Cartilla de Eficiencia Energética para hogares en climas fríos secos.

Germán Spahr | Teresita Méndez | Alejandro González

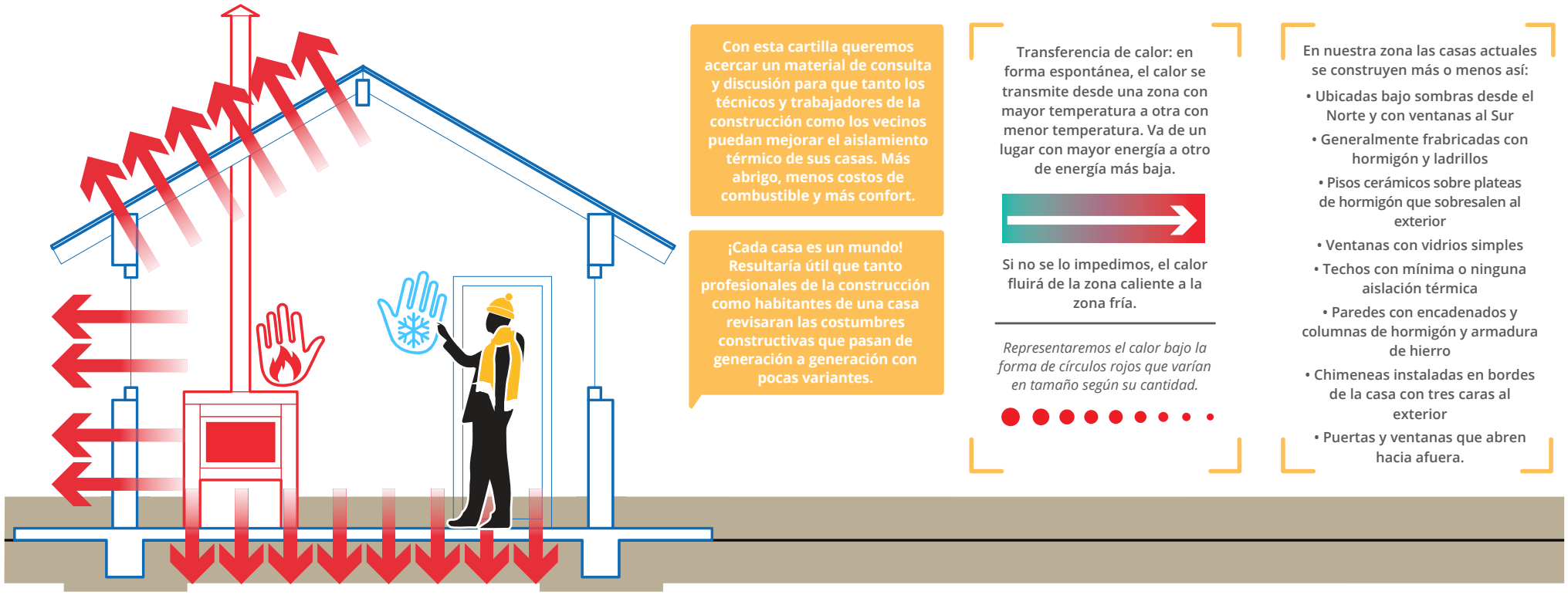
MÁS CONFORT CON MENOS ENERGÍA

¡CASAS PATAGÓNICAS!

BID | LAB

BIOENERGÍA ANDINA
TRANSFORMANDO RESIDUOS EN RECURSOS

FUNDACIÓN INVAP



Con esta cartilla queremos acercar un material de consulta y discusión para que tanto los técnicos y trabajadores de la construcción como los vecinos puedan mejorar el aislamiento térmico de sus casas. Más abrigo, menos costos de combustible y más confort.

¡Cada casa es un mundo! Resultaría útil que tanto profesionales de la construcción como habitantes de una casa revisaran las costumbres constructivas que pasan de generación a generación con pocas variantes.

Transferencia de calor: en forma espontánea, el calor se transmite desde una zona con mayor temperatura a otra con menor temperatura. Va de un lugar con mayor energía a otro de energía más baja.

Si no se lo impedimos, el calor fluirá de la zona caliente a la zona fría.

Representaremos el calor bajo la forma de círculos rojos que varían en tamaño según su cantidad.

En nuestra zona las casas actuales se construyen más o menos así:

- Ubicadas bajo sombras desde el Norte y con ventanas al Sur
- Generalmente frabricadas con hormigón y ladrillos
- Pisos cerámicos sobre plateas de hormigón que sobresalen al exterior
- Ventanas con vidrios simples
- Techos con mínima o ninguna aislación térmica
- Paredes con encadenados y columnas de hormigón y armadura de hierro
- Chimeneas instaladas en bordes de la casa con tres caras al exterior
- Puertas y ventanas que abren hacia afuera.

"Vivimos en una geografía con clima muy frío. Las paredes, techos, piso y vidrios de nuestras casas forman una barrera de protección y que además, debería ser un abrigo contra el frío."

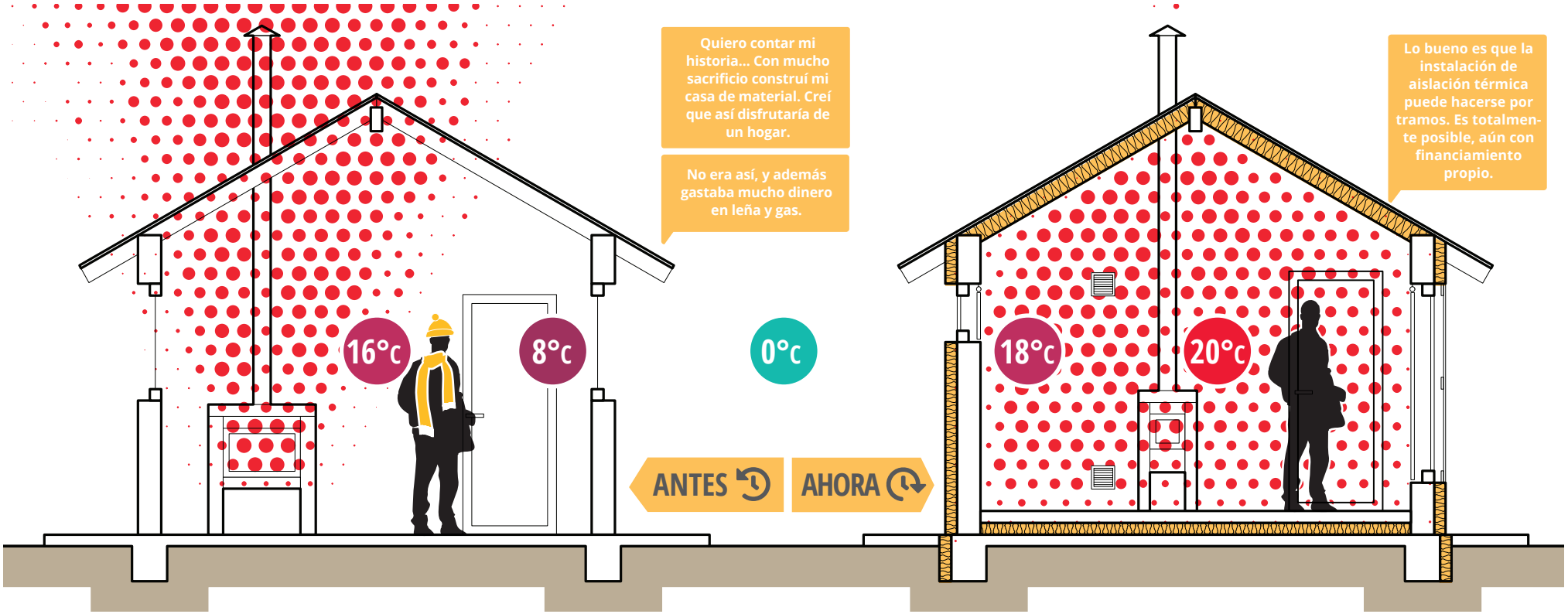
¿Será suficiente?

A menudo centramos nuestra preocupación en la disponibilidad de combustibles para calefacción (gas de red, leña y garrafas) sin ocuparnos de evitar que el calor escape de nuestras casas por los vidrios, paredes, techos, chimeneas y pisos sin haberlo disfrutado.

Identificar el calor que escapa por la chimenea es fácil: gases calientes que salen al exterior y si pongo la mano, me quemo. Sin embargo, hay una pérdida de calor invisible, menos palpable a través de los vidrios, paredes, techos y pisos: Cuando hay una diferencia de temperatura entre el interior de la casa y el exterior, los materiales transmiten el calor (energía) hacia la parte más fría (el exterior en invierno).

Por ejemplo, notamos que las paredes de ladrillo están frías en invierno en el interior de la casa, ¿cómo fría si está la calefacción encendida? Sí, hay calor de la estufa pero la pérdida a través de la pared enfría la cara interna del ladrillo. Esa transferencia de calor se disminuiría si tuviésemos aislantes térmicos en el lado exterior, y el frío externo se encontrara primero con esa barrera de abrigo de aislantes.

Los lugares por donde escapa más fácilmente el calor pueden detectarse **con la palma de la mano** cuando se siente frío: son los puentes térmicos. Identificarlos es el primer paso a las soluciones.



“Leí que las construcciones necesitan aislantes porque la energía fluye fácilmente entre el interior y el exterior. Una pared con estructura de hormigón (concreto más hierro), ladrillos macizos y revoques, es muy buena transmisora del calor. Por eso era necesario quemar tanto combustible, para compensar esas pérdidas por paredes, techos y vidrios.”

