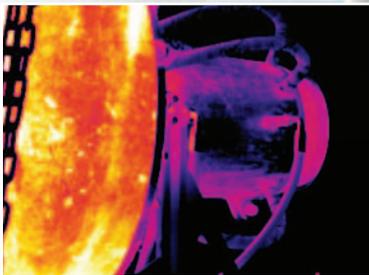
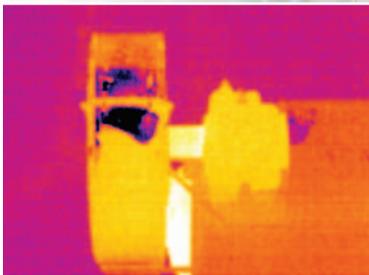


# Guía de inspecciones de TiX560/TiX520



FLUKE THERMAL IMAGER  
FLUKE 53.3°C Auto 1 54.6  
18.9  
e=0.91  
BG=22.0  
T=100%  
D=1.23 m 10/8/14 01:54:18 PM

# APLICACIONES DE INSPECCIÓN POR INFRARROJOS

Para mantener el óptimo funcionamiento de las plantas industriales, los gerentes de fábricas deben ocuparse del mantenimiento de docenas de sistemas electromecánicos y resolver numerosos problemas. Sin embargo, ahora cuentan con menos personal para ocuparse de estas tareas. Una tendencia que ayuda a contrarrestar esta falta de personal de mantenimiento formado es la evolución de la tecnología de la termografía por infrarrojos para ofrecer imágenes más claras y mayor sensibilidad térmica a un precio más asequible en herramientas más portátiles y fáciles de utilizar.

En muchas ocasiones, los problemas de los sistemas electromecánicos se manifiestan en una fase incipiente en forma de exceso de calor. Las nuevas cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de la serie Expert de Fluke han sido desarrolladas para las tareas diarias de solución de problemas y mantenimiento, con el objetivo de ayudar a los técnicos a detectar los problemas de manera prematura. La alta resolución y sensibilidad térmica de estas cámaras ayudan a detectar todo tipo de problemas eléctricos y mecánicos, desde un sobrecalentamiento en los conductores a rodamientos defectuosos, puntos calientes en carcasas de motores y placas de circuitos impresos. Además, sus nuevas características ergonómicas, como la lente articulada a 180°, la pantalla táctil LCD de 5,7 pulgadas y la correa para el hombro, logran que trabajar durante períodos de tiempo prolongados sea más fácil y cómodo.

Las siguientes notas de la aplicación proporcionan ejemplos reales de uso de estas cámaras en operaciones de fabricación y procesamiento.

## **Solucione más rápidamente los problemas eléctricos**

Vea lo fácil que es utilizar las nuevas características de las cámaras TiX560 y TiX520 de Fluke para inspeccionar un amplio conjunto de componentes eléctricos.

## **Detecte rápidamente los rodamientos calientes**

Descubra cómo la alta resolución y el diseño ergonómico de las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke las convierten en la herramienta ideal para medir la temperatura de los rodamientos en funcionamiento desde una distancia segura.

## **Prolongue la vida útil del motor**

Averigüe de qué modo pueden ayudarle las cámaras TiX560 y TiX520 de Fluke a solucionar los problemas de un motor en funcionamiento.

## **Detecte obstrucciones en los conductos**

Averigüe de qué modo las cámaras TiX560 y TiX520 de Fluke pueden acelerar las inspecciones de los conductos y ofrecer detalles térmicos para detectar leves cambios de temperatura.

## **Identifique los puntos calientes en las placas de circuitos**

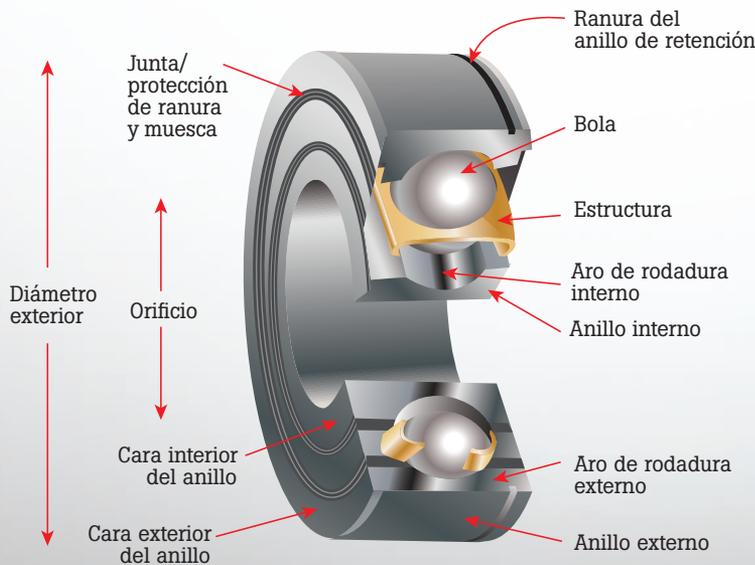
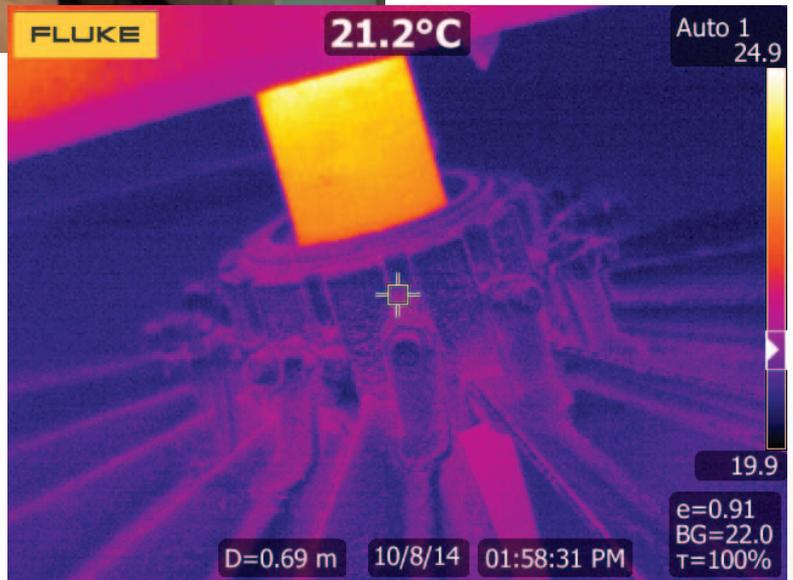
Averigüe de qué modo las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke son capaces de detectar pequeñas diferencias de temperatura sin tocar la placa.



