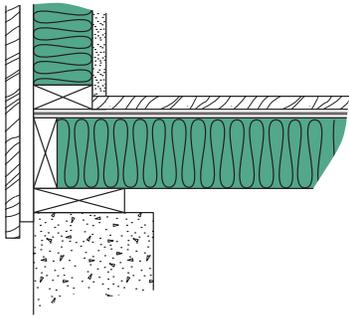
Figura 14



Nota: para las casas en que la parte debajo del piso está expuesta y fácilmente accesible, tales como casas sobre estacadas o ciertas partes de garajes, se debe cubrir el aislamiento con un material apto para protegerle contra los vientos fuertes y el abuso físico. También se deben aislar las vigas de listón y tizón.

Al aislar pisos en que el aislamiento es de menos que el grueso de las vigas y el método de instalación no sostiene al aislamiento contra el subpiso, será necesario aislar los tizones y vigas de listón por las paredes exteriores. Esto se debe a que habrá un espacio de aire entre la parte superior del aislamiento y el subpiso que dejará que se pierda el calor por las paredes exteriores. Por lo tanto, se recomienda que el aislamiento se empuje hasta el subpiso. Si se pone aislamiento sobre una parte sin calefacción, el retardador de vapor debe tener sumo contacto con el subpiso. Donde el tizón sea paralelo con las vigas del piso, sería necesario adherir aislamiento al tizón o rellenar con aislamiento el área de la viga. (Vea la Figura 15).

Figura 15



Paredes del sótano

Antes de aislar las paredes del sótano con cualquiera de los métodos siguientes, aisle aparte las vigas de listón:

Listones de enrasar sobre mampostería u hormigón

El aislamiento para paredes de mampostería va de R-3 a R-6, (1,9 a 3,81 cm [$\frac{3}{4}$ a 1 $\frac{1}{2}$ pulgadas] de grueso) y no es revestido. Viene para uso con listones de enrasar centrados a 40,64 y 60,96 cm [16 y 24 pulg.]. Después de que se monten en la pared los listones de enrasar, el aislamiento se coloca entre los listones de enrasar y se mantiene en su sitio con presión a los lados. Asegúrese de que el aislamiento quede bien ajustado encima y abajo.

Si los listones de enrasar verticales se alinean con las vigas del piso de arriba y no hacen contacto con un listón de enrasar horizontal, el aislamiento se debe extender dentro del espacio entre las vigas a fin de aislar el umbral y el tizón. Donde las vigas del piso corren paralelas a la pared (no hay vigas que den con el tizón), afiance el aislamiento al umbral y aisle el tizón aparte. Si se desea un retardador de vapor, se puede instalar una película de polietileno o una tabla de yeso con refuerzo de papel metálico.

Mampostería u hormigón con entramado

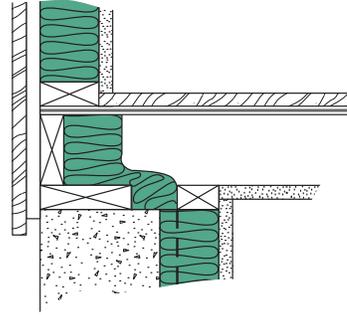
Cuando se va a instalar un aislamiento con mayores valores R (R-11, R-13, R-15, R-19 o R-21) en una pared de mampostería, se podría construir un entramado aparte con parales de 61 x 122 cm [2x4 pulg.] o de 61 x 183 cm [2x6 pulg.].

La placa de umbral se clava por debajo de las vigas o al entibado entre las vigas.

La fijación del aislamiento al entramado es la misma que para el aislamiento de paredes laterales. Aquí también se puede usar aislamiento revestido o no revestido, y el retardador de vapor se aplica de la misma forma. Los revestimientos estándar retardadores de vapor se deben cubrir con el material de acabado interior (paneles, tabla de yeso de 1,27 cm

[$\frac{1}{2}$ pulg.] o su equivalente). Sólo se puede dejar expuesto el revestimiento retardador de vapor especial para poca propagación de llamas). Consulte las instrucciones del fabricante en particular. (Vea la Figura 16).

