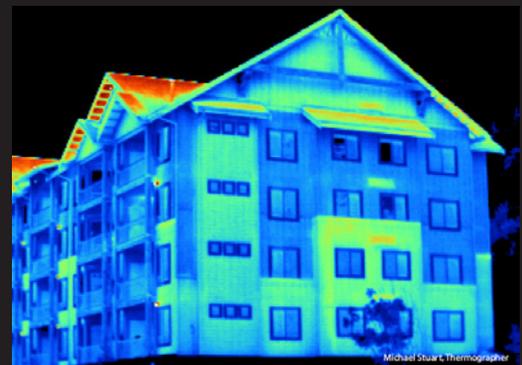
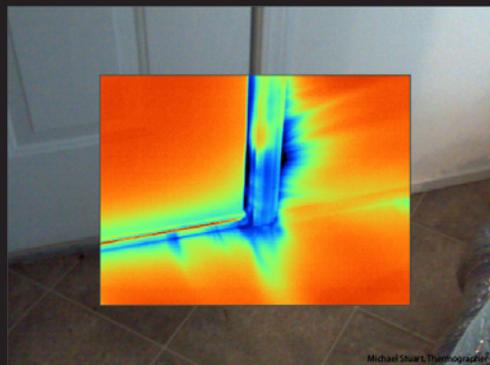


Conceptos básicos de termografía para la inspección de edificios

Guía para la inspección de edificios por infrarrojos



Índice

Página	Sección
3	Introducción
4	¿Qué es la termografía?
5	Ventajas de la termografía
6	Aplicaciones de la termografía
9	Prácticas recomendadas para realizar una inspección de infrarrojos residencial
10	Elección de la cámara termográfica correcta
12	Lista de comprobación para elegir una cámara termográfica para inspecciones de edificios

Introducción

La tecnología termográfica ha experimentado una evolución espectacular en los últimos años. Las cámaras termográficas (o cámaras por infrarrojos) resultan más asequibles y accesibles que nunca. Gracias a este cambio radical, las cámaras termográficas se han convertido en una tecnología fundamental para tareas de inspección de edificios en todo el mundo.

Las cámaras termográficas permiten a los profesionales trabajar más rápido, pasar menos tiempo sobre el terreno, detectar y documentar problemas ocultos y prestar nuevos servicios.

En esta guía, aprenderá más sobre la inspección de edificios mediante termografía. Entre los temas abordados, se incluyen:

- **Principios básicos del funcionamiento de las cámaras termográficas**
- **Aplicaciones habituales de la termografía en edificios**
- **Ventajas de la termografía**
- **Mejores prácticas para realizar una inspección de edificios por infrarrojos**
- **Consejos para elegir la cámara termográfica correcta**

¿Qué es la termografía?

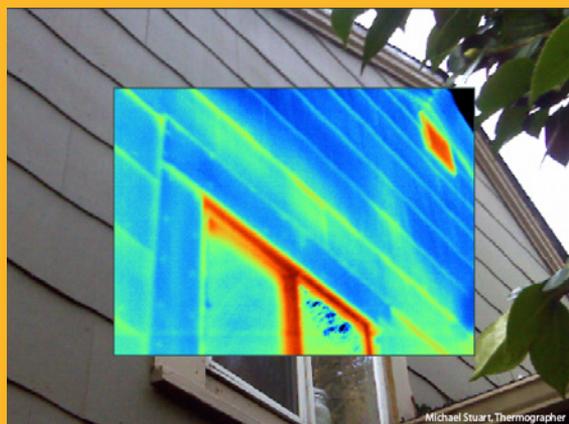
La termografía crea imágenes utilizando energía procedente de la porción infrarroja del espectro electromagnético, de modo muy similar a la forma en la que una cámara digital crea imágenes utilizando la energía del espectro visible.

Todos los objetos por encima del cero absoluto emiten energía infrarroja en una cantidad que varía en función de la temperatura y de otros factores. Una cámara por infrarrojos detecta y mide la energía infrarroja que emite un objeto y su entorno, y a partir de estos datos calcula las diferencias aparentes de temperatura.

La capacidad de las cámaras por infrarrojos para mostrar variaciones aparentes de temperatura en las superficies permite a menudo detectar problemas que, de otro modo, pasarían desapercibidos al ojo humano. Además, permiten supervisar, diagnosticar y documentar dichos problemas sin necesidad de inspecciones adicionales costosas y destructivas.