**Detecte rápidamente los rodamientos calientes con una cámara termográfica de alta resolución con lente articulada**

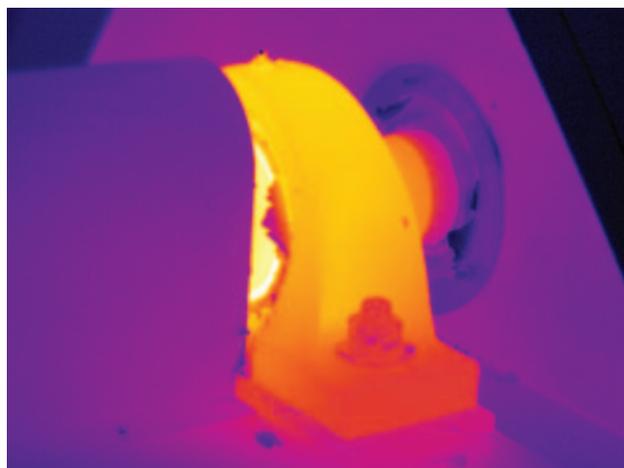
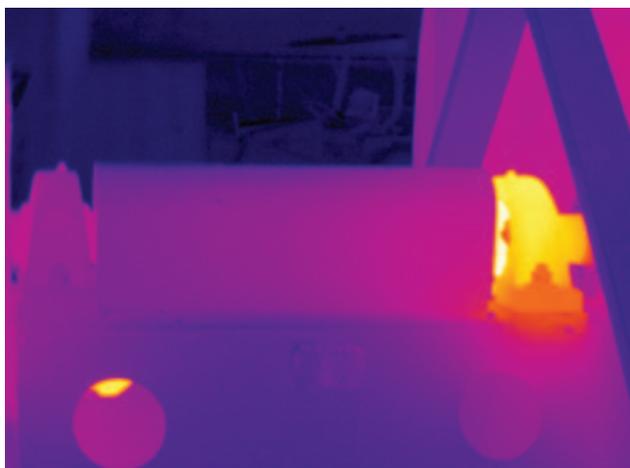
Los rodamientos sobrecalentados pueden provocar averías en la maquinaria y la resultante interrupción repentina de la línea de producción. La sustitución de estos rodamientos puede resultar costosa tanto en lo que se refiere a materiales, como en lo que se refiere a tiempos de inactividad. Para prolongar la vida útil de los rodamientos, deberá comprobar regularmente el desgaste y estado general de los mismos. Pero, antes de cerrar la línea de producción o apagar el motor para ocuparse del mantenimiento, puede analizar rápidamente los rodamientos con una cámara termográfica para priorizar aquellos que requieren una atención prioritaria.

Puesto que los rodamientos deben inspeccionarse en funcionamiento, la cámara termográfica es la herramienta ideal de inspección sin contacto. Permite detectar rápidamente la temperatura de funcionamiento de los rodamientos, desde una distancia segura. De esta forma, podrá detectar los rodamientos sobrecalentados antes de que provoquen averías o causen una tensión excesiva sobre los motores.



**Principales 4** Aplicaciones de inspección de rodamientos

- 1 Mantenimiento preventivo general
- 2 Solución de problemas
- 3 Operaciones en espacios reducidos
- 4 Reducción de la tensión sobre el motor



La cámara TiX560 permite ver claramente que el lado derecho del rodamiento tiene un problema.

## Aceleración de las inspecciones de rodamientos desde cualquier ángulo

La alta resolución, la sensibilidad térmica y una lente articulada ergonómica convierten a las cámaras TiX560 y TiX520 de Fluke en una opción estupenda para aplicaciones de inspección de rodamientos, incluyendo:

### Mantenimiento general preventivo

La alta resolución y la sensibilidad térmica de las cámaras TiX560 y TiX520 permiten analizar los rodamientos desde una distancia segura, con lo cual resulta práctico analizar todos los equipos para establecer una línea de base con la que comparar los análisis futuros. Una amplia memoria en la propia cámara almacena miles de imágenes térmicas y horas de vídeo radiométrico para poder comparar las imágenes nuevas con las imágenes de línea de base en la propia cámara.

También es posible acceder a las imágenes almacenadas desde la base de datos central a través de Fluke Connect™. Esto ayuda a los técnicos a identificar problemas in situ y a acelerar el mantenimiento.

### Solución de problemas

Los rodamientos sobrecalentados normalmente se detectan comparando la temperatura de superficie de un rodamiento sospechoso con la de un rodamiento adyacente del mismo tipo y con la misma carga. El sobrecalentamiento puede estar causado por un exceso o un déficit de lubricante, un montaje incorrecto o una mala sustitución de los rodamientos. Con una cámara TiX5xx, puede permanecer

a una distancia segura del objeto y obtener una imagen térmica de alta resolución del dispositivo en funcionamiento. La lente articulada a 180° ofrece una buena visión del objeto, desde arriba, desde abajo o alrededor de otros objetos, y muestra los resultados en la gran pantalla táctil de 5,7 pulgadas. Cuando guarde las imágenes y el vídeo, puede anotar las anomalías o los puntos que le parecen preocupantes utilizando las notas de voz o de texto. Además, puede analizar las imágenes en la propia cámara, esté donde esté, lo cual le ofrece la posibilidad de resolver el problema in situ.

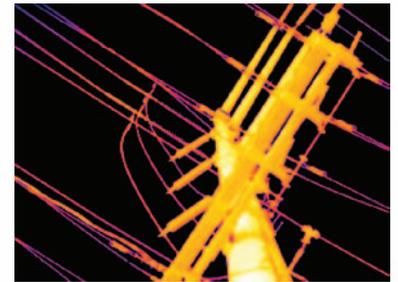
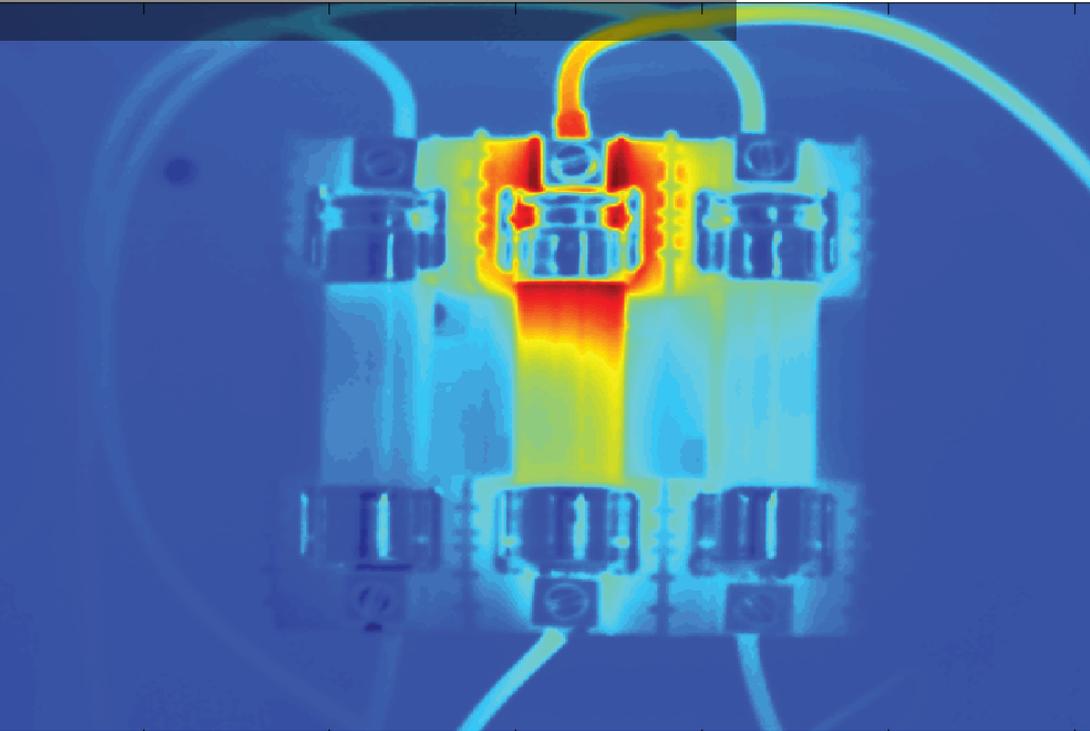
### Trabajar en espacios reducidos

