

Inspección de eficiencia energética en casas de madera mediante la termografía

Nota de aplicación

Sellar y aislar el “cerramiento” o “armazón” de un hogar, los muros exteriores, el techo, las ventanas, las paredes y los suelos, es por lo general la forma más eficaz de mejorar el confort y la eficiencia energética. El programa ENERGY STAR de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos estima que un propietario con conocimientos profesionales o un contratista cualificado puede ahorrar hasta un 20% en costes de calefacción y refrigeración (o hasta un 10 % en la factura de consumo energético anual) si instala un sistema de sellado y aislamiento en su hogar.

Tanto si su casa es una casa tradicional de marcos de vigas de madera, una casa prefabricada o una casa de madera hecha a medida, de una sola planta o de varias, las entradas de aire son una forma de pérdida de energía habitual y es necesario eliminarlas para minimizar el gasto de energía y reducir el coste de la factura energética. Consulte la **figura 1**.

El uso de instrumentos modernos como la termografía, los dispositivos de prueba de estanqueidad de puertas y las pruebas de estanqueidad de conductos pueden ayudar al propietario de una casa y a la empresa suministradora de la energía a identificar pérdidas clave de energía y a reparar componentes de la estructura, conservando el flujo de energía dentro del hogar.

Este artículo trata acerca del uso combinado de la termografía con la tecnología de estanqueidad de puertas, y hace especial hincapié en lo importante que es sellar y aislar su hogar. No obstante, las fugas de energía que afectan a los conductos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración pueden conllevar también grandes pérdidas energéticas. Por ello, aunque no se traten específicamente en este artículo, queremos enfatizar la importancia de no ignorar este tipo de pruebas de estanqueidad y reparación de conductos.

Aunque las figuras de este artículo se refieren a una casa de madera moderna, los principios que aquí se tratan son aplicables a todas las construcciones de tipo residencial y comercial.

Toma de termografías

Las cámaras termográficas detectan la energía en el espectro de la radiación infrarroja (alrededor de 7.000-14.000 nanómetros o 7-14 μm) y generan imágenes de esa energía, que reciben el nombre de termogramas o termografías. La cámara Fluke Ti32 empleada en este artículo posee una banda de

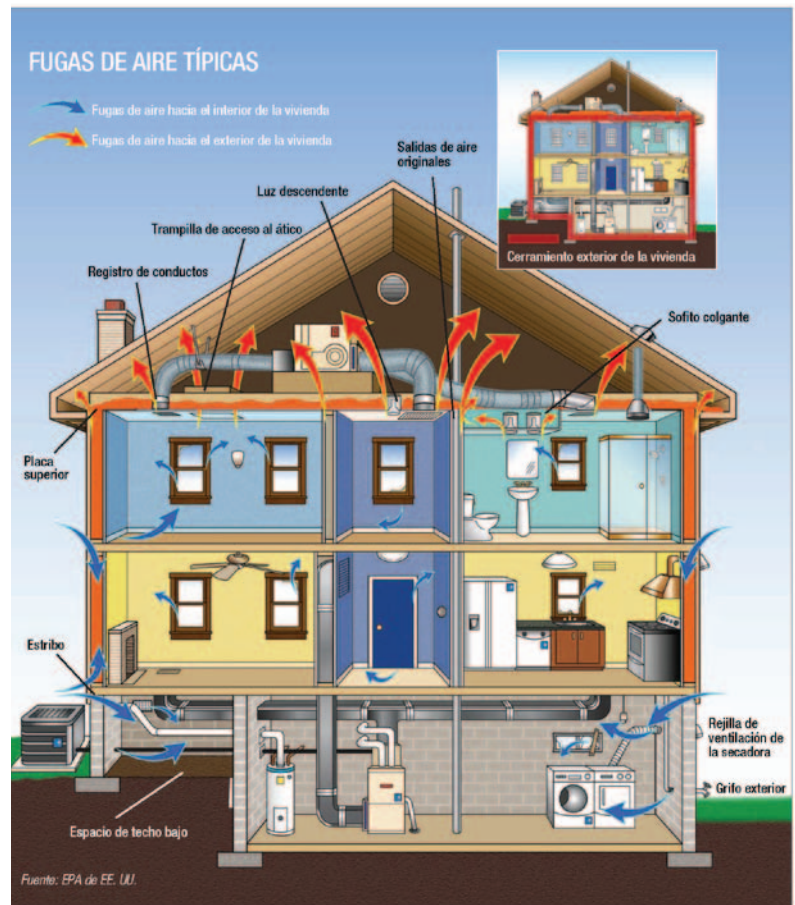


Figura 1. Fugas de aire típicas de una vivienda (cortesía de la EPA).