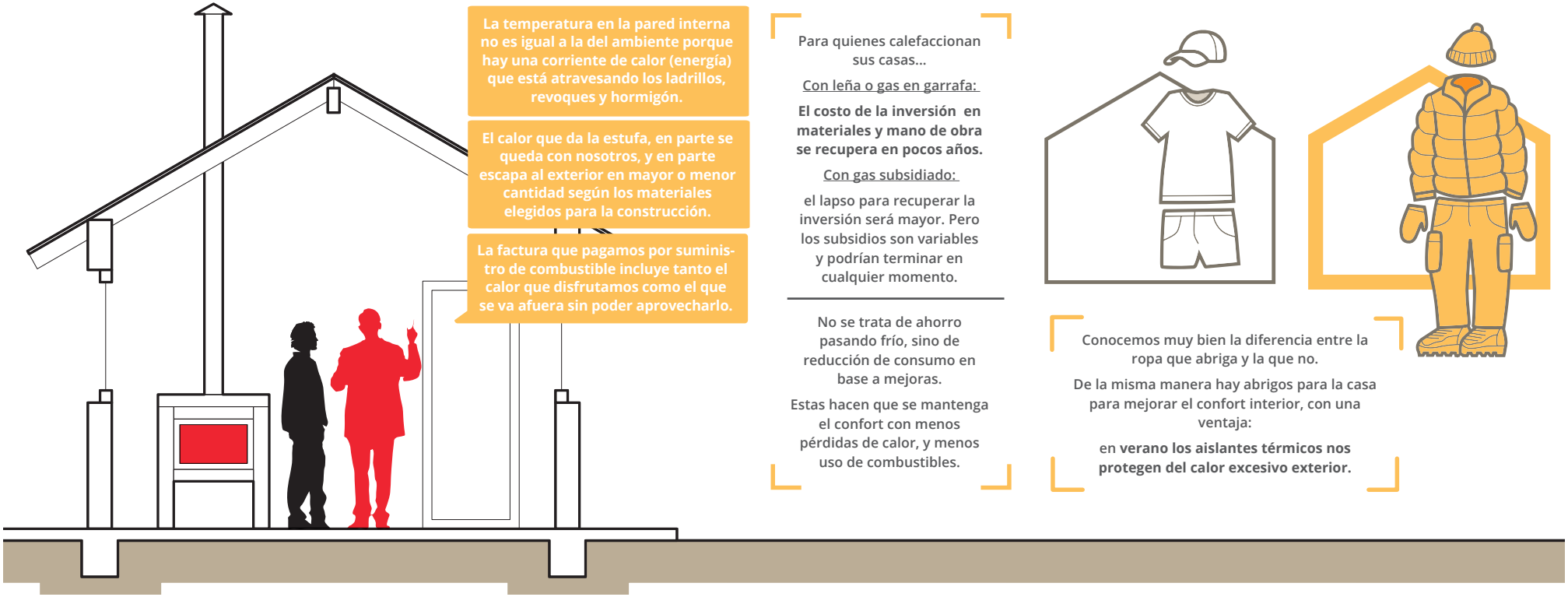
Un ambiente interno a 20°C y el exterior a 0°C, pierde calor a través de las paredes, ventanas, puertas y techos, proporcionalmente a esa diferencia. **Cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior, habrá más pérdida de calor y mayor consumo de energía.**

¿Qué puedo hacer?

Cuando la casa cuenta con aislamiento térmico, el calor tarda en salir, la temperatura baja despacio y no dependemos tanto del combustible.

Agregar aislación térmica es abrigar la casa y retardar el escape del calor del interior hacia el exterior. **Podemos abrigar con muchos materiales (lana de vidrio, cartón, telgopor, etc.) por fuera de la pared de ladrillos.**

Una forma bien conocida de perder calor en la casa es a través de las infiltraciones de aire, los famosos chifletes. Es una forma directa de pérdida de calor: entra aire frío y sale aire caliente. Hay muchas maneras de arreglarlos.



Los aislantes térmicos son como "la ropa de abrigo de la casa". Tienen muchas ventajas y hacen una gran diferencia en las pérdidas de calor. Una forma desagradable de comprobar su ausencia es cuando no tenemos calefacción. ¿Cuánto dura la calidez de la casa si se corta la calefacción? En general muy poco; las paredes, techos y vidrios fríos van enfriando el aire como si fueran refrigeradores, porque la transferencia de calor es muy grande.

Los aislantes térmicos son muy parecidos a la ropa que usamos: abrigan si tienen aire, si son livianos, que el aire no tenga movimiento, que esté atrapado en burbujas pequeñas. La lana abriga por su aire atrapado y una trama cerrada que evita filtraciones, igual que las telas de polar y las espumas en camperas.

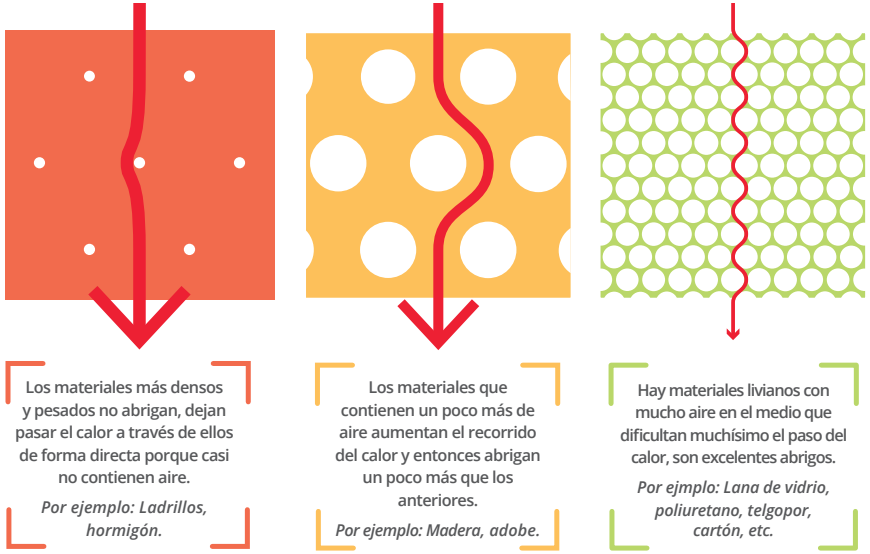
Así la transferencia de calor no es tan intensa porque hay una capa importante de abrigo que "ataja" el frío del exterior antes de que enfríe los ladrillos. Con aislante térmico, sumamos protección y tendremos mayor confort. La pared externa ya no estará tan fría, no se perderá tanto calor hacia el exterior.

Preparar la casa para el invierno es abrigarla para no perder calor y disminuir la sensación de frío. La aislación térmica puede resultar tan eficiente con materiales comerciales (lana de vidrio o poliestireno expandido -mejor conocido como telgopor-) como con cartón, viruta de madera, descarte de telas y lanas, piedra pómez y arena volcánica. En la práctica varían los espesores de acuerdo a la capacidad aislante de cada material.

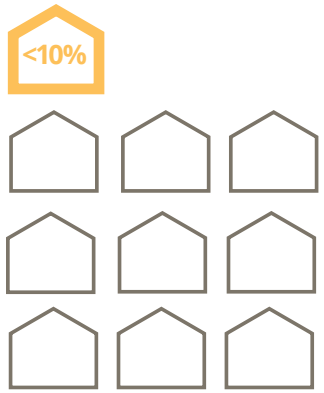
En general en las construcciones se prioriza lo estructural y los revestimientos que protegen del agua y del viento, como son **el hormigón y los ladrillos**. Sin embargo, son muy compactos, malos aislantes del calor. Es decir, **no abrigan.**

En los materiales sólidos el calor pasa principalmente por conducción a través de la materia. En general, cuanto más compacto sea el material y mayor sea su peso, tendrá mayor facilidad para transmitir calor.

Existe diversidad de técnicas, materiales y costos para solucionar el problema térmico de los edificios. Son técnicas simples, con materiales accesibles y de fabricación nacional. La mayoría de las soluciones térmicas son posibles recurriendo al sentido común.



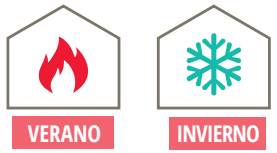
Estudios realizados por universidades demuestran que más del **90% de los edificios ya construidos necesita arreglos térmicos para reducir las pérdidas de calor.** Dato que abre un amplio abanico de oportunidades de trabajo, comercio, fabricación, transporte, recaudación de impuestos y formación profesional que implicaría movilización socioeconómica para mejorar la calidad térmica de los edificios existentes.



Eficiencia térmica es necesitar menos energía, porque se pierde menos calor.

Mientras mayor es la **conductividad térmica** de los materiales, mayor es la pérdida de calor.

Una casa sin **aislación térmica** pierde tanto calor en invierno como el que gana en verano.



Los **materiales aislantes son "estufas invisibles"** porque mantienen el calor adentro de la casa.

Envolvente de la casa es toda la superficie que nos protege del exterior: piso, techo, paredes, ventanas y puertas.

El **aumento de autonomía** de un edificio reducirá el consumo y lo hará menos dependiente del suministro de combustibles.

Las mejoras en la envolvente de las viviendas, son inversiones permanentes. El consumo de energía barata, es efímero.

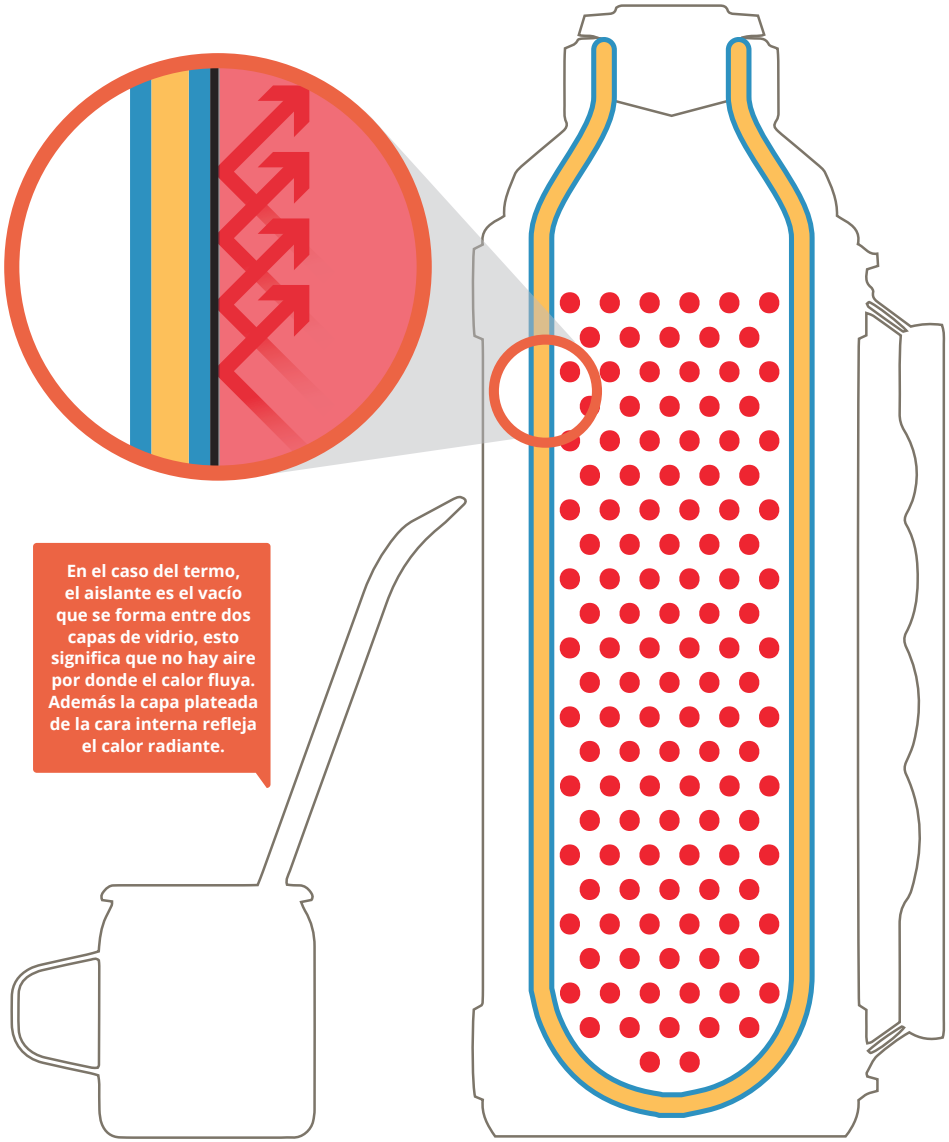
Una **rehabilitación térmica** cuesta menos del 10% costo total de la vivienda y reduce entre un 50 y 70% la energía destinada a la calefacción.