Muchos rodamientos se encuentran en lugares de difícil acceso, debajo de cintas transportadoras y obstruidos por otros equipos. Algunas cámaras termográficas solo permiten "disparar a ciegas", es decir apuntar la cámara a un objeto que no puede ver y esperar que la imagen esté enfocada. Con las cámaras TiX560 y TiX520 puede girar la lente articulada a 180° a la posición más apropiada para obtener una buena imagen de los rodamientos y, seguidamente, ver la imagen en la pantalla táctil antes de guardarla. De esta forma podrá obtener buenas imágenes que le ayudarán a detectar más

fácilmente los problemas de los rodamientos.

### Reducción de la tensión sobre el motor

Una línea de producción normal puede tener cintas transportadoras con miles de rodamientos. Si hay algún problema, cuanto antes se detecte, menos tensión se aplicará sobre el motor de la cinta transportadora. Las cámaras TiX560 y TiX520 disponen del enfoque automático LaserSharp® que utiliza el medidor de distancia láser incorporado para calcular la distancia al objeto y enfocar dicho objeto con precisión. Para distancias mayores, puede incorporarse una lente teleobjetivo o utilizar la función de zoom. Si desea tener más contexto, utilice AutoBlend™ para combinar la imagen infrarroja con una imagen de luz visible en la propia cámara para identificar rápidamente la posición del rodamiento sobrecalentado en la cinta transportadora. Mediante la detección temprana de los problemas de rodamientos, evitará la sustitución forzosa del motor o de la caja de cambios y reducirá los potenciales costes de tiempo de inactividad.



## Acelere la solución de los problemas eléctricos con una cámara termográfica de alta resolución con lente articulada a 180°

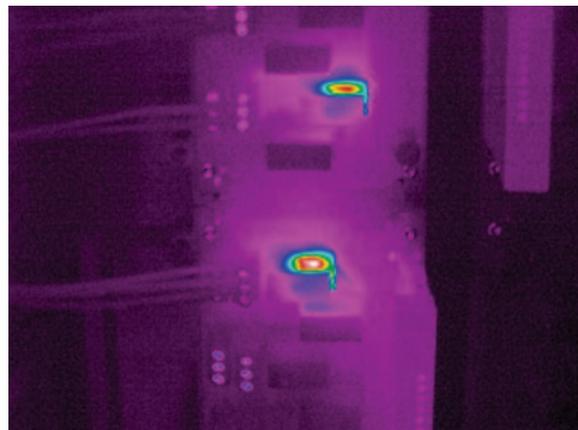
Una planta industrial típica tiene miles de conexiones eléctricas y componentes que deben inspeccionarse entre los que se incluyen contactores, interruptores, disyuntores, conmutadores de alta tensión principal y bancos de baterías. Una avería en el componente más pequeño puede provocar un daño exponencial que podría afectar a los resultados finales de la empresa. Al mismo tiempo, la reducción de la plantilla de mantenimiento ha hecho prácticamente imposible realizar un mantenimiento regular de todos estos componentes. Por lo tanto, el reto es ahora detectar los problemas eléctricos en una fase temprana.

Afortunadamente, la tecnología de las cámaras termográficas ha empezado a allanar el terreno. Con la sensibilidad térmica, la resolución, la facilidad de uso y las innovadoras funciones que ofrecen las nuevas cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de la serie Expert de Fluke, podrá llevar a cabo las tareas de mantenimiento más rápidamente y más fácilmente y, por lo tanto, hacer más en menos tiempo.

La mayoría de problemas de los sistemas de distribución o suministro eléctrico se manifiestan como un calor excesivo, que puede estar causado por:

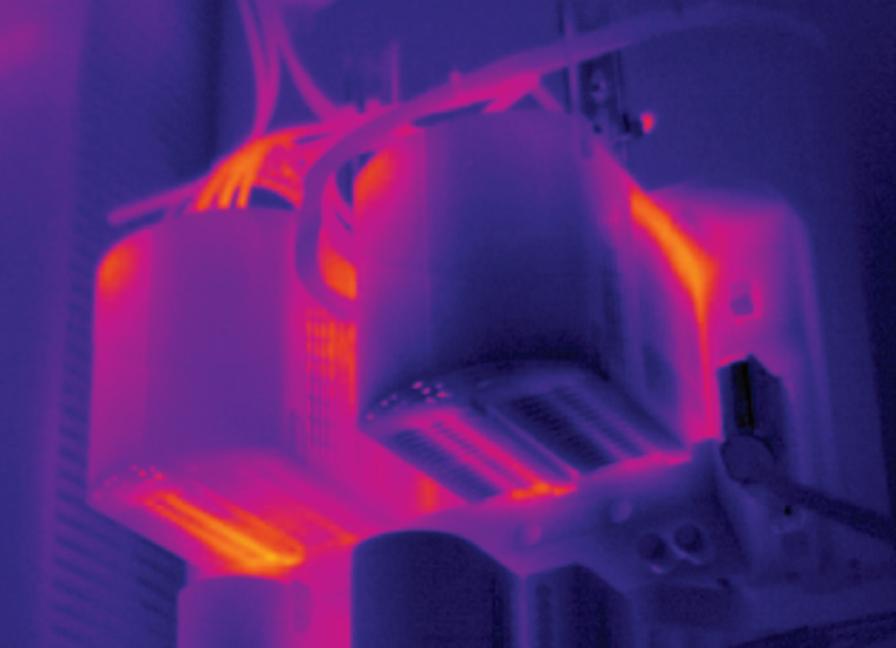
- Sobrecarga en los sistemas o exceso de corriente
- Conexiones sueltas, demasiado apretadas, sucias u oxidadas
- Falla de componentes
- Fallos del cableado o componentes infraespecificados
- Problemas de calidad eléctrica como desequilibrio de fase o armónicos

Una de las formas más rápidas de detectar estos problemas es analizar el área con una cámara termográfica de alta resolución.