La termografía se puede usar para identificar muchos problemas, entre los que se incluyen:

- Fugas de aire inesperadas hacia el interior y el exterior del edificio
- Aislamiento deficiente, insuficiente o endurecido
- Humedades en techados, paredes y suelos
- Problemas en sistemas HVAC
- Problemas asociados a los sistemas de calefacción por suelo radiante
- Fallos eléctricos
- Fugas en tuberías
- Problemas de condensación
- Defectos de construcción y puentes térmicos
- Aislamientos de ventanas y puertas, y problemas de rendimiento
- Y mucho más...



Ventajas de la termografía

Las cámaras termográficas permiten realizar inspecciones no invasivas, por lo que resultan unas herramientas valiosas en auditorías energéticas, estudios de climatización, restauración y rehabilitación, y en inspecciones generales de edificios. Permiten detectar y documentar los problemas, a menudo sin provocar costosos daños en la edificación o residencia.

La termografía permite:

Aumentar los ingresos

Muchos clientes solicitan ahora inspecciones por infrarrojos y se muestran dispuestos a pagar más en comparación con las inspecciones tradicionales. Los sistemas termográficos de Fluke permiten ofrecer servicios adicionales a los clientes, y con ello aumentar los conceptos de facturación y generar más ingresos.

Diferenciarse de la competencia

Puede ofrecer termografía como servicio e incluir imágenes previas y posteriores en los informes de cliente y materiales de marketing para transmitir una imagen más sofisticada y creíble que la competencia.

Ahorrar tiempo

La termografía es rápida y sencilla. Las inspecciones y diagnósticos que antes exigían exámenes invasivos se suelen realizar ahora de forma más rápida con una cámara termográfica. Trabajar más rápido le permitirá aumentar el número de inspecciones diarias, lo que en términos generales supone pasar menos tiempo sobre el terreno y dedicar más atención a hacer crecer el negocio.

Reducir la responsabilidad ante errores

Decirle a alguien que tiene un problema resulta mucho menos convincente que mostrarles un informe termográfico. Las cámaras por infrarrojos permiten documentar problemas, jerarquizar los trabajos y verificar que las labores de reparación y saneamiento se han realizado correctamente.

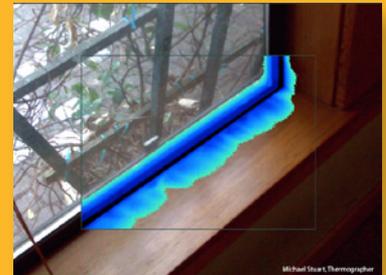
Técnicos de inspección de edificios, analizadores de eficiencia energética, técnicos de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, empresas de construcción dedicadas a reparaciones y saneamientos, responsables de infraestructuras y propietarios utilizan la termografía para **detectar los problemas con más rapidez mediante infrarrojos y pruebas visuales.**

Aplicaciones de la termografía

La termografía permite identificar rápidamente defectos y problemas en edificios. Entre los más habituales se incluyen:

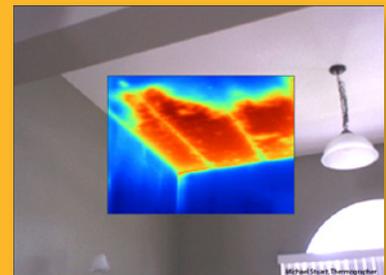
Fugas de aire

Las filtraciones de aire frío enfrían las áreas circundantes. Las zonas enfriadas resultan visibles para una cámara termográfica. La termografía también se puede utilizar para identificar fugas de calor en una estructura. Junto a un ventilador de puerta, las cámaras por infrarrojos se convierten en una potente herramienta para identificar pérdidas de calor por convección. Resolver estos problemas puede ayudar a los clientes a reducir significativamente el gasto en energía.



Aislamiento insuficiente o deficiente

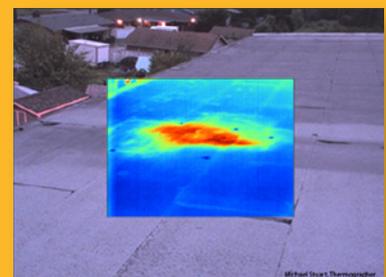
Cuando el aislamiento es deficiente, está dañado o se ha endurecido, suele mostrar un patrón térmico diferente al resto de la pared. Estas áreas son con frecuencia una fuente de pérdida o ganancia de calor conductor y, en los peores casos, se traducen en consumos significativamente mayores de energía. En condiciones adecuadas, resultan fáciles de detectar y documentar con una cámara por infrarrojos.