Un gran desafío: comprender que **se puede tener confort y beneficios conservando energía** mediante mejoras tecnológicas permanentes en lugar de obtenerlos quemando combustibles o electricidad en exceso.

Esta es una parte de la ecuación: la provisión de energía. La otra parte es considerar seriamente la pérdida: salida, fuga, desperdicio. **Es decir, cuánta energía se nos escapa hacia fuera sin haberla aprovechado.**

Para rehabilitar viviendas térmicamente en algunos casos serán necesarios subsidios o créditos. Una parte de los propietarios seguramente tiene la capacidad de inversión. **Con apoyo técnico y asesoramiento, la situación actual podría ser exitosamente revertida.**

Una intervención térmica moderada puede bajar el consumo de combustible a la mitad. Nivel de ahorro imposible de alcanzar sólo con programas que apelen al comportamiento y a la voluntad del usuario.



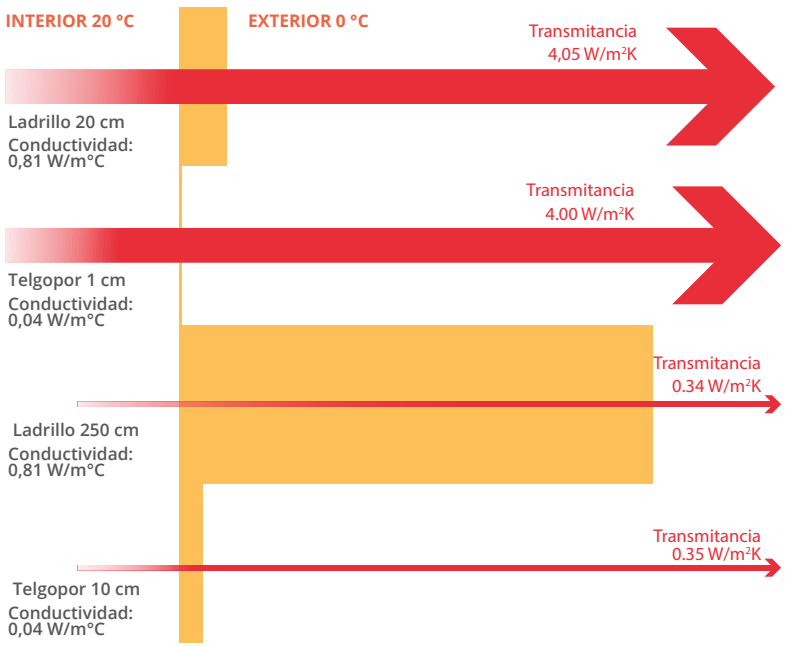
El calor fluye espontáneamente desde una zona con mayor temperatura a otra con menor temperatura. Es decir, va de un lugar con mayor energía a otro de energía más baja.

Si nada lo impide, el calor fluye de la zona caliente a la zona fría. Los lugares por donde escapa más calor (fríos y húmedos) son fácilmente detectables con la palma de la mano cuando hace frío: son los puentes térmicos. Hagan la prueba, usen la palma de la mano para identificar materiales que transmiten el frío.

El calor fluye por **conducción** a través de los materiales, por **convección** a través del movimiento de aire, y por **radiación** a través de radiación infrarroja. El termo para agua caliente es un ejemplo de cómo hacer más difícil el paso de calor: hay dos paredes de vidrio entre las cuales se hizo vacío, esto impide la conducción y la convección porque no hay material en el vacío; y las superficies espejadas detienen la radiación.

En la transmisión por **convección** el calor es transferido en el movimiento del aire que se produce por diferencia de temperaturas. Las cámaras de aire entre paredes o en un entretecho ayudan a que no pase el calor por **conducción** pero es una solución incompleta, ya que el aire se mueve y hace fluir calor. Hay que rellenar con materiales aislantes que eviten el movimiento de aire.

La otra forma de transmisión de calor es a través de **radiación infrarroja**. En los edificios, una película de papel metálico (por ejemplo aluminio) lo más brillante posible, servirá para reducir la radiación infrarroja en lugares críticos, por ejemplo debajo del techo. La película reflectante debe estar siempre en contacto con aire, no con un material sólido.



Dos palabras raras pero muy útiles, **conductividad** y **transmitancia**. La conductividad es un índice de calidad térmica de los materiales. La **conductividad térmica** es una propiedad de los materiales, nos da idea de la pérdida de calor por conducción. Pero no es todo, porque la otra variable muy importante es el espesor del aislante. Por ejemplo, el telgopor tiene muy baja conductividad térmica (muy bueno), pero si pongo un espesor de sólo 5 mm (muy malo) no es suficiente. La **transmitancia térmica** es el mejor coeficiente para identificar un aislante: se calcula como el cociente entre la conductividad y el espesor. **A mayor espesor menor transmitancia.**

Un muy buen material aislante pero de mínimo espesor no disminuirá mucho la transmisión de calor. Esto se ve en folletos de materiales, dan datos de conductividad pero la realidad de la pérdida de calor está dada por la transmitancia. **Al incluir el espesor obtenemos el índice realista de transmisión térmica, transmitancia**. Para que una mejora impacte en los consumos de energía los espesores de los aislantes deben ser de varios centímetros.

¡Cuanto mayor espesor mejor, siempre! Cuando se elige un material aislante, hay que tener en cuenta su transmitancia más que su conductividad.

Tipo de material	Conductividad térmica en W/m°C	Transmitancia de espesor 10 cm en W/m²°C	Espesor para la misma resistencia que 1cm de telgopor
Ladrillo común	0,81	8,10	20 cm
Hormigón armado	1,28	12,80	33 cm
Revoque	1,05	10,50	25 cm
Ladrillo cerámico hueco	0,46	4,60	13 cm
Adobe	0,58	5,80	15 cm
Madera dura	0,35	3,50	8 cm
Madera blanda	0,23	2,30	5 cm
Telgopor	0,04	0,40	1 cm
Lana de vidrio	0,04	0,40	1 cm
Paja de cereal	0,08	0,80	2 cm
Nieve suelta	0,05	0,50	1 cm
Nieve compactada	0,23	2,30	5 cm
Cámara de aire	-	de 6 a 8	

La tabla de la izquierda indica la conductividad de algunos materiales frecuentemente usados en la construcción, y la transmitancia térmica calculada para un espesor de 10cm.

La **conductividad** se obtiene de estudios de laboratorio, y la tarnsmitancia se calcula simplemente dividiendo por el espesor. Por ejemplo, el valor para ladrillos de 10 cm de espesor, 8,1 W/m²°C, significa que con esa transmitancia el material conduce 8,1 W de calor por hora, por cada grado centígrado de diferencia de temperatura (adentro-afuera) y por cada m² de pared.

Notar la diferencia enorme de transmitancia entre **materiales compactos y aislantes:** en la última columna se calculó el espesor de material que cumpliría la misma función de abrigo térmico que 1 cm de telgopor. Por ejemplo, 33 cm de hormigón abrigan lo mismo que 1 cm de telgopor. ¿Difícil de creer? Quienes colocaron varios centímetros de aislante por fuera de columnas y paredes han experimentado un cambio enorme en invierno: las superficies internas de la casa ya no están frías.

En la práctica, si se tienen 20 °C de diferencia de temperatura y 50 m² de pared, con 8,1 W/m²°C (ladrillos), se pierde una cantidad de calor de 8,1 x 20 x 50 = 8100 W, que es la potencia de un tiro balanceado de los más grandes. En cambio, con una transmitancia típica de aislantes, de 0,03 W/m²°C en las mismas circunstancias se pierden 0,7 x 20 x 50 = 700 W, lo cual es la potencia de una hornalla de cocina al mínimo.

Es interesante notar el valor de una cámara de aire de 5 cm a 10 cm: tiene una transmitancia muy alta, consecuencia de la convección de calor por movimiento de aire.

Ya construido puede aislarse desde el interior rellenando espacios.

Techos
30% de pérdidas

Las aislaciones térmicas pueden añadirse desde el exterior.

Paredes
20% de pérdidas

Los pisos pueden aislarse por debajo o "flotarlos" sobre un espesor adicional de aislación térmica.

Pisos
10% de pérdidas

Hormigones, columnas y encadenados pueden aislarse externamente.

Estructura
5% de pérdidas

Tapar chifletes.
No todos ya que las rejillas reglamentarias se deben dejar por seguridad (monóxido de carbono).

Chifletes
15% de pérdidas

Agregar doble vidrio o una segunda ventana. Cortinas sin circulación de aire.