## Principales 4 Aplicaciones eléctricas

- 1 Soportes de cables aéreos
- 2 Conductores trifásicos
- 3 Armarios de equipos de conmutación
- 4 Paneles eléctricos



## Detección de anomalías eléctricas con las cámaras termográficas

Entender las aplicaciones y tener información de línea de base le permitirá detectar más fácilmente posibles problemas en sus instalaciones. Con esta información, podrá poner las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke a trabajar para inspeccionar un amplio abanico de componentes eléctricos, incluyendo:

### Soportes de cables aéreos

Inspeccionar kilómetros de cables aéreos en una instalación industrial puede ser una tarea muy pesada, especialmente para su cuello. La lente articulada de 180° de la TiX560 y TiX520 puede orientarse para inspeccionar el techo mientras usted mira cómodamente la gran pantalla táctil LCD de 5,7 pulgadas de la propia cámara. Durante la inspección, puede capturar imágenes, anotar las cuestiones preocupantes mediante notas de texto o de voz, o grabar vídeo radiométrico para el posterior análisis o documentación. Y todo ello sin preocuparse por si le caen cascotes a la cara.

### Conductores trifásicos

Utilice los marcadores de puntos de temperatura para detectar rápidamente zonas calientes o conductores sobrecalentados en un sistema trifásico. Basta con colocar un marcador de puntos de temperatura sobre cada conductor para ver simultáneamente las temperaturas de las tres fases y detectar rápidamente diferencias de temperatura.

### Armarios de equipos de conmutación

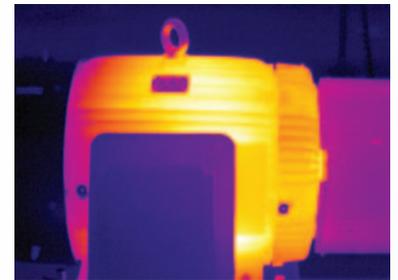
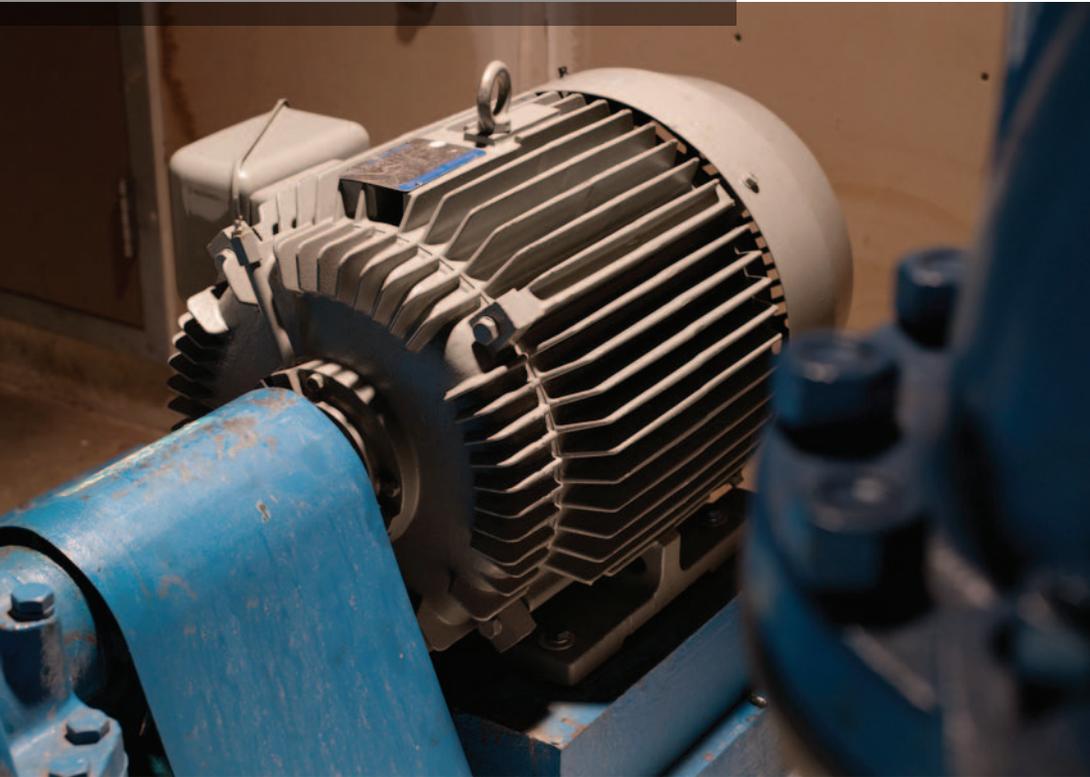
Las cámaras TiX560 y TiX520 permiten inspeccionar los equipos de conmutación a través de una ventana de infrarrojos para detectar errores internos mientras el sistema está en funcionamiento, sin tener que abrir las puertas de los paneles eléctricos. La alta resolución y bajo NETD ayudan a detectar pequeñas variaciones de la temperatura que puedan señalar posibles errores internos. El modo AutoBlend™ permite capturar imágenes de infrarrojos y combinarlas con imágenes de luz visible en la propia cámara para identificar rápidamente la etiqueta de un componente sobrecalentado del armario. También puede grabar vídeo radiométrico para analizar el equipo a lo largo del tiempo.

### Panel eléctrico

Las cámaras TiX5xx de la serie Expert permiten inspeccionar rápidamente un panel. En los lugares donde las temperaturas sean superiores, siga el circuito correspondiente y compruebe las cargas y los ramales asociados desde una distancia segura. El modo Continuous AutoBlend de la TiX560 permite combinar la imagen de infrarrojos con una imagen de luz 100 % visible para leer claramente las etiquetas de los disyuntores o las etiquetas del equipo y poder localizar fácilmente los puntos problemáticos.

## Otras conexiones eléctricas que pueden inspeccionarse con una cámara termográfica

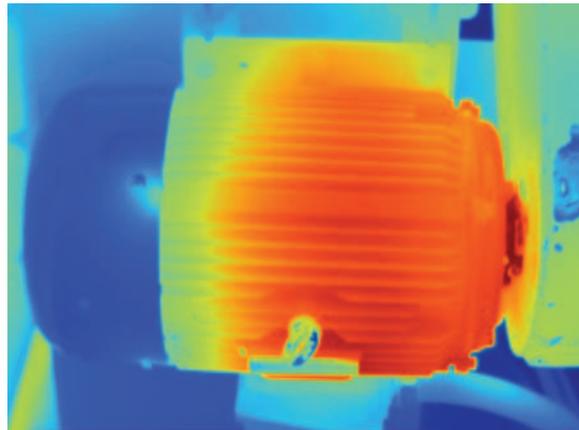
- Entradas y salidas de potencia a dispositivos como VFD, transformadores y fuentes de alimentación
- Contactos defectuosos en contactores y conmutadores de alta tensión
- Distribución de potencia, disyuntores y fusibles
- Cajas de conexiones y tableros de conexiones eléctricas



## Prolongue la vida útil del motor con la inspección por infrarrojos

Los motores soportan muchos abusos en las plantas de fabricación y procesamiento actuales. Son equipos caros de sustituir, por lo tanto el mantenimiento preventivo es crítico para mantenerlos en buen estado y prolongar su vida útil. El sobrecalentamiento es uno de los factores que más acortan su vida útil. Funcionar a una temperatura de  $\sim 10^\circ$  por encima del valor nominal puede reducir a la mitad la vida útil de un motor. Por lo tanto, comprobar regularmente la temperatura operativa del motor es crucial para garantizar un funcionamiento fiable de los sistemas de producción.