Humedades en tejados

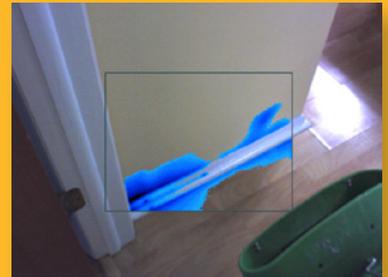
La humedad en los materiales utilizados en tejados suele dar lugar a dos situaciones: fugas de agua hacia la estructura y reducción de las propiedades aislantes del tejado. Dada la diferente capacidad térmica de los materiales de construcción húmedos con respecto a los secos, resulta sencillo detectar los problemas de humedad en tejados planos o con poca inclinación con ayuda de una cámara termográfica.

Las inspecciones por infrarrojos permiten a menudo aumentar la vida útil de un tejado al identificar de forma precisa áreas con problemas críticos y evitar los costes asociados a una sustitución completa.



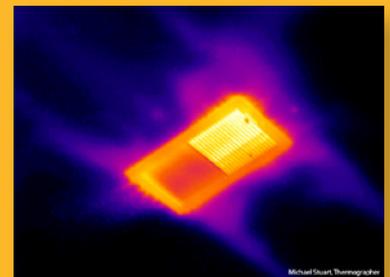
Humedades en paredes y suelos

Al igual que en los tejados, las cámaras termográficas permiten detectar humedades atrapadas en paredes y suelos. Las áreas mojadas cambian de temperatura de forma más lenta que las secas y están sujetas a enfriamiento por evaporación, lo las hace más visibles a la cámara termográfica. Entre las posibles causas de humedad no deseada, se incluyen goteras procedentes de tuberías, fugas exteriores y condensación. Este tipo de humedades suele dar lugar a moho y provocar problemas en la calidad del aire, lo que, a su vez, puede afectar al confort de los ocupantes y dar lugar a problemas de salud en casos de exposición prolongada.



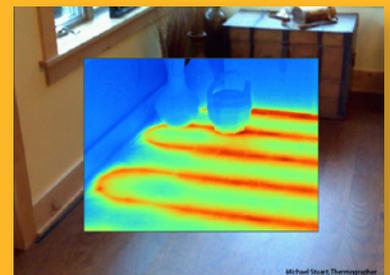
Problemas asociados al sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado

Se puede utilizar una cámara termográfica para determinar si los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado enfrían y calientan correctamente, si los componentes eléctricos funcionan debidamente y si los conductos dirigen adecuadamente el aire acondicionado a los lugares correctos o se producen fugas y con ello gastos no esperados asociados a calentar o enfriar el edificio.



Problemas asociados a los sistemas de calefacción por suelo radiante

Los sistemas de calefacción por suelo radiante, ya sean hidrónicos o eléctricos, son propensos a experimentar problemas o averías con el tiempo. La termografía permite localizar el sistema de calefacción debajo del suelo, identificar fugas, obstrucciones o cortacircuitos (según el tipo de sistema), resolver problemas de calentamiento desigual y verificar instalaciones y reparaciones.



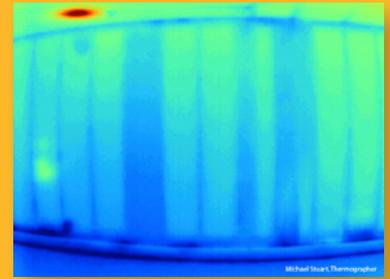
Problemas eléctricos

El calor puede indicar a menudo problemas eléctricos, como conexiones sueltas, demasiado tensas o con corrosión o averías de otros componentes. Estas áreas resultan sencillas de ver en una imagen térmica, lo que permite a los profesionales cualificados corregir los problemas antes de que se produzcan daños importantes o averías más graves.



Puentes térmicos

Los puentes térmicos son vías a través de las que el calor se desplaza de un lugar a otro a través de conductos o por contacto directo entre materiales de construcción. Los puentes térmicos son habituales en muchos tipos de construcciones, y minimizarlos mediante el diseño y aislamientos adecuados puede reducir la pérdida o ganancia de calor conductivo en un cerramiento. En condiciones adecuadas, una cámara termográfica permite detectar y documentar áreas con puentes térmicos y decidir si es necesario adoptar alguna medida.