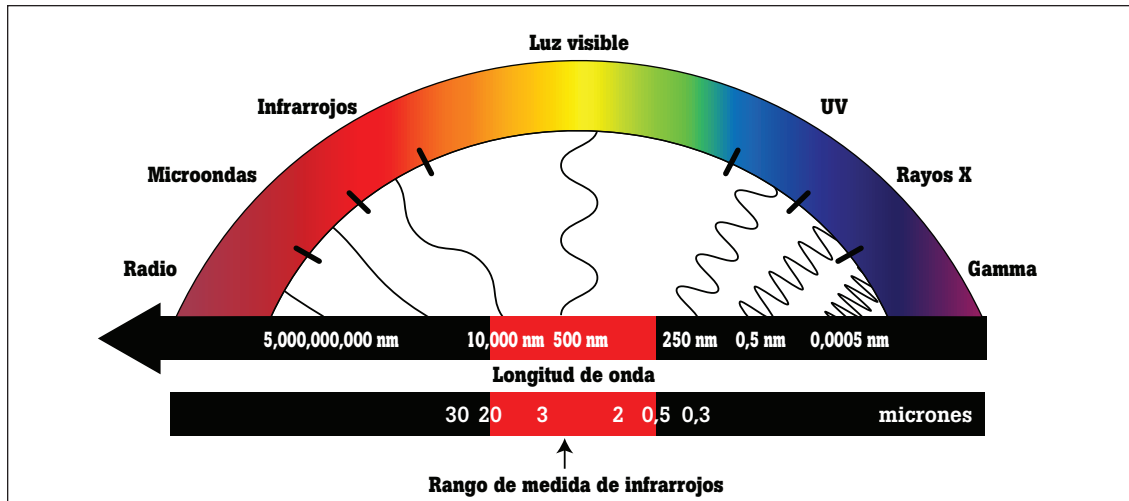


Figura 2. Rango de energía asociado a los infrarrojos.

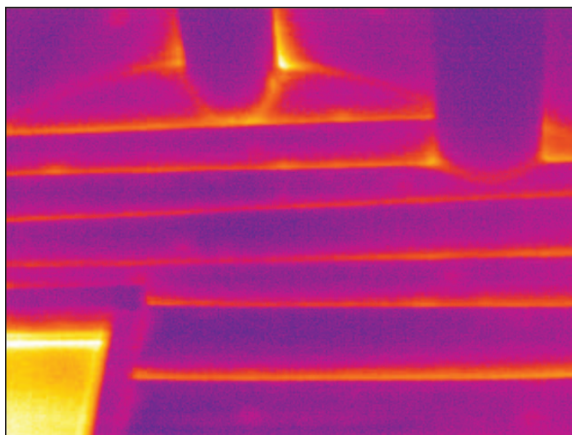


Figura 3. Vista desde fuera de la vivienda, las zonas naranjas y rojas muestran fugas de aire caliente hacia el exterior.

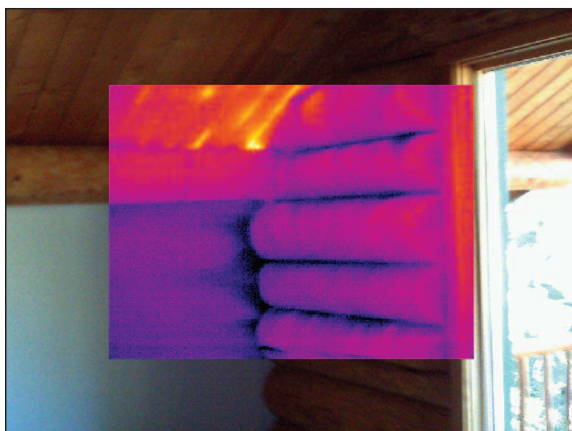


Figura 4. El aire frío (azul marino y negro) se infiltra por las maderas de la pared.

sensibilidad espectral de infrarrojos de entre 7,5 μm y 14 μm (onda larga). Consulte la **figura 2**.