Ventanas
15% de pérdidas

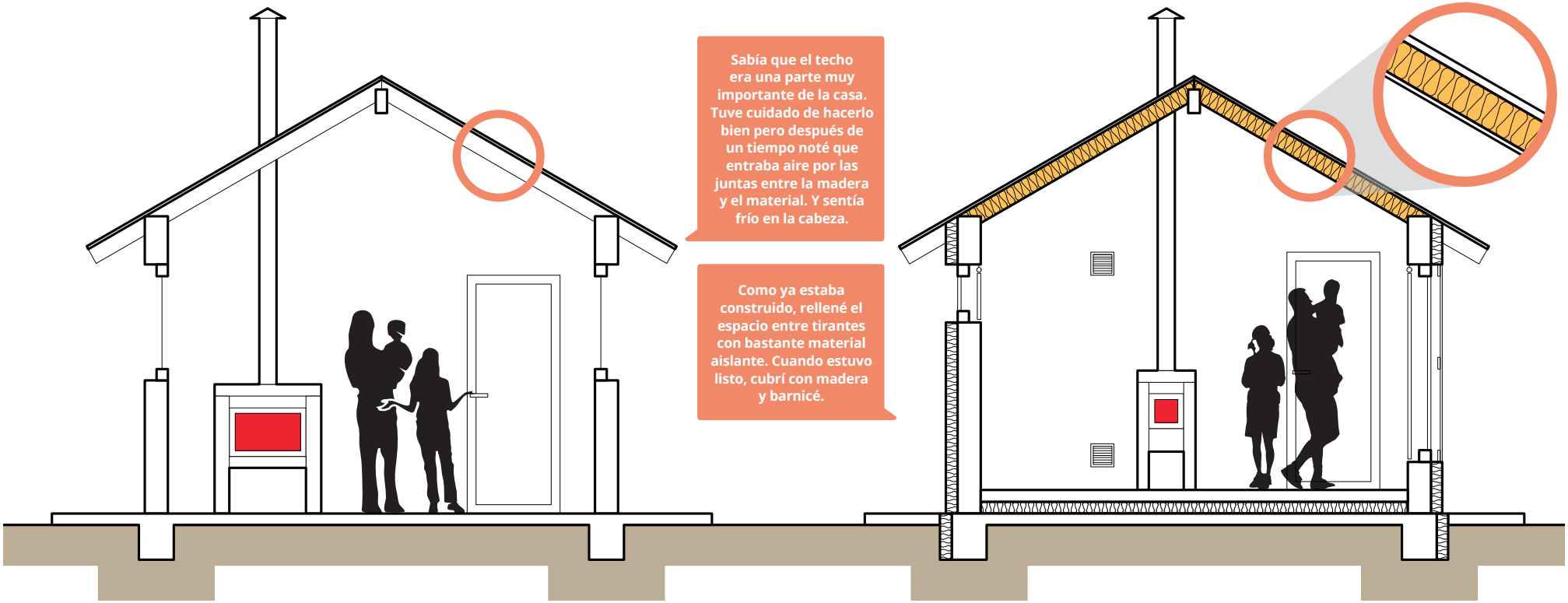
De materiales no metálicos: madera, plástico, sin vidrio. Orientarlos en sentido contrario del viento dominante.

Puertas
5% de pérdidas

Deben ser de alta eficiencia. Las calderas y radiadores con circulación de agua, son más eficientes. Ubicar en el centro de la casa y no debajo de ventanas.

Calefactores

Techos | Paredes | Pisos | Estructura | Chifletes | Ventanas | Puertas



“ Antes, se me escapaba todo el calor por el techo, pero después de agregar una capa de aislante térmico, empezó a sentirse más calor adentro... ¡Ya no siento frío en la cabeza! ”

Sin aislación, puede llegar a perderse **hasta el 50%** del calor de una casa. Es el mejor lugar donde empezar las tareas de mejoras.

• La condensación de agua en techos, paredes y vidrio es síntoma de humedad debido a aislamiento deficiente.

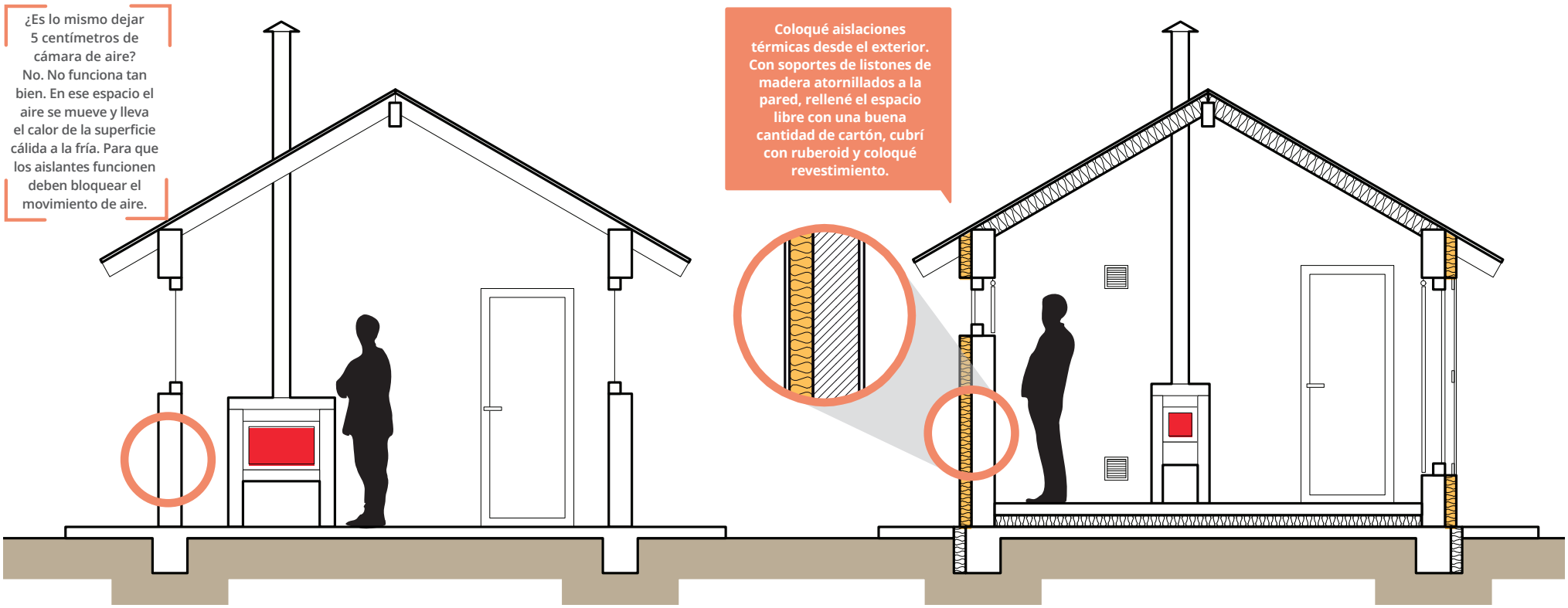
• En zonas donde nieva, la falta de aislación térmica en techos es evidente por el derretimiento rápido de la nieve.

• Lo más usual es instalar entre 2 y 5 centímetros de lana de vidrio entre la chapa y el revestimiento interior de techos. Lo **óptimo** sería un techo con **15 cm de aislante total** (lana de vidrio, telgopor, cartón o viruta de madera) que bloquee el movimiento de aire.

• En la mayoría de las viviendas, la mejora térmica del techo es muy fácil de realizar. Si el techo no tiene problemas de filtraciones de agua, y su inspección general da un resultado aceptable, puede trabajarse con aislante desde el interior.

• Es sencillo ubicar aislantes térmicos en el espacio entre tirantes, poniendo por debajo una barrera de vapor, y colocando luego algún elemento de cerramiento.

En la construcción convencional actual, es más común encontrar aislantes en los techos que en las paredes. En consecuencia, es más frecuente que los edificios pierdan más calor por las paredes.



“Ya había solucionado problemas con el techo pero parecía que faltaba algo. ¡Al tocar las paredes, estaban frías!

Las paredes de mi casa estaban siempre heladas porque se les escapaba todo el calor. Después que le agregué el aislante térmico dejaron de sentirse frías, no enfrían más el ambiente. ¡Cambió la sensación! Aunque puertas y ventanas seguían teniendo chifletes... La situación mejoró un poco, pero empezaron a aparecer manchas de humedad.”

• Agregar 5 cm de aislante a una pared de ladrillos disminuye 6 veces la pérdida de calor por m^2.

• La humedad aparece en las esquinas porque tienen menor temperatura que el resto de la pared.

• Al instalar siding, chapa o madera como revestimiento de protección, rellenar la cámara de aire.

¿Es lo mismo poner el aislante por fuera de la casa que por dentro?

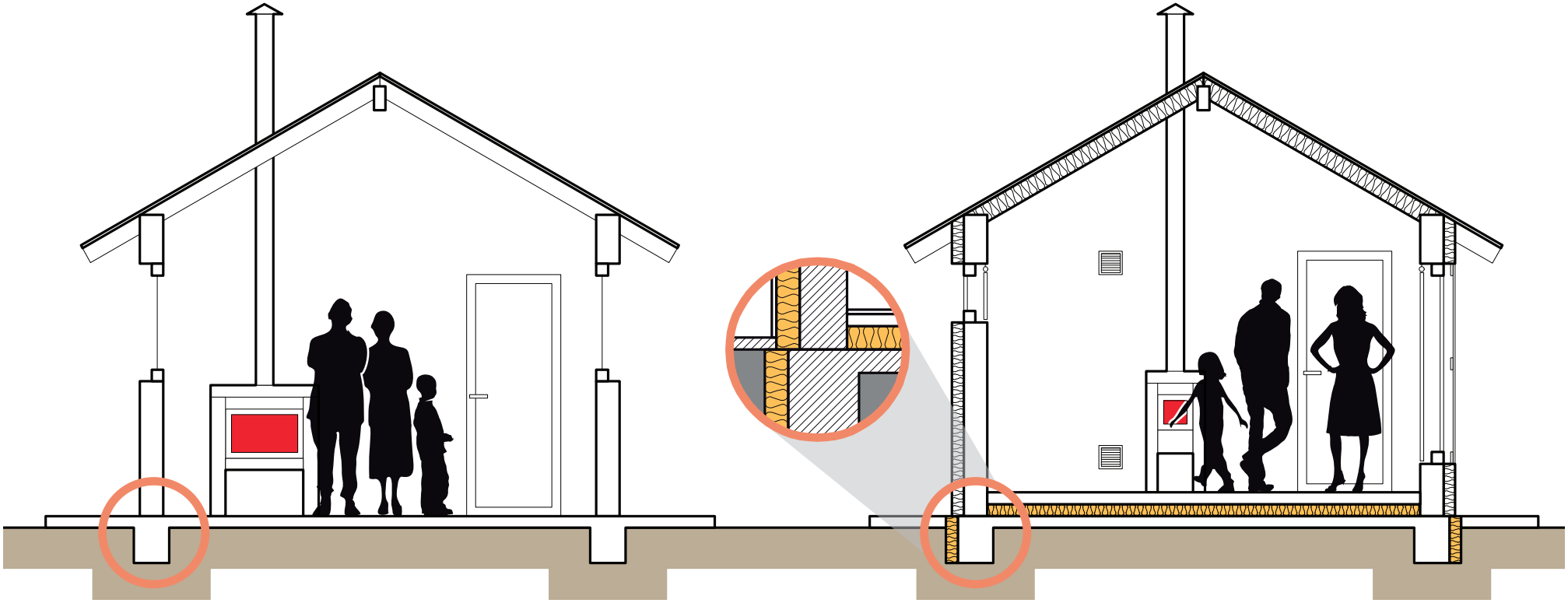
En climas fríos conviene por fuera por varios motivos:

1) Si el aislante va por dentro, las paredes y estructuras quedan fuera del sistema de calefacción y se enfrían, por lo que puede haber condensación de vapor. Se forma agua detrás de los aislantes que no vemos.