Una cámara termográfica puede ayudarle a detectar el sobrecalentamiento de un motor en funcionamiento para que pueda resolver el problema antes de que el motor resulte dañado. Con la lente articulada a  $180^\circ$  de las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de la serie Expert de Fluke puede apuntar fácilmente al motor desde arriba, desde abajo o lateralmente. La gran pantalla táctil de 5,7 pulgadas le permite ver el objeto directamente antes de capturar la imagen. La alta resolución (hasta  $640 \times 480$  en la TiX560), la excelente sensibilidad térmica, el enfoque automático LaserSharp® y otras mejoras que incluyen las cámaras termográficas TiX5XX de Fluke ayudan a obtener imágenes claras y nítidas desde una distancia segura.



## Principales **4** Aplicaciones de inspección de motores

- 1** Rodamientos y acoplamientos sobrecalentados
- 2** Puntos calientes en la carcasa del motor
- 3** Cables y conexiones eléctricas sobrecalentadas
- 4** Cableado interno sobrecalentado

## La detección de puntos problemáticos en los motores es ahora más fácil que nunca

Hay motores de todos tamaños y la mayoría de instalaciones deben ocuparse del mantenimiento de centenares, o incluso miles, de motores. La lente articulada, la sensibilidad térmica y el enfoque automático LaserSharp™ de las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke permiten inspeccionar muchos motores de una forma rápida y sencilla, y tener confianza en la calidad de las imágenes y las capacidades de diagnóstico integrado para detectar:

### Rodamientos y acoplamientos sobrecalentados

La mala lubricación o la mala alineación de los componentes mecánicos puede provocar la aparición de vibraciones y el sobrecalentamiento de los rodamientos y los acoplamientos del motor, que someten al motor a una tensión excesiva y provocan fallos prematuros. Las cámaras TiX5XX de Fluke permiten detectar rápidamente cojines de apoyo sobrecalentados y ocuparse de su mantenimiento o sustitución antes de que añadan una tensión que puede dañar al motor y ocasionar costes de reparación o sustitución mucho más elevados.

### Puntos calientes en la carcasa del motor

Un cortocircuito en el núcleo interno de hierro o en el bobinado del motor provocado por un envejecimiento del aislamiento o una ventilación insuficiente puede provocar el sobrecalentamiento de las carcasas de los motores. Aunque no es posible ver el interior de un motor con una cámara termográfica, la detección de una temperatura superficial por encima de la media en el motor suele indicar la existencia de un problema.

### Sobrecalentamientos en cables y conexiones eléctricas

Los desequilibrios en la tensión, las sobrecargas o la degradación pueden provocar un sobrecalentamiento de los cables. Si detecta puntos calientes en los cables con una cámara TiX5XX, puede conectar entre uno y cinco módulos inalámbricos diferentes habilitados para Fluke Connect™ para realizar otras medidas y verlas simultáneamente en la misma pantalla que la imagen infrarroja. Las medidas realizadas pueden compartirse en directo con otros miembros del equipo que tengan instalada la app móvil Fluke Connect™ en sus teléfonos inteligentes y guardarlas en una base de datos central para consultarlas más tarde o para la posterior evaluación y elaboración de informes.

### Cableado interno sobrecalentado

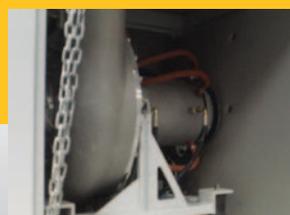
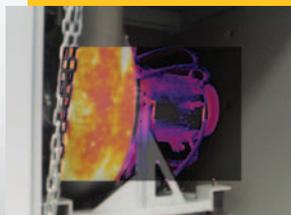
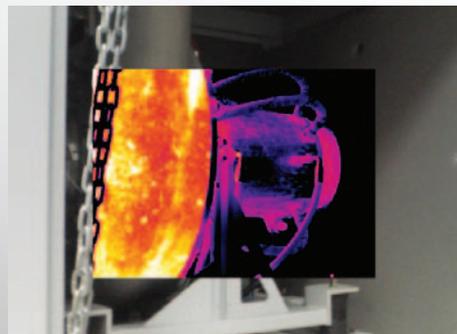
Normalmente, las conexiones por cable no generan suficiente calor para crear una diferencia de temperatura en las carcasas de las cajas de conexiones. Sin embargo, si la conexión es defectuosa porque está suelta, oxidada, corroída o demasiado apretada, la temperatura de la carcasa de la caja de conexiones correspondiente puede ser más alta de lo normal. La lente articulada de las cámaras TiX560 y TiX520 de Fluke permite navegar alrededor de otros equipos para comparar las temperaturas de las carcasas de las cajas de conexiones de aplicaciones similares. Si una muestra una temperatura más elevada que el resto, márkela para examinarla más tarde.