Figura 16



Cimiento de madera para todo clima

El aislamiento se instala de la misma forma que en las paredes entramadas de otras partes del edificio.

Aislamiento sellador de umbrales

El sellador de umbrales por lo general viene en rollos de 15,24 a 30,48 metros [50 a 100 pies], hasta 15,24 cm [6 pulg.] de ancho y 2,54 cm [1 pulg.] de grueso. Si se coloca encima de los cimientos de mampostería y la placa umbral, resiste el flujo del calor al reducir fugas de aire, mantener afuera los insectos y reducir la necesidad del calafateo. Después de poner el sellador de umbrales sobre la pared de cimientos, la placa umbral se afianza, comprimiendo el aislamiento a hasta apenas menos de 1 milímetro [$\frac{1}{32}$ pulg.].

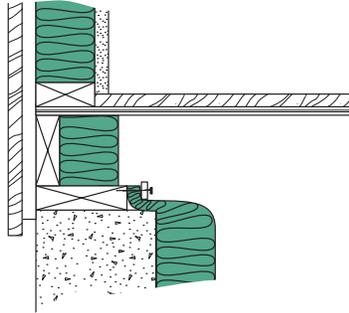
Paredes en recintos de pequeña altura

Paredes de mampostería

No se necesitan partes enrasantes para sujetar el aislamiento. Si se precisa de aislamientos revestidos retardadores de vapor, use solamente retardadores de vapor para poca propagación de llamas recomendados para aplicaciones expuestas. En la mayoría de los casos el retardador de vapor debe dar cara al recinto de pequeña altura, el costado "caliente en invierno". Consulte las instrucciones del fabricante en particular. Se recomiendan dos métodos para instalar el aislamiento.

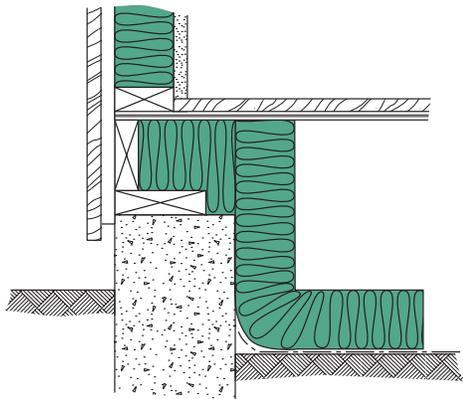
Primero, después de aislar aparte la viga de listón, clave el aislamiento a la placa umbral con tiras de clavar de 1,27 x 1,27 cm [$\frac{1}{2}$ x $1\frac{1}{2}$ pulg.]. (Vea la Figura 17). El aislamiento debe estar bien ajustado contra la pieza adyacente. El aislamiento debe colgar hasta el fondo de la pared y extenderse sobre la cubierta del suelo (por lo general de polietileno) unos 61 centímetros [2 pies]. Donde el aislamiento se doble sobre la cubierta del suelo, el aislamiento se podría mantener en su sitio si se ponen pequeñas piedras o ladrillos sobre el aislamiento.

Figura 17



Un método alternativo para aislar paredes de mampostería es poner el aislamiento contra la pared, subiendo hasta más arriba de la placa umbral, hasta el subpiso. De nuevo, aisle aparte la viga de listón. (Vea la Figura 18).

Figura 18



Cimiento de madera para todo clima

Aisle por aparte la viga de listón. Donde el piso de un recinto de pequeña altura sea de hormigón, instale el aislamiento conforme se recomienda para paredes de entramado de madera. Si el piso del recinto de pequeña altura es de tierra, aplique el aislamiento y la cubierta de suelo. (En la página 11 hay más pormenores acerca de las cubiertas de suelo).

Aislamiento alrededor de obstrucciones

Generales

Es difícil describir toda situación que encontrará el instalador de aislamiento. Sin embargo, por lo general el instalador se debe guiar por la necesidad de reducir el flujo térmico cerca o por las obstrucciones, así como la de proteger los sistemas mecánicos.