Reformas y acondicionamientos

Al preparar una reforma, una imagen termográfica puede ayudar a menudo a indicar el diseño y la estructura subyacente, y contribuir así a agilizar la fase de planificación y construcción. Las imágenes por infrarrojos anteriores y posteriores también permiten verificar si las tareas de acondicionamiento se han realizado correctamente y contribuirán a reducir los costes asociados al consumo de energía.



Prácticas recomendadas para realizar una inspección de infrarrojos residencial

La inspección eficaz de un edificio por infrarrojos engloba una gran cantidad de pasos. Entre las mejores prácticas para la preparación y realización de una inspección por infrarrojos, se incluyen:

1. Inspeccionar visualmente el interior y exterior. Tomar nota de cualquier problema inusual o zonas problemáticas.
2. Confirmar las diferencias de temperatura (delta T) de al menos 10 °C (18 °F) de las superficies interiores con respecto a las exteriores (o confirmar que la inspección de conducción se puede realizar con menos). Normalmente, es preferible una diferencia estable de temperatura durante un periodo de al menos cuatro horas.
3. Registrar la temperatura y humedad del aire interior.
4. Registrar la temperatura y humedad del aire exterior.
5. Registrar la dirección y velocidad del viento exterior.
6. Registrar cualquier otro factor ambiental, como precipitaciones, posición del sol, etc. Estos factores pueden limitar la capacidad para realizar una inspección por infrarrojos eficaz en algunas áreas.
7. Cerrar todas las puertas, ventanas y otros elementos exteriores que integren el cerramiento del edificio.
8. Abrir todas las puertas interiores.
9. Asegurarse que se han apagado los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado durante al menos 15 minutos.
10. Realizar una inspección sistemática del interior de la residencia para detectar problemas de conducción (aislamiento, puentes térmicos, etc.). Tomar notas de todas las anomalías o patrones térmicos inesperados.
11. Si las condiciones lo permiten, realizar una inspección sistemática del exterior de la residencia para detectar problemas de conducción (aislamiento, puentes térmicos, etc.) y, si fuera posible, en condiciones atmosféricas adversas. Tomar notas de todas las anomalías o patrones térmicos inesperados.
12. Asegurarse de que todos los dispositivos de combustión (hornos, estufas, calentadores, etc.) están totalmente apagados. Si hubiera una chimenea, cubrir las cenizas con papel mojado o tapanlas de otra forma para que el calor no se expanda.
13. Instalar correctamente una puerta de ventilación.
14. Despresurizar la residencia a aproximadamente 20 pascales.
15. Realizar una inspección sistemática del interior de la residencia para detectar filtraciones de aire (asumiendo aproximadamente 5 °C (9 °F) de delta T o confirmando de forma adecuada que la inspección se puede realizar razonablemente). Anotar cualquier anomalía, derivaciones de aire intersticiales o áreas de filtración de aire hacia el interior.
16. Invertir la dirección de la puerta de ventilación y/o presurizar la casa a aproximadamente 20 pascales.
17. Realizar una inspección sistemática del exterior de la residencia para detectar filtraciones de aire (asumiendo aproximadamente 5 °C (9 °F) de delta T o confirmando de forma adecuada que la inspección se puede realizar razonablemente). Anotar cualquier anomalía, derivaciones de aire o áreas de filtración de aire hacia el exterior.

Elección de la cámara termográfica correcta

Cuatro áreas que puede tener presente a la hora elegir una cámara termográfica:

1 Rendimiento de infrarrojos

Existen muchas normas y directrices internacionales que ofrecen recomendaciones sobre las metodologías y usos correctos de las cámaras termográficas en la inspección de edificios. Los requisitos mínimos del equipo propuestos por RESNET (Residential Energy Services Network) aparecen anotados en la parte derecha de la caja:



Muchas cámaras presentes en el mercado no cumplen estos criterios mínimos y no resultan apropiados para su uso en diagnóstico de edificios.