2) Si el aislante va por dentro, se pierde la inercia térmica de las paredes. Si se pone por fuera, la calefacción calienta las paredes y como éstas están abrigadas por fuera ese calor queda en las paredes y se devuelve al ambiente cuando se apaga la calefacción.

3) Si se pone el aislante por fuera se aprovecha para disminuir el costo de proteger el exterior con revestimientos.

4) Hay que poner una barrera de vapor del lado caliente del aislante térmico, de este modo evitamos que aparezca humedad en la pared.



“ Los pisos estaban fríos. Imposible caminar sin zapatos. Había que cuidar que los chicos no anduvieran descalzos.

Para comenzar, elegí los ambientes que más utilizábamos. Coloqué un piso sobre otro, dejando una cámara de aire que rellené con aislante. ”

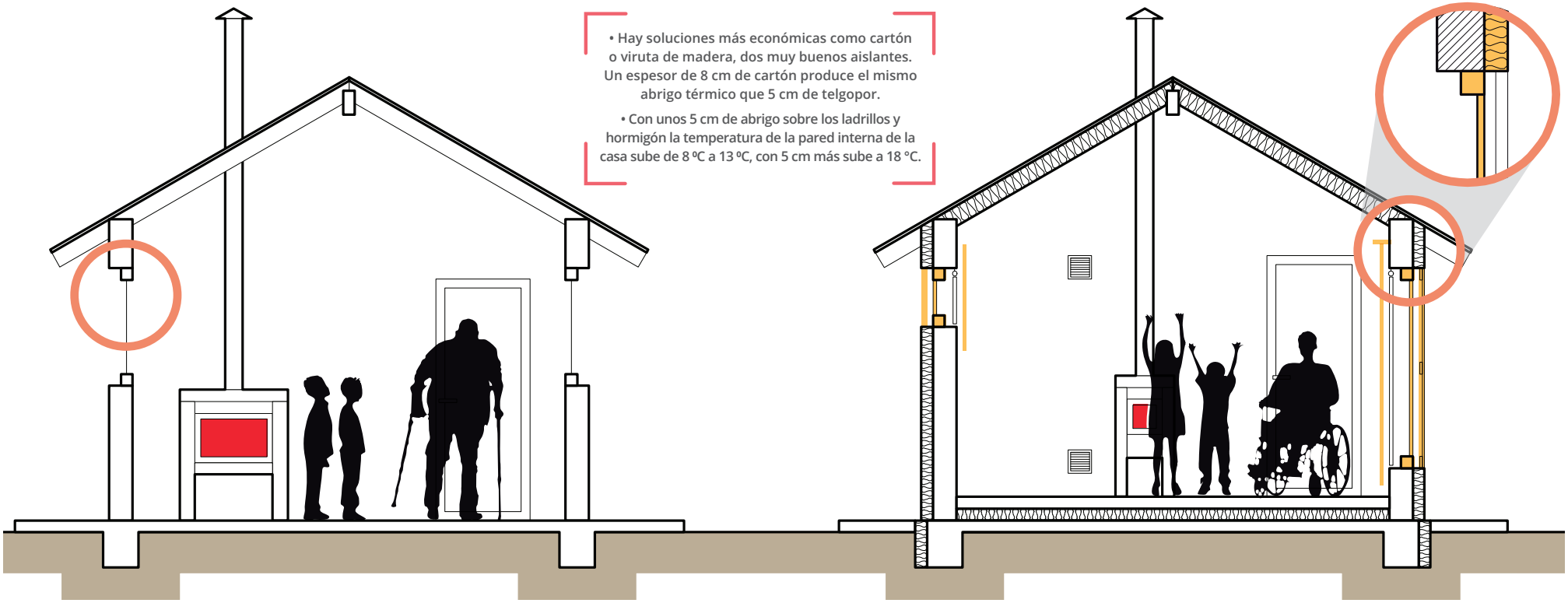
En nuestra zona, los pisos suelen estar en contacto directo con el suelo natural, entonces se producen grandes pérdidas de calor por contacto directo. El hormigón, un excelente material estructural, es a la vez uno de los peores térmicamente. Por eso se recomienda que la platea no continúe al exterior para formar una vereda. Esa vereda perimetral, en contacto con el exterior, es un puente térmico por dónde el interior pierde calor.¿Quiero vereda? Es posible, pero tiene que estar desconectada térmicamente de la casa.

Algunas posibles soluciones:

Los pisos pueden aislarse por debajo o “flotarlos” sobre un espesor adicional de aislación térmica. Debe usarse necesariamente un material que aguante el peso adicional, como por ejemplo telgopor de alta densidad.

Evitar a toda costa las plateas que continúan afuera como vereda sin tomar recaudos de aislación. Dejar una distancia a filo de pared, rellenar con aislantes térmicos y cubrir con una membrana hidrófuga.

Las columnas y encadenados de hormigón se pueden aislar del lado externo, ya sea aéreo o enterrado. Aunque el apoyo de las bases estructurales no pueda aislarse fácilmente, para los laterales de las vigas de encadenado existen muchas soluciones simples.



"No pensé que la puerta y las ventanas pudieran estar tan frías en invierno. Al colocar la puerta de chapa dejé un espacio abajo para que el cartero pasara los sobres. Los vidrios siempre estaban fríos, y eso que los calefactores estaban cerca y había puesto cortinado grueso.

Aislé las puertas por fuera construyendo una especie de cajón con listones de madera. Rellené con cartón de cajas, puse revestimiento y pinté. Hice lo mismo con la puerta del lavadero, que es de chapa.

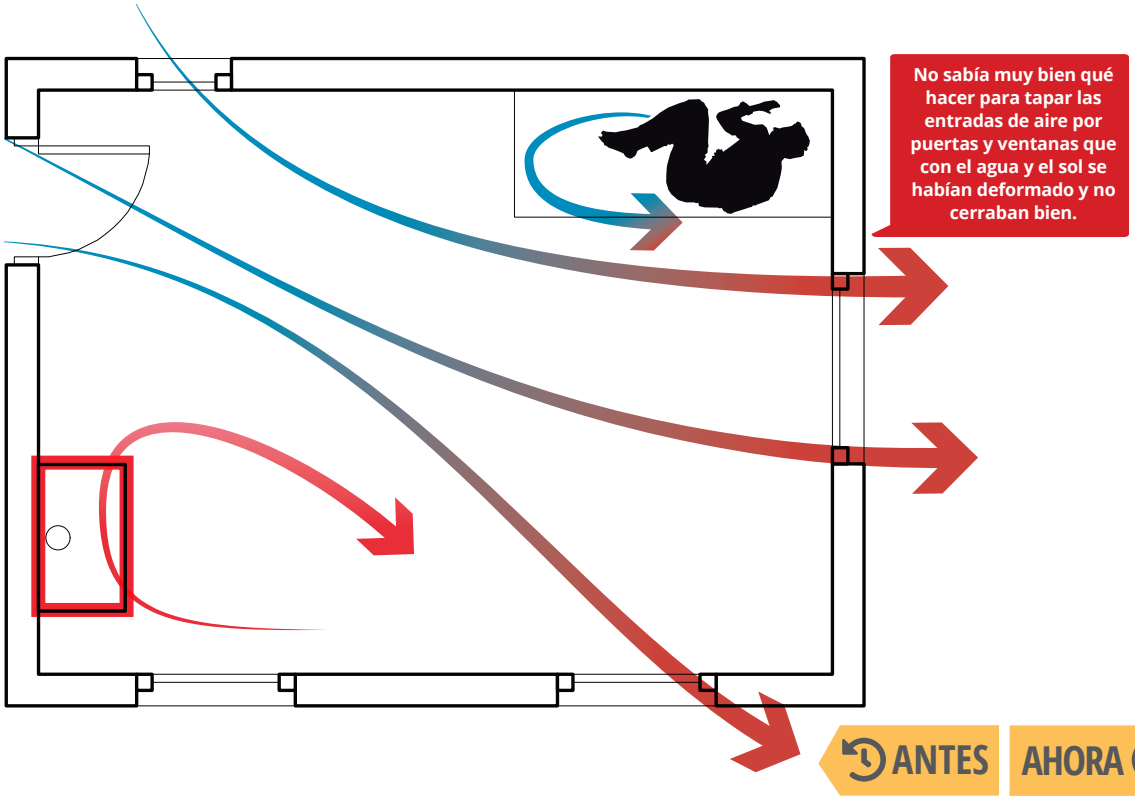
En las ventanas coloqué doble vidrio, con una cámara de aire de 1 centímetro. También coloqué un zócalo de madera abajo para que quede espacio libre entre el piso y la puerta cerrada."

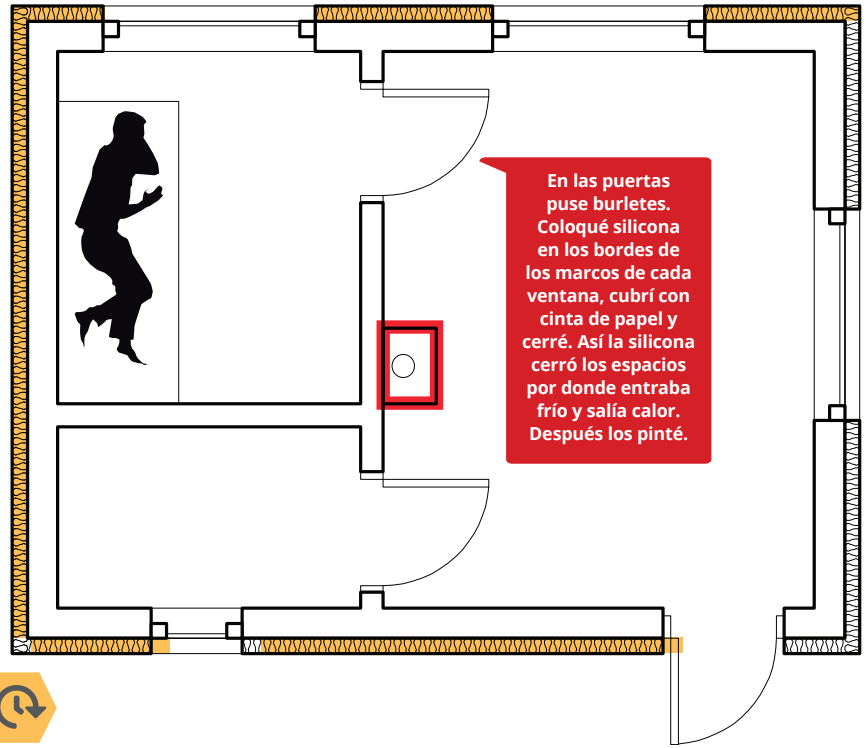
Las puertas pueden aislarse térmicamente con telgopor, lana de vidrio o varias capas de cartón corrugado (reciclado de cajas). Si se utiliza cartón, el espesor debería ser de 3 a 4 cm.