Eléctricas

Las cajas de conexiones para los interruptores de pared y las tomas de conveniencia en las paredes exteriores se deben aislar entre el fondo de la caja y el revestimiento. Ponga el aislamiento detrás de la caja de conexiones y, de ser necesario, recorte el aislamiento para que quepa ajustadamente a su alrededor. (Vea la Figura 19).

Donde el cableado eléctrico pase por una cavidad de parales y esté situado cerca de la superficie de la pared interior, el aislamiento se debe comprimir detrás del cableado. Cuando el cableado esté en el centro de la cavidad, se puede usar un corte poco profundo en el aislamiento a fin de que el cableado pase por el mismo o se le puede dividir a lo largo y el cableado se puede insertar por dentro. (Vea las Figuras 20 y 21).

Figura 19

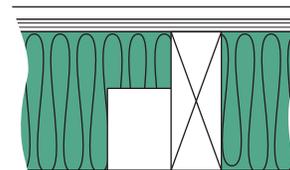


Figura 20

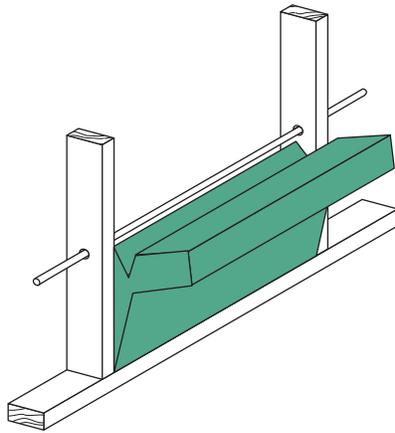
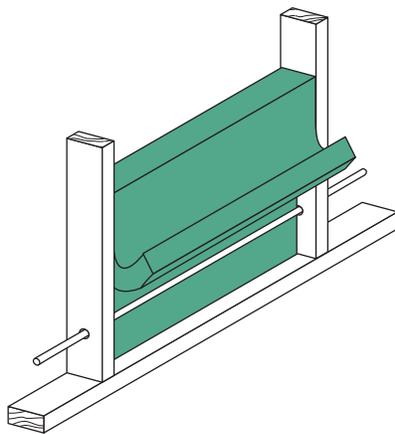


Figura 21

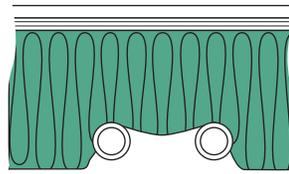


El Código Eléctrico Nacional contiene el requisito siguiente para aparatos de iluminación empotrados: “No se instalará aislamiento térmico dentro de 7,62 cm [3 pulg.] del recinto del aparato empotrado, el compartimiento de cableado ni el equilibrador y tampoco se instalará de tal forma por encima del aparato de modo que atrape el calor e impida la libre circulación del aire, a menos que el aparato esté aprobado de otra forma para ese fin”. Siempre se deben seguir las recomendaciones del NEC.

Plomería

El aislamiento se debe poner entre la tubería dentro de las paredes exteriores y el revestimiento de la pared exterior. Antes de instalar los aparatos de plomería se deben aislar la pared lateral junto a la cual se van a instalar. Para proteger contra la congelación de la tubería, el aislamiento nunca se debe poner entre la tubería y el costado caliente de la pared. (Vea la Figura 22).

Figura 22



Conductos de aire

Se debe aislar todo conducto de aire en un espacio no acondicionado. Los conductos de aire aislados contribuyen al ambiente interno general de la casa suministrando aire calentado y enfriado a temperaturas prefijadas, y absorbiendo el ruido generado por el equipo central de aire acondicionado, el correr del aire y las conversaciones. Además, los conductos de aire aislados controlan la pérdida o ganancia térmica mediante las paredes del conducto de aire.

Si un conducto de aire pasa por un espacio no acondicionado tal como un ático o una pared lateral, se le debe aislar ya sea con envoltura para conductos o con aislamiento en bloques aplicado entre el conducto y el revestimiento de la pared.