Resolución de IR:
Mínimo: 120x120

Sensibilidad térmica:
100 mK o más
(menos es mejor)

Campo de visión (FOV):
Se recomienda aproximadamente 20 grados o más

2 Creación de un entorno de inspección

Al comprar una cámara termográfica, es fácil pasar por alto características ergonómicas y ambientales clave que afectan a su uso básico. Es importante considerar varios factores:

Ergonomía

Es muy recomendable que la cámara termográfica se pueda utilizar y enfocar con una sola mano.

Es muy probable que en algún momento necesite utilizar la cámara termográfica en un ático, entresuelo u otro espacio inestable, donde contar con una mano libre para estabilizarse le ayudará a hacer su trabajo.

Durabilidad

Para proteger la inversión, busque una cámara termográfica diseñada para trabajar en condiciones extremas. Fluke diseña sus cámaras termográficas para soportar caídas desde 2 metros (6,5 pies) y están protegidas contra la entrada de agua y polvo.

Concebidas para trabajar en las condiciones climatológicas más duras

Asegúrese de que la temperatura de funcionamiento y de almacenaje de la cámara resulta adecuada para su entorno de trabajo.

La posibilidad de usar la cámara con una mano permite servirse de la mano libre para subir escaleras o desplazarse en entresuelos

Requisitos mínimos:

Índice de caída: 2 metros (6,5 pies)

Sin componentes que cuelguen (como tapas de objetivo y correas de muñeca) y que puedan engancharse

Protección contra la entrada de polvo IP 54

Protector de objetivo y tapa integrada

3 Características clave de las cámaras Fluke

Las cámaras termográficas de Fluke han tenido cambios significativos a lo largo de los últimos años. En nuestra opinión, estos cambios son esenciales para ayudarle a realizar su trabajo de forma más sencilla y rápida.

- La tecnología IR-Fusion[®], con modo AutoBlend[™], combina imágenes térmicas y por infrarrojos para ayudar a detectar y analizar elementos, así como para generar informes profesionales y comprensibles
- La función de anotación de voz integrada (grabación) permite grabar notas y descubrimientos de forma sencilla (y evita tener que utilizar cascos y micrófonos difíciles de manejar.)



Totalmente infrarrojo



Infrarrojo Full AutoBlend[™]



Alarma de color totalmente infrarrojo



Infrarrojo imagen en imagen



Imagen en imagen infrarrojo AutoBlend[™]



Imagen en imagen con alarma de color

4 Software

Las cámaras termográficas de Fluke incluyen software profesional que puede utilizar para ver, anotar y analizar las imágenes térmicas. Este software permite crear informes completamente personalizados y profesionales.

Algunos fabricantes de cámaras termográficas ofrecen paquetes de software muy básico con la compra del equipo, y cobran una cantidad aparte por programas más avanzados con las funciones necesarias para realizar análisis completos e informes. Además, suelen limitar la instalación del software a un único equipo.

El software es un elemento fundamental a la hora de comprar una cámara termográfica. Es importante buscar un paquete de software profesional que cubra sus necesidades. Conviene buscar un sistema de termografía que incluya software avanzado y flexible sin limitaciones de uso y actualizaciones gratuitas a lo largo de la vida útil del producto. De esta forma, puede estar seguro de que sigue rentabilizando la inversión.

Conviene considerar:

Software para informes y análisis profesionales, que incluya actualizaciones gratuitas y no tenga limitaciones de licencia

Lista de comprobación para elegir una cámara termográfica destinada a la inspección de edificios

- Rendimiento de infrarrojos mínimo
- Uso con una sola mano
- Probada para caídas desde 2 metros (6,5 pies)
- Correa de mano y protección para objetivos integradas
- Funciones esenciales que tener presente
 - Tecnología IR-Fusion®
 - Anotación por voz integrada
- Software para informes y análisis fácil de utilizar sin limitaciones de instalación a un único ordenador e inclusión de actualizaciones gratuitas durante la vida útil del producto

Fluke. *Manteniendo su mundo en Funcionamiento constante.*®

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
Web: www.fluke.es

**Para obtener información adicional
póngase en contacto con:**
En EE. UU. (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa/Medio Oriente/África
+31 (0) 40 2675 100 o
Fax +31 (0) 40 2675 222
En Canadá (800)-36-FLUKE o
Fax +1 (425) 446-5116

© Copyright 2014 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos 11/14.
Información sujeta a modificación sin previo aviso.

Pub_ID: 11880-spa

**No está permitida la modificación del presente documento
sin una autorización escrita de Fluke Corporation.**