Ventanas: Cuando sea posible instalar vidrios dobles herméticos. Versión económica: más eficiente que la combinación de vidrio y plástico es agregar un marco de ventana extra con doble plástico (doble cámara de aire). Instalar al menos un vidrio porque el plástico no es tan eficiente para detener las ondas infrarrojas.

Los postigos exteriores también son muy efectivos, equivalen en resistencia térmica a los dobles vidriados herméticos (termopaneles).

Las cortinas interiores deben ser gruesas o dobles. Cerrar el cortinado por encima (con un cajón) para impedir la circulación del aire. Si hay abertura arriba y abajo el aire circula junto al vidrio y enfría el resto de la casa. Las cortinas funcionan porque crean cámaras de aire, y hay que cerrarlas arriba y abajo para que ese aire no tenga movimiento.





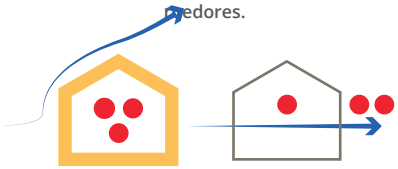
Tapando chifletes

Los espacios producidos por contracción de materiales pueden taparse con bolsitas de plástico apretadas con una espátula plana (usada para masilla o yeso). Resultan un material muy durable.

En los techos –donde por superficie y temperatura la pérdida de calor puede ser la mayor- puede utilizarse el mismo recurso, o silicona o "expanding" dependiendo del tamaño del espacio.

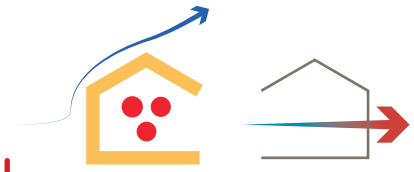
Por los chifletes escapa una cantidad enorme de energía.

Hay algunos muy evidentes en puertas y ventanas. En zona fría no es aceptable que por debajo de una puerta pasen ni sobres de carta gruesos, ni, diarios ni tampoco revistas. Con la misma facilidad que pasa el frío también pasan insectos y pequeños roedores.



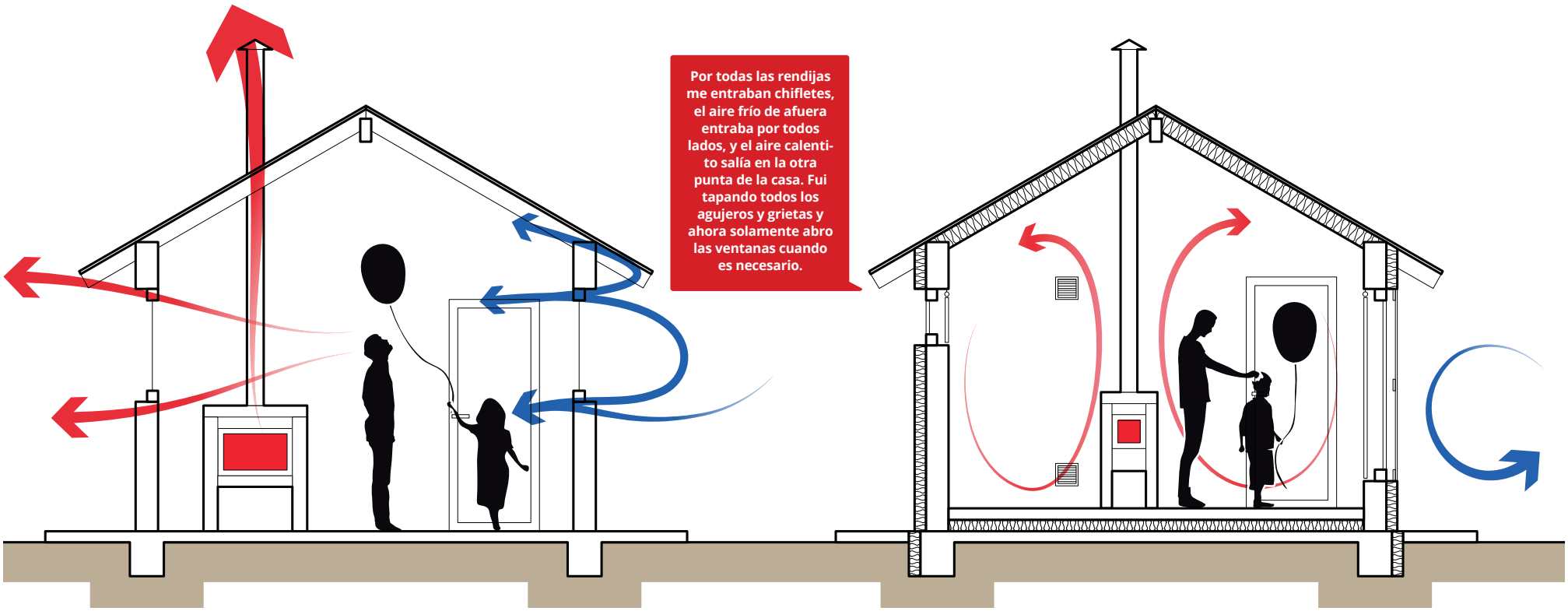
Puertas y ventanas son las principales fuentes de chifletes, lo ideal es que no estén orientadas hacia el viento dominante.

Si puertas y ventanas abren hacia afuera, cuando el viento sopla las aprieta a los marcos.



Hay que tapar la mayor cantidad posible teniendo en cuenta el necesario recambio de aire y probable presencia de gases tóxicos por combustión.

En una vivienda con uso de cualquier tipo de fuego es necesario reponer oxígeno y eliminar el posible monóxido de carbono de la combustión. Dejar la ventilación necesaria.



Las mayores infiltraciones se producen en puertas y ventanas, hay que cuidar que no queden rendijas excesivas, afortunadamente se pueden tapar con burletes comerciales o caseros.

En cambio las infiltraciones de aire en paredes y techos son más difíciles de detectar. La que suele ocurrir es en la unión entre mampostería y estructuras de madera (por ejemplo, en paredes y techo), en este caso basta con sellar bien las juntas con siliconas o con zócalos. Si las fisuras fueran suficientemente grandes se pueden rellenar con bolsas de plástico y papel de diario, y luego sellarse con masilla.

Salvo cuando hay mucho vidrio, entonces la pérdida puede equipararse entre las paredes y las superficies vidriadas.

¡Ojo!

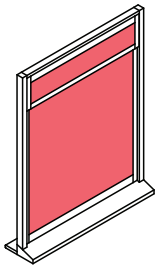
Cuando la calefacción sea por combustión de gas o leña, la ventilación debe ser suficiente y se deben tener las rejillas reglamentarias exigidas.

Estas ventilaciones cumplen funciones de renovación mínima del aire, no hay que sellarlas completamente.

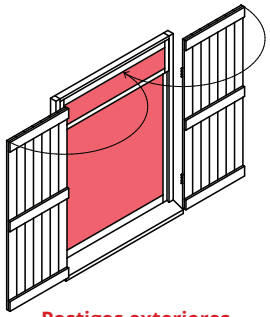
¡Ojo de nuevo!

También puede pasar que las infiltraciones de aire vengan por tomacorrientes e interruptores debido a una mala instalación eléctrica. En este caso se debería encontrar el origen del problema para evitar la entrada del aire desde afuera.

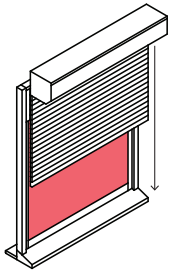
Es conveniente consultar a un electricista para que corte la luz, y selle la entrada de aire sin obstruir internamente los caños de electricidad, ya que ésto puede provocar incendios.



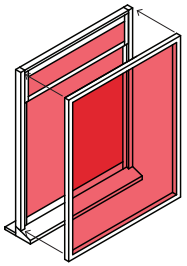
D.V.H.
(doble vidriado hermético)
Es una solución cara, pero no es la única. Se le puede agregar cualquiera de las otras soluciones que proponemos.



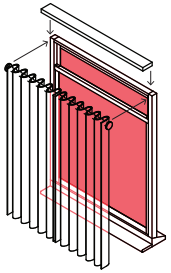
Postigos exteriores
Se deben cerrar cuando cae el sol, de esta manera mantienen el calor al igual que un vidrio doble.



Persianas exteriores
El cajón debe montarse del lado de afuera de modo que no produzca una infiltración de aire.

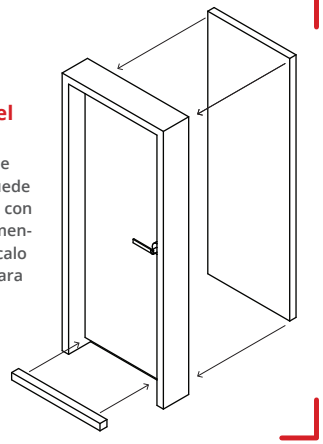


Doble marco no hermético
Armando un segundo marco con un vidrio simple del lado exterior se puede lograr un efecto similar al del DVH. En este caso no hay que sellar las juntas para evitar la condensación entre vidrios.



Cortinas interiores
Es importante cortar la corriente de aire por arriba, esto se puede solucionar con un cajón de madera justo por arriba de las cortinas.

Puertas hacia el exterior
Agregar del lado de afuera el aislante, puede ser telgopor aplicado con poliuretano. Es recomendable agregar un zócalo en el lado inferior para evitar el chiflete.



Ventanas eficientes

Puertas y ventanas requieren especial atención si el objetivo es optimizar el aprovechamiento de energía. Tanto en cuanto a su ubicación (teniendo en cuenta vientos y horas de sol, por ejemplo) como en instalación.