Aberturas a través de secciones del edificio

Donde la tubería, el cableado o los conductos penetren en una sección del edificio, el aislamiento se debe taponar bien ajustado en las aberturas a fin de reducir la infiltración del aire.

Retardadores de vapor

¿Qué es un retardador de vapor?

La norma C 755 de la ASTM define a un retardador de vapor como material que retarda adecuadamente la transmisión del vapor del agua bajo condiciones específicas. La permeabilidad de un retardador adecuado para construcciones residenciales no excederá un permio. (El permio es una medición del flujo del vapor del agua a través de un material).

¿Qué hace un retardador de vapor?

Los ocupantes de edificios, ciertos aparatos y equipos de plomería generan humedad que el aire transporta a modo de vapor. A medida que el vapor húmedo pasa desde un interior caliente a través de los materiales de construcción hasta una superficie más fría, es posible que la humedad se condense en agua, lo que podría causar daños al edificio. Es por ello que se instalan en edificios los retardadores de vapor, que retardan el flujo de la humedad por los materiales de construcción. Al localizar los retardadores de vapor por el lado del

aislamiento que da al área vital caliente, el vapor de la humedad se mantiene fuera de las superficies frías en que se podría condensar en agua líquida.

Aislamiento con revestimiento retardador de vapor

El revestimiento del retardador de vapor por lo general se debe instalar hacia el costado de la construcción “caliente en invierno”. Esto significa que en los cielorrasos el retardador de vapor da cara abajo, y en las paredes que dan hacia adentro y en los pisos sobre espacios sin calefacción da cara arriba. En los climas calientes y húmedos (como el de la Costa del Golfo) los retardadores de vapor se pueden instalar cara afuera. Consulte las prácticas y/o códigos de construcción de la localidad.

¿Cuándo se precisa de un retardador de vapor?

Las buenas prácticas de construcción requieren la instalación de un retardador de vapor en las paredes de todo edificio nuevo. Se deben seguir las prácticas de construcción de la localidad en cuanto a la necesidad de retardadores de vapor en cielorrasos.

Precauciones

Cuando trabaje con aislamiento con revestimiento retardador de vapor obedezca siempre estas reglas:

- Los retardadores de vapor estándar son combustibles y no se deben dejar expuestos. Por este motivo siempre deben estar cubiertos. (Se pueden dejar expuestos sólo los revestimientos de retardadores de vapor para poca propagación de llamas). Consulte las instrucciones de instalación del fabricante en particular. Se incluyen espacios tales como garajes, piezas de almacenamiento, piezas utilitarias y de lavandería. Los códigos modelo expedidos por la Building Officials and Code Administrators International, la International Conference of Building Officials y el Southern Building Code Congress International requieren que se cubran los retardadores de vapor estándar. A fin de cumplir con los códigos, los materiales de acabado interior deben tener clasificaciones de propagación de llamas de un máximo de 200. La NAIMA recomienda que los retardadores de vapor también se cubran en las áreas normalmente no ocupadas pero que estén accesibles para trabajos de servicio. Comúnmente se usa tabla de yeso. La NAIMA recomienda que todos los retardadores de

vapor estándar combustibles lleven declaraciones impresas de que el retardador de vapor es inflamable (que quemará), que no se le debe dejar expuesto y que se debe tener cuidado especial para mantener llamas vivas y otras fuentes de calor apartadas del revestimiento.

- Los bloques y rollos se pueden instalar uno sobre otro en los cielorrasos donde hay un espacio adecuado. En la mayoría de los casos, sólo la capa inferior debe tener un retardador de vapor, que debe dar cara abajo hacia el espacio que está caliente en el invierno. Las capas adicionales por lo general no deben ser revestidas. Si no hay aislamiento no revestido, use el tipo revestido pero antes de la instalación quite completamente el revestimiento.
- Repare los retardadores de vapor dañados. Las rasgaduras y roturas que haya en el revestimiento del retardador de vapor se pueden reparar cubriendo la parte dañada con material retardador de vapor sobrante y fijándola en su sitio con cinta o, en el caso de rasgaduras pequeñas, usando cinta para conductos o cinta de polietileno.
- Al instalar aislamiento revestido o retardadores de vapor por separado, se debe tener cuidado de no grapar dentro del cableado eléctrico.