### Otros consejos útiles

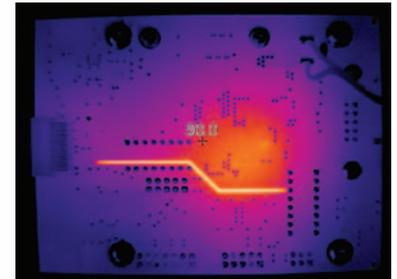
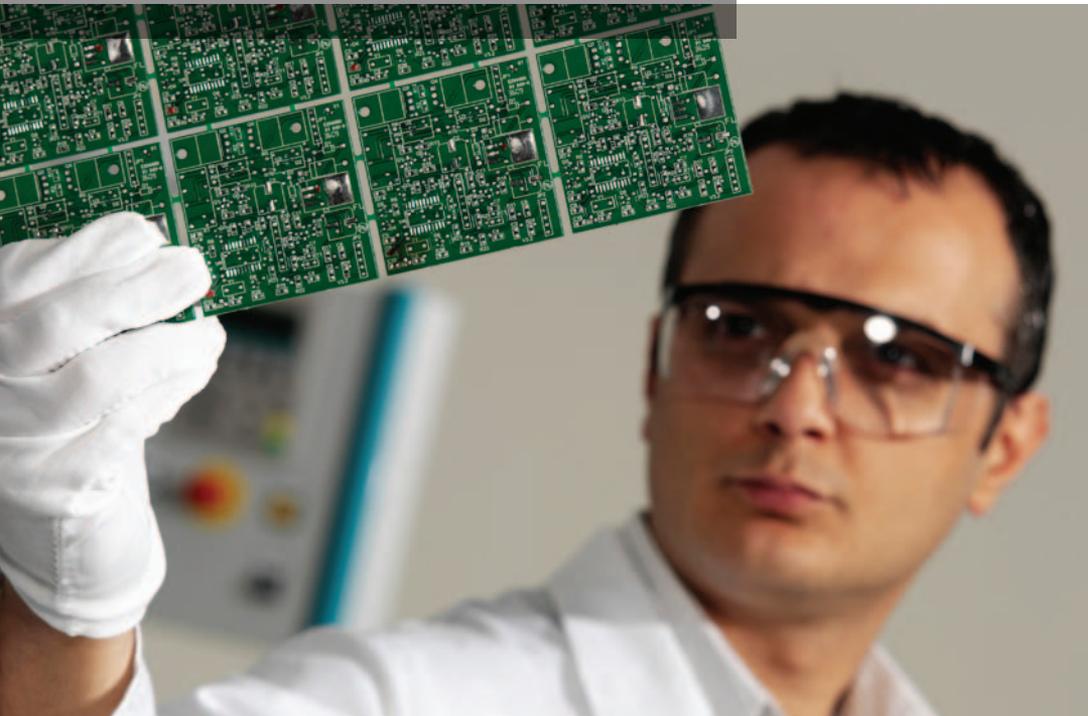
Es aconsejable programar una inspección regular por infrarrojos de todos los motores críticos. Puede cargar las imágenes a una base de datos central o a su ordenador y comparar las imágenes obtenidas con la línea de base para determinar más fácilmente si un punto caliente es normal. También puede inspeccionar los motores después de efectuar una reparación para confirmar que la reparación es correcta.

Cuando inspeccione motores con la cámara termográfica TiX5XX de Fluke, recuerde anotar la carga y la temperatura ambiente de los motores que está inspeccionando. Puede guardar sus notas en la memoria de la cámara como notas de voz y de texto. La amplia capacidad de almacenamiento de datos en la propia cámara que ofrecen las cámaras TiX5XX permite crear un archivo completo para cada activo en el que incluir imágenes adicionales de luz visible del motor, la placa de características del motor, la fuente de alimentación o VFD, y notas de texto y de audio sobre los problemas de dicho activo.

Las imágenes pueden editarse en las cámaras termográficas TiX5XX o en el software y cambiar la paleta de colores, mezclar el nivel de IR y de luz visible, ver las imágenes en modo Imagen en imagen, y ajustar el nivel y alcance para identificar otros detalles. También es posible establecer alarmas para temperaturas altas o bajas en infrarrojos o configurar la cámara para capturar imágenes a intervalos de tiempo regulares para identificar tendencias.



Identifique el alcance del problema y la ubicación exacta con los modos AutoBlend™ e Imagen en imagen.

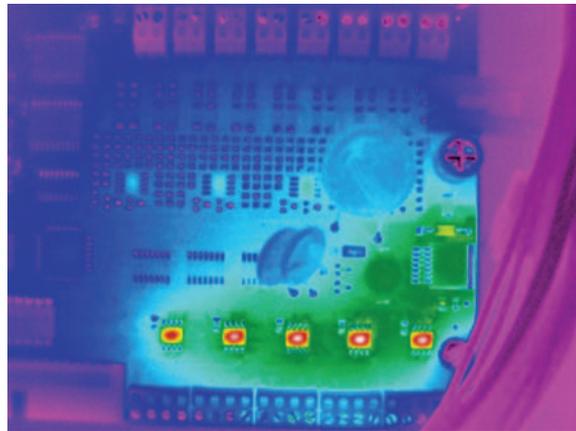


## Detecte los puntos calientes en las placas de circuitos en la fase de diseño con una cámara termográfica de alta resolución

Las placas de circuitos impresos (PCB) son una parte integral de un número creciente de productos. A medida que se reduce el tamaño y el grosor de los dispositivos electrónicos, también lo hacen las placas de circuitos que los hacen funcionar. Al mismo tiempo, estas placas de circuitos deben ser resistentes y fiables para soportar mecánicamente componentes electrónicos y conectar esos componentes mediante vías conductoras o rastros. Los ingenieros de diseño deben asegurarse de que sus diseños funcionen bien en situaciones reales y, por lo tanto, es crucial realizar estrictas pruebas de los prototipos.

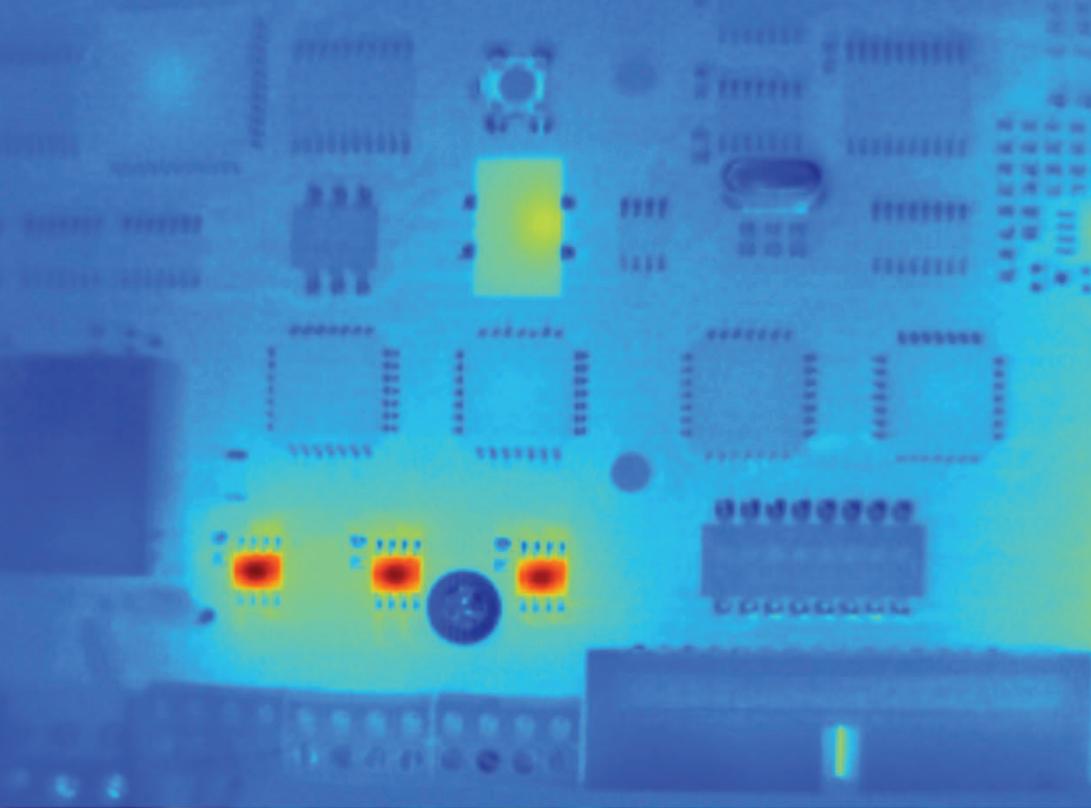
Las cámaras termográficas pueden ser muy eficaces para probar prototipos de PCB, ya que permiten detectar sutiles diferencias de temperatura entre componentes muy pequeños y rastros de corriente sin tocar la placa de circuitos en la mayoría de aplicaciones. Estas diferencias de temperatura pueden indicar un punto débil o un potencial error en el diseño. El uso de una cámara termográfica sin contacto para medir el rendimiento o los cambios en las propiedades termodinámicas de los componentes de la placa puede ayudar a eliminar las variaciones que podría introducir un dispositivo de medida de temperatura por contacto como un termodetector de resistencia o un termopar. Por lo tanto, inspeccionar las placas de circuitos impresos con una cámara termográfica puede ayudar a mejorar la calidad y a acelerar el diseño y la producción.