Grandes superficies vidriadas, sobre todo si no dan al sol, o filtraciones de aire provocarán una mayor demanda de energía. El doble vidrio mejora mucho respecto al simple, porque aparece una cámara de aire de 1 cm entre vidrios. A pesar de esto, el vidrio doble tiene tan mala transmitancia como una pared de ladrillo de 15 cm: incluso con vidrio doble conviene hacer mejoras, por ejemplo agregando cortinas, persianas o postigos.

Las protecciones nocturnas son muy eficientes comparadas con un vidrio simple: es importante que estén del lado exterior, su funcionamiento es similar al vidrio doble. Si se opta por las persianas enrollables que el cajón sea totalmente exterior, sino deja entrar mucho aire frío.

Puertas

La mayor parte de las puertas al exterior instaladas no tienen aislamiento térmico. En la mayoría de los casos son de madera, de poco espesor, que pierden calor en dos formas: por conducción y por infiltraciones de aire.

Más calor se pierde cuando las puertas son de chapa, material que conduce bien el calor. Si le da el sol es un buen calefactor, tanto en invierno como en verano, pero enfriará rápidamente en la noche. Pueden rehabilitarse sencillamente agregando aislamiento térmico por fuera (con un espesor mínimo de 2 centímetros en puertas de madera y de 4 a 5 centímetros si son de chapa).

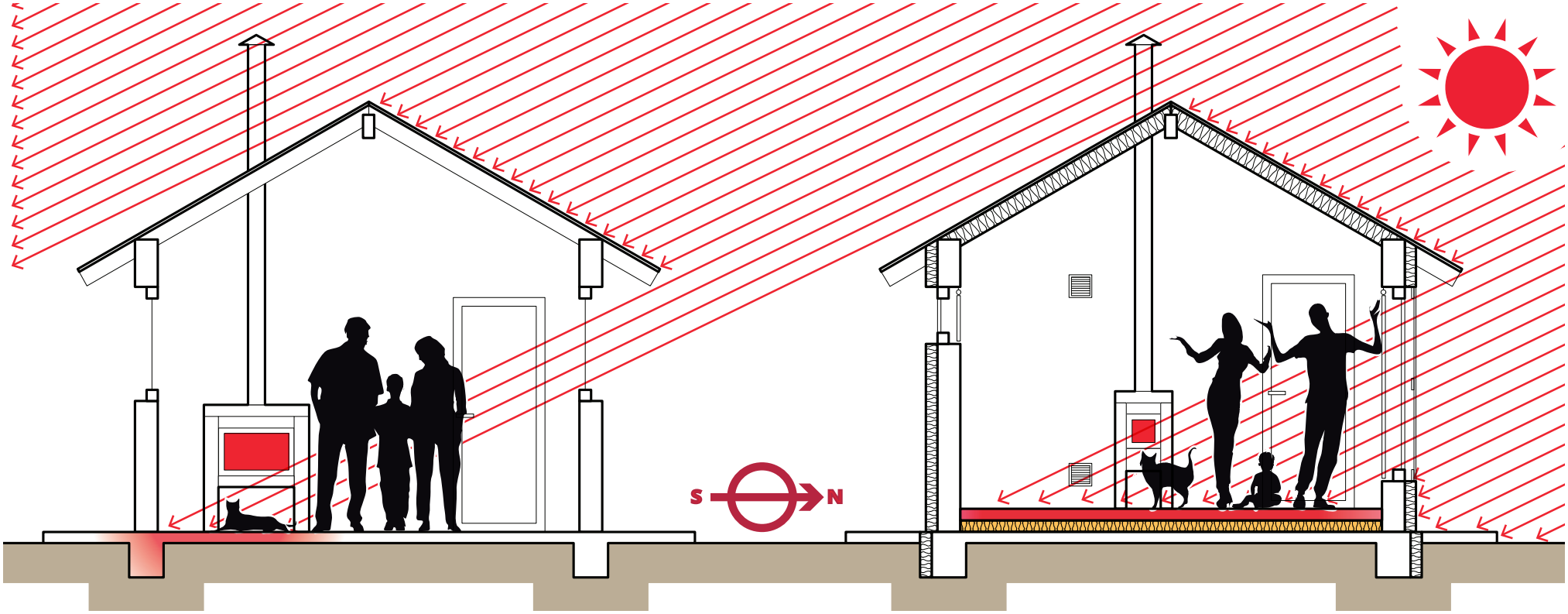
La parte inferior de la puerta, esa gran infiltración que a veces se llama el bajo-puerta, es además un espacio abierto para la entrada de insectos (tijeretas, alacranes) y hasta de ratoncitos pequeños. Una forma simple y efectiva para rehabilitar el bajo puerta es hacer un zócalo de unos 5 cm de altura y que la puerta cierre apretando el zócalo en todo el ancho.

Si están construyendo, recuerden que las puertas y ventanas pueden abrir hacia fuera, es mejor para la seguridad, previene chifletes, y ahorra superficie útil que puede usarse en la casa. Es importante conocer la dirección de los vientos y la trayectoria solar del lugar. Si es posible, orientar la puerta de entrada hacia direcciones de poco viento, y los vidrios hacia zonas con sol.

Calefactores

Un calefactor o radiador debajo de una ventana hará perder calor en forma exagerada. Deben estar lejos de vidrios y cortinas. El vidrio es muy buen conductor de calor y aún mejor con pocos milímetros de espesor. A mayor temperatura del aire debajo del vidrio pasará mayor cantidad de calor.

Con frecuencia las cortinas cubren los radiadores de calefacción dejándolos encerrados frente al vidrio. La energía que entrega la fuente de calor se fugará mayoritariamente hacia el exterior por el vidrio. Es cierto que una fuente de calor debajo de la ventana impide que se empañe el vidrio, pero es desempañar con uso excesivo de energía, en lugar de usar técnicas de conservación.Con doble vidrio, o con vidrio y plástico así como con doble cortinado cerrado en la parte superior se obtiene el mismo resultado sin grandes pérdidas de energía.



Aprovechar el calor provisto por los rayos del sol puede contribuir al nivel de confort (el que mayores consecuencias tiene sobre los consumos de energía).

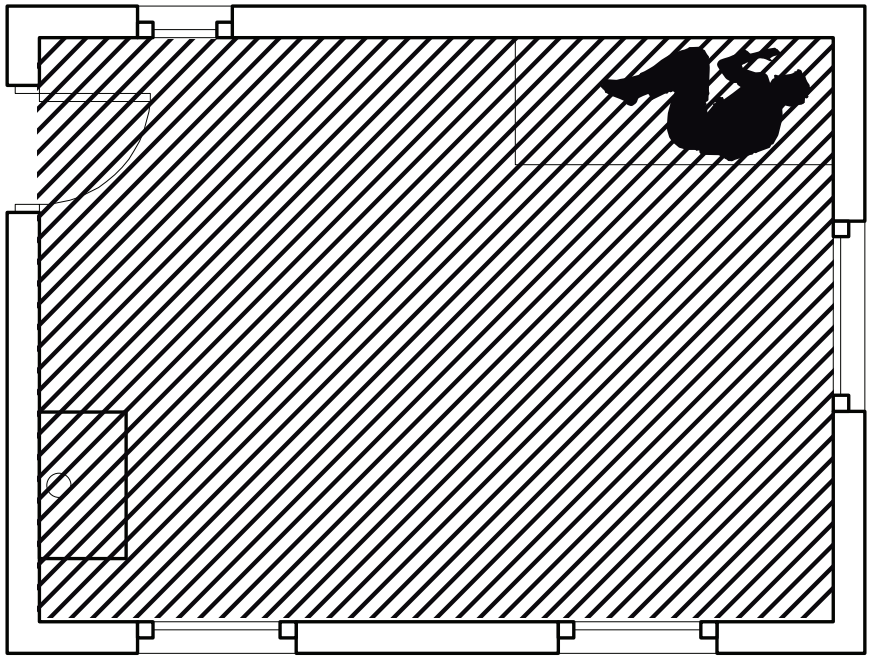
La ganancia solar directa implica tanto la orientación de la vivienda como la correcta instalación de ventanas, claraboyas y persianas. El sol es energía gratuita que evita el gasto en calefacción; todo obstáculo, sea natural o artificial, que pueda tapar el sol en esas horas impedirá que llegue la radiación tan apreciada.

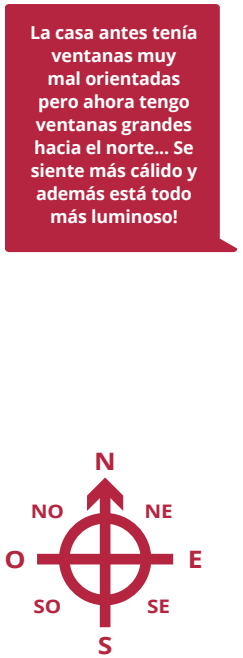
Los elementos naturales pueden ser usados a nuestro favor adaptando la casa al clima y a la geografía del lugar. Sol y viento, son factores importantes a considerar. Ambos están relacionados con la elección del terreno y la ubicación de la casa.

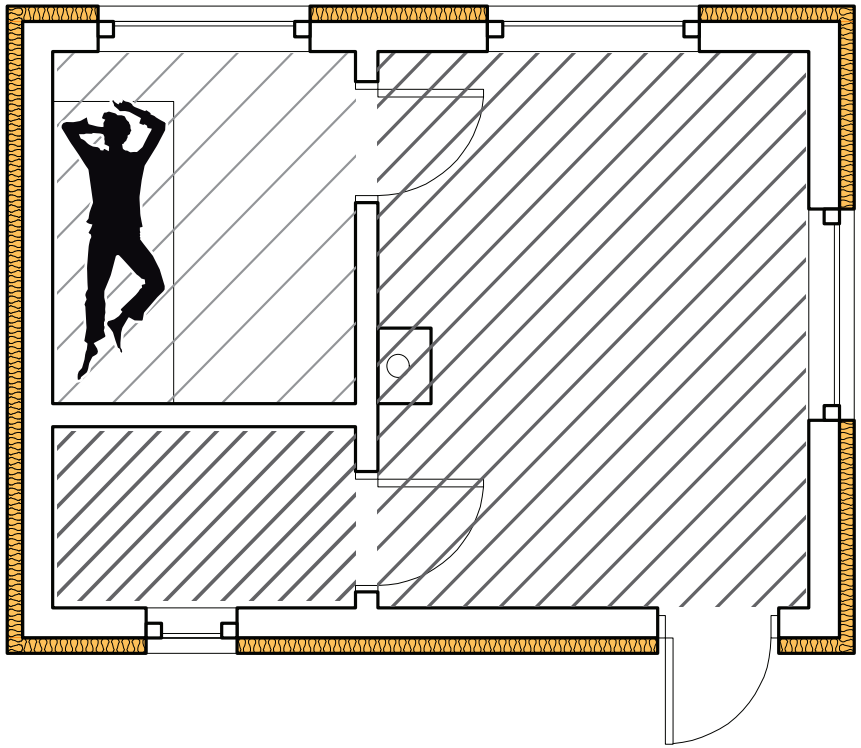
Desde el punto de vista del ahorro, la temperatura interna de una casa deberá ser entre 18 °C y 20 °C. Parecerá baja, no obstante es suficiente para mantener el confort mínimo del ambiente.