Otros materiales retardadores de vapor

Se usan retardadores de vapor separados en algunas construcciones. Cuando se exige, se deberá instalar un retardador de vapor separado en el costado “caliente en el invierno” del entramado. (En climas cálidos y húmedos se suele prescindir de los retardadores de vapor o se instalan por fuera del aislamiento). El revestimiento de polietileno de un mínimo de 4 milipulgadas, disponible en rollos, se coloca horizontalmente y se presilla a la cara del entramado. Si se requiere más de una capa de polietileno, traslape las capas transversalmente a dos partes del entramado. Las tablas de yeso con refuerzo de papel metálico también son eficaces como retardadores de vapor.

Cubiertas de suelo

Donde el piso de un recinto de pequeña altura sea tierra o cascajo, se debe usar una cubierta de suelo para limitar la evaporación del agua que pasa de la tierra húmeda al espacio de ese recinto de pequeña altura. Se recomienda que la cubierta de piso sea una película de polietileno de un grueso mínimo de 4 milipulgadas o rollos de asfalto para techar de un mínimo de 25 kg [55 lbs.], puesto sobre el piso y que suba por las paredes

aproximadamente 15 cm [6 pulg.]. Las uniones de la cubierta de suelo deben solapar un mínimo de 30,48 cm [12 pulg.]. Los traslapos y bordes se deben mantener en su sitio con ladrillo basto, piedras o demás material idóneo.

Ropa y equipos

Ropa

Al instalar aislamiento de relleno suelto, debe:

- Usar una camisa de mangas largas, suelta en el cuello y los puños, pantalones largos, guantes y una gorra.
- Usar protección ocular (gafas protectoras, anteojos de protección o una máscara o una combinación de ello, según sea apropiado).
- Usar un respirador antipolvo descartable certificado por NIOSH (N95 o mejor). En el programa de protección respiratoria se debe incorporar un componente apropiado de entrenamiento y pruebas de idoneidad. Si desea una información más detallada acerca de las prácticas recomendadas, comuníquese con NAIMA o con el fabricante del producto.

Equipos

Para recortar el aislamiento el mejor cuchillo resulta ser uno con una hoja dentada. Hay que cambiar las hojas periódicamente ya que tienden a embotarse durante el uso. Los demás equipos son los que prefiera el instalador.

Lo que NAIMA recomienda al dueño de casa

En las publicaciones distribuidas a dueños de casa, la NAIMA les aconseja acerca de la selección de contratistas y el trato con ellos y su equipo laboral de aplicación. A continuación presentamos un extracto del folleto titulado “Cómo ahorrar dinero al poner aislamiento a su casa”.

Si prefiere contratar a un contratista de aislamiento, puede encontrarlo:

- Pidiendo sugerencias a su compañía de servicio eléctrico.
- Consultando con sus amistades y vecinos.
- Buscando en las “Páginas Amarillas” del directorio telefónico bajo “Contratistas de Aislamiento - Frío y Calor” o un encabezamiento similar. No olvide

que el contratista cuenta con las habilidades necesarias para aislar paredes laterales así como para hacer una labor experta en el aislamiento de cielorrasos y pisos.

La etapa siguiente consiste en llamar a dos o tres contratistas a fin de que le den cotizaciones para la obra. Usted debe juzgar la confiabilidad de los contratistas además de sus precios. A continuación hay algunas sugerencias:

- Investigue al contratista mediante la Oficina para Mejoramiento de Negocios de la localidad (también listada en el directorio telefónico). O pídale a su banco que le obtenga informes acerca de clasificaciones crediticias.
- Pídale a los contratistas que le brinden referencias, incluyendo las de otros dueños de casa para quienes han trabajado. Investigue las referencias.
- Dé a cada contratista exactamente la misma descripción de lo que usted desea. Por ejemplo, dígame: “Quiero poner R-19 en el piso de mi ático”, y mantenga esa especificación y forma de decirlo. No quede satisfecho si el contratista le dice, “Bueno, agregaré unos 15 centímetros [6 pulg.]”.