Sin embargo, no todas las cámaras termográficas son iguales. Asegúrese de que utiliza una cámara que tiene las capacidades necesarias para esta aplicación. Una mejor resolución espacial y sensibilidad térmica le ayudarán a obtener medidas más precisas.



## Principales **3** Aplicaciones de placas de circuitos

- 1** Comparación de las temperaturas de los componentes
- 2** Análisis de la carga de componentes
- 3** Establecimiento de procesos de producción



## Revisión de los patrones térmicos de las placas de circuitos impresos para mejorar el diseño

Las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke pueden utilizarse para probar las placas de circuitos en cualquier fase del desarrollo o en la fase de producción. Mediante la detección de las diferencias de temperatura entre los componentes, estas cámaras termográficas pueden analizar el rendimiento del circuito y pueden ayudar a detectar errores potenciales en la fase de diseño. Por ejemplo:

### Comparación de las temperaturas de diversos componentes

Los problemas térmicos son una de las causas principales de falla de las placas de circuitos. Tras preparar una placa prototipo, puede suministrarle el nivel específico de energía al que se espera que funcione en el producto acabado y controlar los resultados con las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke. La resolución de 640 x 480 del modo SuperResolution de la TiX560, junto con la tecnología Image Sharpening y un NETD bajo mejora la capacidad de identificar diferencias de temperatura muy leves entre componentes pequeños

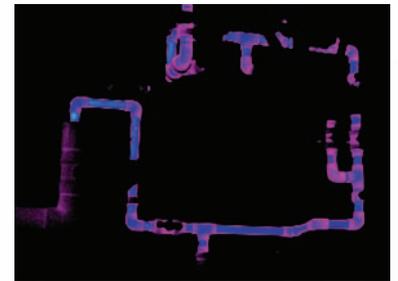
y sus puntos de conexión. Esa información puede ayudarle a determinar qué modificaciones requiere el diseño. Posteriormente, puede volver a inspeccionar el diseño modificado para asegurarse de que se ha resuelto el problema.

### Análisis de cargas de componentes

Si la placa de circuitos impresa se utiliza en un dispositivo portátil alimentado por pilas, es importante minimizar el consumo energético. Las cámaras TiX5XX permiten identificar los componentes que más energía consumen para averiguar si se encuentran dentro de las especificaciones.

### Establecimiento de procesos de producción

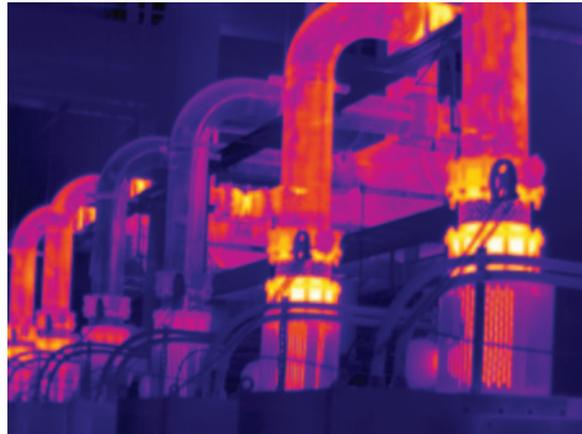
Puede utilizar las capacidades de almacenamiento y de grabación de vídeo radiométrico de la TiX560 para registrar imágenes térmicas y grabar vídeo de diversos procesos de fabricación, como el enfriamiento de una soldadura, para definir los ciclos óptimos en sistemas automatizados. También puede realizar inspecciones de revisión de la calidad con las cámaras TiX5XX en diversas fases del proceso de fabricación para detectar problemas que podrían provocar fallas de componentes más adelante.



## Uso de las cámaras termográficas para detectar obstrucciones en las tuberías

Tanto si transportan productos líquidos, agua, vapor, gas natural o petróleo, es muy importante mantener un flujo constante en las tuberías para la seguridad y la eficacia de los sistemas de fabricación y procesamiento. Las obstrucciones, el adelgazamiento y la corrosión pueden reducir la eficacia y la seguridad, y provocar fugas que podrían causar daños materiales y personales importantes.

El reto está en detectar problemas como depósitos de carbono y fisuras en los centenares o miles de metros de tuberías, así como fugas y obstrucciones en las tuberías de intercambiadores y reactores. Una cámara termográfica de alta resolución puede acelerar la inspección de este equipo y ofrecer los detalles térmicos necesarios para detectar leves variaciones de temperatura que pueden contribuir a la detección temprana de problemas potencialmente graves.



## Principales **5** Aplicaciones de inspección de tuberías

- 1** Tuberías obstruidas
- 2** Tuberías corroídas, desgastadas o adelgazadas
- 3** Fugas en las tuberías
- 4** Obstrucciones o fugas internas en intercambiadores de calor
- 5** Fugas en tuberías de hornos y reactores

## Obtenga una mejor visibilidad de los sistemas de tuberías con las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke

Al inspeccionar las tuberías, normalmente se buscan puntos calientes, puntos fríos o leves cambios de temperatura que puedan indicar la existencia de una fuga, una obstrucción o punto débil en la tubería. Si es posible, es aconsejable tener una imagen de línea de base de la tubería en buen estado que pueda compararse con imágenes posteriores para detectar más rápidamente las áreas problemáticas. La lente articulada, la pantalla táctil de 5,7 pulgadas, la alta resolución, la sensibilidad térmica, el enfoque automático LaserSharp® y el almacenamiento en la propia cámara que ofrecen las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke facilitan la identificación de una amplia gama de problemas de las tuberías, como:

### Tuberías obstruidas

Una tubería obstruida puede causar una diferencia media de temperatura ( $\Delta$ ) alrededor de la zona obstruida que puede transferirse a la carcasa externa de la tubería. La zona posterior a la obstrucción mostrará una diferencia en la temperatura debido a la ausencia o a la reducción del flujo. Con la ayuda del enfoque automático LaserSharp® de la cámara TiX560 de Fluke puede inspeccionar una tubería a distancia para obtener una imagen clara. Puede añadir notas de voz y de texto, imágenes digitales adicionales (IR-PhotoNotes™) y colocar la cámara en modo SuperResolution 640 x 480 para analizar la situación completa. También puede ajustar manualmente el nivel y el alcance para ver pequeñas diferencias.