Tener en cuenta que estas cosas influyen mucho en la sensación térmica de la casa:

- **la ubicación en el terreno:** evitar zonas de mucha sombra en invierno.
- **la forma y la orientación del edificio:** dejar el lado más largo de la casa hacia el norte.
- **la distribución de los espacios interiores:** el estar y los dormitorios hacia el norte, la cocina hacia el este, el baño hacia el sur.
- **la ubicación de las ventanas:** hacia el este está bien, hacia el norte mucho mejor, hacia el sur lo más chicas posible.







La forma del edificio tiene gran incidencia en los consumos de combustible para calefacción, Cuanto más frío sea el clima, habrá que conservarlo más compacto y con bajas pérdidas.

La forma alargada en sentido este-oeste permitirá una buena iluminación, para lo cual las ventanas deberán estar relacionadas con el tamaño de la habitación. Hacia el norte es recomendable tener hasta 30% de esa superficie vidriada.

Así como el lado norte es el lado más privilegiado por la exposición a los rayos de sol, el sur es el más desfavorable. Las principales pérdidas de energía se producirán por allí. Es conveniente tomar más recaudos en superficies orientadas en esa dirección.

• La situación ideal es aquella en la cual las paredes que dan al sur no tienen ventanas o tienen pocas y pequeñas.

• Al construir una casa, ubicarla y orientarla de forma que reciba la mayor cantidad de radiación solar anual, es decir hacia el norte, lejos de obstáculos que arrojen sombra.

• Ventanas recibiendo sol durante varias horas al día disminuye el gasto de calefacción en un 30% o más.

• Recuerde cerrar con postigos y cortinas pesadas por la noche para evitar que escape calor por las grandes diferencias de temperatura. Los postigos son muy buenos para aumentar la resistencia térmica de la ventana.

• Como beneficio adicional el ambiente será más luminoso y también más sano, ya que los rayos ultravioleta de la luz solar matan bacterias y microbios dañinos para la salud.

“Toda la vida construimos casas así, es nuestra tradición.”

Es un concepto relativo. Asumir esa postura dificulta mejorar la eficiencia energética del hogar que habitamos.

Las soluciones están al alcance de la mano, son adaptables a diversos presupuestos y posibilidades.

Cada casa es un caso particular y las mejoras pueden realizarse en etapas.

“¡Para qué voy a gastar tanto si con aislantes se ahorra POCO!”

El consumo disminuye 50% por aislaciones térmicas y otro 20% si además hay buen diseño bioclimático.

Es muy difícil mantener el confort en un edificio sin calefacción. Trabajar para el aumento de la autonomía reducirá el consumo y la dependencia del suministro de combustibles.

“No soy yo... ¡es EL OTRO! Los de consumo alto son los países ricos.”

En las estadísticas es así porque se promedia con sectores que no tienen buen acceso a la energía y por eso consumen poco.

Un consumo de gas natural promedio en Bariloche (4000 a 5000 m³/año) representa más energía de calefacción que cualquier usuario de Europa con clima similar.

“Cuesta mucha energía fabricar los aislantes... ¡Son ANTI-ECOLÓGICOS!”

El ahorro cotidiano resultante compensa los impactos de fabricación, transporte e instalación en pocos meses.

Un abrigo de 5 cm completo a la casa bajaría el consumo a la mitad. En **menos de dos meses** se ahorraría toda la energía que se invirtió en fabricar los aislantes.

“¡Se meten los RATONES en la aislación térmica!”

Imposible si el trabajo está bien hecho. El cartón y la viruta de madera son muy buenos aislantes térmicos. Para evitar el ataque de insectos o roedores pueden tratarse con ácido bórico o cal de construcción al instalarlo.

Tener en cuenta cerrar el paso a insectos y roedores en cada etapa con revestimiento cementicio tipo siding, metal, madera pintada, malla metálica y revoque y otros.

“Les gusta asustarte pero energía nunca faltó.”

Aunque existen certezas de energía renovable, la cantidad será moderada. Ninguna puede sostener un derroche como el actual. **Si la energía se usa mal, nunca alcanzará.**

Tener y consumir son conceptos distintos.

Cuanto más se consume menos se tiene. Por eso algunas políticas energéticas son conservadoras del recurso, poniendo altos precios aunque se tenga gran disponibilidad.

“De todos modos... La energía no es tan cara...”

Es carísima. El precio real de la energía fluctúa muy poco de un país a otro, en Patagonia el precio está alterado por los subsidios.

Aunque la energía fuera más cara, con mejoras en las construcciones podríamos continuar pagando el mismo importe de las facturas de servicios.

La promoción al consumo excesivo de energía es ilógica ante futuras restricciones de disponibilidad de recursos.

“Las aislaciones térmicas son CARAS!”

Representa **menos del 10%** del costo de una obra nueva.

Una casa eficiente necesita menor tamaño y cantidad de calefactores y consumo de combustible.

Los aislamientos pueden hacerse por etapas.

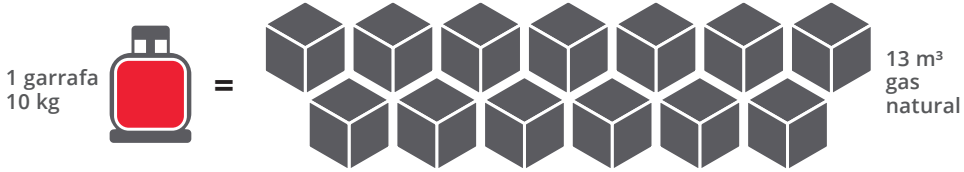
Su eficacia redundará en ahorro de dinero en combustibles.

Las facturas de gas nos dan buena información sobre el consumo del combustible:

- 1 m³ de gas natural provee alrededor de 9300 kcal de calor
- 1 kg de gas envasado provee alrededor de 12.000 kcal de calor

Significa que para tener la misma cantidad de calor en una estufa o cocina, el equivalente de 1 kg de gas envasado es de 1,3 m³ de gas natural (porque 1,3m³ x 9300 kcal/m³= 12.000 kcal)

Es decir, una garrafa de 10 kg equivale en calor a 13 m³ de gas natural de red.

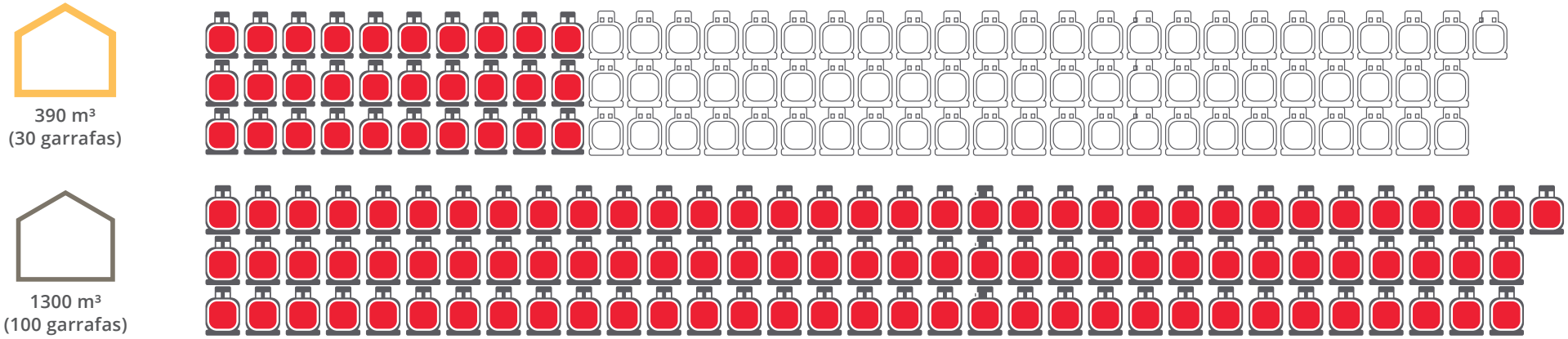


Entonces, pregunta: conectados a la red de gas, ¿cuántas garrafas tendríamos que haber traído a casa para obtener el mismo calor que con los m³ de gas consumido? Basta dividir los m³ que dice la factura por 13, el resultado será en número de "garrafas" .

Por ejemplo, un consumo promedio de gas natural en casas de Bariloche es de 1300 m³ en un bimestre de invierno. En ese bimestre en que usamos 1300 m³ de gas natural y no nos dimos cuenta porque no hace ruido, y no tuvimos que buscarlo, cargarlo en garrafas, quemamos una cantidad de calor que iguala a 1300 / 13 = 100 garrafas de 10 kg.

Otra forma de visualizar el consumo actual de viviendas sin aislación térmica es a través del reemplazo por leña. La cantidad de calor en 1 m³ de gas natural (9300 kcal) se encuentra en 3 kg de leña. Por lo cual, la factura de un bimestre de invierno promedio de 1300 m³ de gas se reemplazaría por 3900 kg de leña para tener el mismo confort, que son aproximadamente 10 m³ de leña provista en Bariloche. Esta medida también da idea de la cantidad enorme de calor que se desperdicia en edificios a los que les falta el abrigo térmico.

Este es uno de los motivos principales por el cual es muy necesario trabajar en aislamientos térmicos. El consumo de gas actual en calefacción para mantener una temperatura ambiente de confort es enorme, y puede ser reducido en más de 2000 m³ por año por casa con medidas simples, económicas y graduales. Si eso ocurriera, con lo que ahorrarían tres vecinos se podría proveer de gas natural a dos vecinos nuevos, y todos accederíamos al gas de red.

1 casa sin aislar consume igual que 3 casas aisladas térmicamente

Para más detalles sobre unidades de calor, y para explicaciones sobre la diferencia entre calor, energía y potencia, pueden consultar los capítulos 3 y 4 del libro gratuito: https://ipatec.conicet.gov.ar/casas-confortables-con-minimo-uso-de-energia-estudio-de-casos-practicos-para-argentina-y-chile/