No todas las marcas de aislamiento tienen el mismo valor R por centímetro [pulgada]. Es posible que 15 cm [6 pulg.] de una marca no tengan el valor R de 15 cm [6 pulg.] de otra. Afírrase a los valores R. Si los contratistas no quieren hablar con usted en términos de valor R, no haga tratos con ellos.

- Si un contratista va a soplar aislamiento en su ático, ¿cómo saber si le está dando el valor R que usted pidió? Primero que todo, asegúrese de que el contrato de venta especifique el valor R, el grueso mínimo y la cantidad de sacos de aislamiento que se va a usar para lograr el valor R. Además, usted mismo puede revisar la etiqueta del saco.
- Pregúntele a los contratistas cómo ellos pagan a sus instaladores, si es por la cantidad de metros cuadrados que instalan o por hora. Si les pagan por metros cuadrados [pies²], es posible que hagan una labor apresurada en su casa sencillamente para poder seguir con la próxima.
- Pregúntele a los contratistas acerca del seguro que tienen. ¿Tienen seguro para proteger a sus obreros si se lesionan? ¿Está usted cubierto si un obrero hace daños en su casa?

Especificaciones de materiales

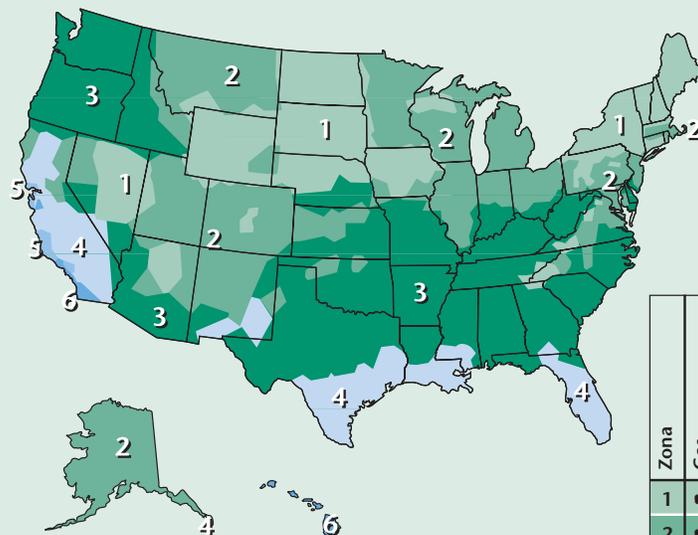
La garantía de la calidad del material de aislamiento es sumamente importante para la seguridad y la eficacia del aislamiento instalado. La NAIMA recomienda el uso de aislamiento de fibra vidrio que cumple con los requisitos de la edición corriente de la Especificación Estándar C 665 de la ASTM para Aislamiento Térmico de Fibra Mineral en Capas.

Recomendaciones térmicas

Al edificar una casa nueva, tanto los consumidores como los constructores deberán asegurarse que las casas tienen aislamiento a fin de ahorrar energía y brindar una vida más confortable. El Consejo Internacional de Códigos (sigla en inglés: ICC) publica el Código Internacional de Conservación de Energía (sigla en inglés: IECC) que recomienda los requisitos específicos del rendimiento térmico.

La Figura 23 muestra los valores R recomendados por el Departamento de Energía (sigla en inglés: DOE) para viviendas de una y dos familias. Los valores R recomendados por el DOE exceden los que se requieren la mayoría de los códigos de edificación.

Figura 23



(A) Los sistemas de paredes exteriores con R-18, R-22 y R-28 pueden lograrse a través del aislamiento de la cavidad o el aislamiento de la cavidad con bojas de aislamiento. Para las paredes de 2 x 4 pulgadas, use aislamiento de fibra de vidrio R-15 de 3,5 pulgadas de espesor o aislamiento de fibra de vidrio R-13 de 3,5 pulgadas de espesor con boja de aislamiento. Para las paredes de 2 x 6 pulgadas, use aislamiento de fibra de vidrio R-21 de 5,25 pulgadas de espesor o aislamiento de fibra de vidrio R-19 de 6,25 pulgadas de espesor.