Dado que todos los objetos por encima del cero absoluto emiten energía en forma de infrarrojos, la termografía hace que sea posible ver las pérdidas de energía de una casa aunque no haya iluminación que permita ver. La cantidad de energía que emite una casa aumenta con la temperatura. Por ello, la termografía permite ver las variaciones de temperatura de un hogar. Con una cámara termográfica, los objetos calientes o las fugas de calor que salen o entran en una casa se ven resaltadas claramente sobre los fondos más fríos. Por ello, las pérdidas o ganancias de energía de un hogar resultan fácilmente visibles, tanto de día como de noche, y tanto en invierno como en verano. Consulte la **figura 3**.

Las cámaras termográficas son capaces de revelar cambios y diferencias de temperatura en tiempo real que son imposibles de ver a simple vista. Esta tecnología permite comprobar pérdidas de energía sin tocar o dañar el edificio. Las cámaras infrarrojas son, por tanto, muy adecuadas para realizar inspecciones de hogares, ya que evita tener que desmontar piezas de revestimiento exterior o interior y permite analizar grandes áreas en poco tiempo.

La termografía de infrarrojos se ha convertido en una de las herramientas de inspección más comunes y dignas de confianza del sector residencial. La imagen en tiempo real de una cámara termográfica muestra capturas instantáneas y documentables de pérdidas potenciales de energía. Observe en la **figura 4** cómo desciende el aire frío dentro de la habitación y cómo el aire caliente se eleva hacia el techo.

¿Qué ventajas tiene la inspección con termografías?

Los propietarios de hogares, los administradores de fincas, los agentes de la propiedad, las compañías de seguros y los contratistas, todos necesitan en algún momento efectuar algún tipo de servicio de inspección y la mejor solución es sin duda realizar inspecciones con cámaras termográficas. Los propietarios de hogares desean conservar y proteger su inversión, y mantener a raya los costes de consumo energético al mismo



Figura 5. El propietario de la vivienda señala la infiltración de aire frío.

tiempo. Los administradores de fincas, o aquellos que tienen grandes propiedades inmobiliarias, agradecen poder conocer con suficiente antelación la aparición de plagas de insectos, problemas de humedad y defectos mecánicos y eléctricos. Además, el propietario de un edificio de grandes dimensiones, o de un complejo de viviendas con el tejado o la fachada delantera compartidos, puede utilizar la información que le proporcione la inspección con infrarrojos para tomar decisiones inteligentes de ahorro energético.

Muchas veces, los propietarios o los contratistas que construyen las casas se sorprenden al ver las fugas y pérdidas de energía que afectan a sus inmuebles. En la **figura 5**, el propietario de una vivienda señala la corriente de aire que entra en su casa.

Comprobación de fugas de aire mediante dispositivos de pruebas de estanqueidad de puertas

La mayoría de los códigos energéticos estatales exigen realizar comprobaciones de fugas de aire en todas las casas nuevas. La comprobación debe llevarse a cabo con un dispositivo de prueba de estanqueidad de puertas, que consiste en un ventilador de grandes dimensiones, un sistema de panel tipo puerta y un manómetro (medidor de presión) para comprobar las lecturas de presión de la vivienda y del ventilador. Consulte la **figura 6**. Todas las zonas de infiltraciones en el revestimiento exterior del edificio deben sellarse, incluidas las entradas de suministros, como los conductos de fontanería, eléctricos, de ventilación y de aparatos de combustión domésticos.

La comprobación de fugas de aire solo es obligatoria (en la mayoría de los estados) en las obras de nueva construcción. No obstante, una buena recomendación es realizar esta prueba cuando el inspector de eficiencia energética acuda a evaluar la vivienda con una cámara termográfica, ya que ayuda a identificar fugas de aire y problemas estructurales específicos.