(B) En las paredes de recintos de pequeña altura use aislamiento solamente si el recinto de pequeña altura está seco todo el año, el piso de arriba no tiene aislamiento la ventilación hacia el recinto de pequeña altura está bloqueada. Un retardador de vapor (por e., película de polietileno de 4 ó 6 milipulgadas) deberá instalarse en el piso para reducir el traslado de la humedad hacia el recinto de pequeña altura.

(C) No se recomienda el aislamiento del borde del piso.

Zona	Gas	Bomba de calor	Cielorrasos				Piso	Recinto de pequeña altura (B)	Sótano		
			Petróleo	Aticos	Arqueados	Pared (A)			Borde del piso	Interior	Exterior
1	✓	✓	✓	R-49	R-38	R-18	R-25	R-19	R-8	R-11	R-10
2	✓	✓	✓	R-49	R-38	R-18	R-25	R-19	R-8	R-11	R-10
3	✓	✓	✓	R-49	R-38	R-18	R-25	R-19	R-8	R-11	R-10
4	✓	✓	✓	R-38	R-38	R-13	R-13	R-19	R-4	R-11	R-4
5	✓			R-38	R-30	R-13	R-11	R-13	R-4	R-11	R-4
5		✓	✓	R-38	R-38	R-13	R-13	R-19	R-4	R-11	R-4
6	✓			R-22	R-22	R-11	R-11	R-11	(C)	R-11	R-4
6		✓	✓	R-38	R-30	R-13	R-11	R-13	R-4	R-11	R-4

Para obtener información sobre otras fuentes combustibles, visite el sitio web del DOE en: http://www.eren.doe.gov/consumerinfo/energy_savers/r-value_map.html

NAIMA es la asociación de fabricantes norteamericanos de productos de aislamiento de fibra de vidrio, lana mineral y lana de escorias. Su papel es promover la eficiencia energética y preservación del medio ambiente a través del uso de aislamiento de fibra de vidrio, lana mineral y lana de escorias y de promover la producción y el uso seguros de estos materiales.

En mayo de 1999, NAIMA comenzó a implementar una sociedad de práctica comprensiva de prácticas laborales voluntarias junto con la Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional de EE.UU. (sigla en inglés OSHA). El programa, conocido como el Programa de Asociación para la Salud y Seguridad, o en su sigla en inglés, HSPP, promueve el manejo y uso seguro de los materiales de aislamiento e incorpora educación y capacitación para la fabricación, instalación y eliminación de productos de aislamiento de fibra de vidrio, lana mineral y lana de escorias. Para obtener más información sobre el programa HSPP, comuníquese con NAIMA.

Comité de Aislamiento para Construcción de NAIMA:

CertainTeed Corp., 800-523-7844 P.O. Box 860, Valley Forge, PA 19482

Johns Manville Corp., 800-654-3103 P.O. Box 5108, Denver, CO 80217

Knauf Fiber Glass, 800-825-4434 One Knauf Drive, Shelbyville, IN 46176

Owens Corning, 800-GET-PINK One Owens Corning Parkway, Toledo, OH 43659

Para obtener más información sobre:

Cómo aislar

Cómo elegir el aislamiento apropiado para su casa

Cómo determinar cuánto aislamiento necesita

Aislamiento y control del ruido

El aislamiento y la seguridad contra incendios

Qué hacer con el material aislante mojado

... y otros asuntos...

Vaya al sitio www.simplyinsulate.com

Si desea información adicional, escriba a:

NAIMA

44 Canal Center Plaza

Suite 310

Alexandria, Virginia 22314

Teléfono: 703-684-0084

Fax: 703-684-0427

Correo electrónico: insulation@naima.org

Sitio Web: <http://www.naima.org>