El dispositivo de prueba de estanqueidad de puertas consta de un bastidor y una cubierta que encajan dentro del marco de la puerta. En cada sistema de prueba de estanqueidad hay montado un ventilador que puede inducir presión en el interior de la vivienda. Entre los instrumentos que acompañan a una puerta ventilador se incluyen manómetros con los que el técnico puede medir el flujo de aire que pasa

a través del ventilador, así como la presión diferencial entre el espacio habitable y el exterior.

Con el dispositivo en funcionamiento, un técnico equipado con una cámara termográfica y un manómetro (para medir la presión diferencial de las distintas partes de la vivienda) puede detectar áreas que contribuyen a la pérdida del aire acondicionado (calentado en invierno y enfriado en verano) por convección. Consulte la **figura 7**.

Y esto, ¿en qué le afecta a usted?

En los proyectos de construcción, el contratista de obra que use tecnología termográfica disfrutará de una ventaja competitiva con respecto a los demás porque será capaz de identificar claramente problemas y demostrar que las reparaciones se han realizado eficazmente. Los costes derivados de los trabajos de aislamiento, restauración y reparación se pueden minimizar efectuando una inspección por infrarrojos antes de proceder con las valoraciones, las transacciones y las actualizaciones principales de los sistemas.

Una cámara termográfica es capaz de detectar diferencias de temperatura muy pequeñas y se puede usar tanto en interiores como en exteriores, ya sea en madera, cemento, paneles de yeso laminado o cables eléctricos. Esta tecnología se puede usar en las siguientes aplicaciones:

- Fugas de aire acondicionado.
- Aislamiento inexistente, en mal estado o dañado.
- Inspección de estanqueidad de puertas y ventanas.
- Inspección de sistemas de calefacción por suelo radiante.
- Inspección de áreas de acumulación imprevista de condensación.
- Detección de humedad en la estructura, el suelo y el tejado.



Figura 6. Instalación del dispositivo de prueba de estanqueidad en puertas.



Figura 7. Uso de una cámara termográfica junto con la instalación temporal de un dispositivo de prueba de estanqueidad en puertas para localizar exfiltraciones de aire. Asegúrese de entender el impacto de la carga solar.

- Búsqueda de oqueades dentro de las paredes.
- Inspecciones de sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración, y de sistemas eléctricos.
- Inspección de plagas.

Las inspecciones por infrarrojos eran antes procedimientos solo al alcance de las empresas de mayor envergadura, pero hoy en día las cámaras termográficas son más asequibles y económicas en lo que a precio se refiere. Los propietarios de viviendas quieren usar esta tecnología para localizar fuentes de pérdidas energéticas: fugas de aire, defectos en el aislamiento y problemas de humedad. La solución de estos problemas supone para los propietarios de viviendas un ahorro de dinero considerable a largo plazo.

Soluciones para infiltraciones de aire en viviendas

- Selle las infiltraciones de aire de toda la casa para que no haya corrientes.
- Proporcione el aislamiento correspondiente para detener la pérdida de calor en invierno y la acumulación de calor en verano.
- Elija ventanas con la certificación ENERGY STAR cuando tenga que cambiarlas.

Puede contratar los servicios de un contratista de obra que cuente con la certificación necesaria para utilizar herramientas de diagnóstico especiales, como cámaras termográficas y dispositivos de prueba de estanqueidad de puertas, para identificar y sellar las fugas de aire ocultas de su hogar.

En la imagen correspondiente a la **figura 8**, aparece la casa de madera con coberturas en las rendijas después del sellado. El trabajo de sellado y cobertura de rendijas de esta casa de madera era muy efectivo, pero el contratista no selló las grietas de las paredes de madera, por lo que hubo que volver a sellar la casa para minimizar totalmente las pérdidas de energía.



Figura 8. Casa de madera después del sellado y el calafateado.

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Ibérica, S.L.
 Pol. Ind. Valportillo
 C/ Valgrande, 8
 Ed. Thanworth II - Nave B1A
 28108 Alcobendas
 Madrid
 Tel: 91 4140100
 Fax: 91 4140101
 E-mail: info.es@fluke.com
 Acceso a Internet: www.fluke.es

©2015 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.
 12/2015 Pub_ID: 13518-spa

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.