### Tuberías corroídas, desgastadas o adelgazadas

Si la pared interior de la tubería está desgastada, corroída o adelgazada, la temperatura de la carcasa será distinta de la temperatura de la carcasa de una tubería sin problemas. Con la tecnología Image Sharpening (solo TiX560) y el modo de filtro de las cámaras TiX5XX podrá obtener una visión más clara que le ayudará a detectar un posible punto débil en la tubería.

### Fugas en las tuberías

Los cambios repentinos de la temperatura y la presión pueden provocar un desgaste excesivo y fisuras en la tubería, los codos y las abrazaderas, que podrían no ser visibles a simple vista. Las cámaras TiX5XX permiten buscar variaciones de temperatura a lo largo del recorrido de la tubería. Estas variaciones de la temperatura podrían indicar la presencia de una fuga, de forma que puede grabar vídeo radiométrico o establecer alarmas para recoger datos a lo largo del tiempo o cuando cambie la temperatura. Tras identificar una zona problemática, puede utilizar el modo SuperResolution 640 x 480 (en la cámara TiX560 o con el software SmartView en ambos modelos), la tecnología Image Sharpening (solo TiX560) y el modo de filtro para ver las fugas más claramente.

### Obstrucciones o fugas internas en intercambiadores de calor

Una tubería de un intercambiador de calor obstruida o con una fuga afectará negativamente a la eficiencia del intercambio térmico y provocará una pérdida de producción y un derroche energético. Debería apreciarse una diferencia de temperatura en ambos lados de la obstrucción o una temperatura no estándar que podría indicar la presencia de una fuga.

### Fugas en tuberías de hornos y reactores

Estas tuberías están sometidas a temperaturas elevadas, presión elevada y condiciones que favorecen la corrosión; todo ello puede provocar la aparición de puntos calientes, fisuras, carburación, oxidación y adelgazamiento. Para anticiparse a los daños, utilice la TiX560 para inspeccionar estas tuberías y detectar anomalías que podrían indicar la presencia de atascos o fugas.

## Otros consejos para mejorar la eficacia de las inspecciones de tuberías por infrarrojos

Siga estas prácticas básicas para mejorar la eficacia de las inspecciones de tuberías por infrarrojos.

### Tubería aislada

Si la tubería tiene una capa gruesa que actúa como aislante térmico es difícil detectar las variaciones de temperatura entre los tramos de tubería y, por lo tanto, es difícil detectar las fugas. Si es posible retirar la capa aislante con seguridad, hágalo para mejorar la eficacia de la inspección.

### Carcasas con reflectancia alta

Si partes del aislamiento o de la capa externa de la tubería están hechas de metal brillante o acero inoxidable y, por lo tanto, muestran una emisividad baja y una reflectancia inherentemente alta, esto podría afectar a la precisión de las medidas de temperatura. Si es seguro proceder de este modo en su entorno, aplique una pintura, cinta o adhesivo de alta emisividad para incrementar la emisividad y obtener medidas de temperatura más precisas.



## Las cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de Fluke ofrecen la primera línea de defensa

Las nuevas cámaras termográficas TiX560 y TiX520 de la serie Expert de Fluke ofrecen un conjunto único de capacidades que le ayudarán a identificar rápidamente problemas de potencial y a mantener sus equipos en funcionamiento continuo.

- 1 La lente ergonómica articulada a 180°** le ofrece la máxima flexibilidad para poder navegar con facilidad por encima, por debajo y alrededor de los objetos y poder ver la imagen antes de capturarla. Le permite verificar que la imagen está enfocada antes de grabarla, a diferencia de una cámara de tipo pistola, que puede ser muy difícil de enfocar cuando se encuentra en una posición complicada. De este modo, los técnicos pueden trabajar en posiciones más ergonómicas para el uso cotidiano.
- 2 La única pantalla táctil de 5,7 pulgadas** de su clase<sup>1</sup> proporciona una pantalla de visualización un 150%<sup>2</sup> mayor para poder ver con facilidad incluso los cambios y detalles más pequeños en la propia cámara. Desplácese rápidamente con los dedos por las imágenes en miniatura guardadas, acerque o aleje la imagen y utilice los accesos directos para ahorrar tiempo y mejorar la productividad.
- 3 La mejora de la calidad de imagen** y la precisión de medida de temperaturas permite aumentar las imágenes de 320 x 240 a 640 x 480 en el modo SuperResolution para detectar más rápidamente pequeñas anomalías.
- 4 El enfoque automático LaserSharp®** con tan solo tocar un botón elimina las conjeturas a la hora de enfocar con precisión. El medidor de distancia láser incorporado calcula la distancia al objeto designado y, a continuación, enfoca automáticamente para producir la imagen óptima.
- 5 La tecnología Image Sharpening** reduce el ruido de patrón fijo para crear imágenes más nítidas, especialmente en entornos de altas temperaturas. (Solo en la TiX560)
- 6 El modo de filtro** consigue valores de diferencia de temperatura equivalente al ruido (NETD) de solo 30 mK para detectar diferencias de temperatura muy leves.
- 7 Los marcadores de puntos calientes y fríos** destacan los píxeles más calientes y más fríos de la imagen y muestran sus valores de temperatura en la parte superior de la pantalla para poder identificar rápidamente cualquier anomalía.
- 8 Las funciones de almacenamiento, edición y análisis en la propia cámara** permiten guardar miles de imágenes en la memoria y llevarlas consigo para editarlas, añadir imágenes digitales, notas de texto o de voz, y analizarlas directamente en la propia cámara.
- 9 La compatibilidad inalámbrica de Fluke Connect™** le permite ver, guardar y compartir vídeo en directo, imágenes fijas y medidas con los miembros de su equipo que tienen instalada la app Fluke Connect™ en sus teléfonos inteligentes. Basta con pulsar el botón de acceso directo para establecer la conexión.

<sup>1</sup>En comparación con cámaras termográficas portátiles con una resolución de sensor de 320x240, a fecha de 14 de octubre de 2014.  
<sup>2</sup>En comparación con una pantalla de 3,5 pulgadas.



**Vea y comparta más resultados a la vez con las capacidades inalámbricas de Fluke Connect™**

Las cámaras TiX560 y TiX520 de Fluke están habilitadas para el uso de Fluke Connect, de forma que puede transmitir imágenes y medidas desde las cámaras a teléfonos inteligentes o tabletas que tengan la app móvil Fluke Connect\* instalada. De este modo, puede compartir los resultados con los miembros del equipo autorizados, mejorar la colaboración y resolver los problemas más rápidamente.



Con el software SmartView® que incluyen las cámaras termográficas de Fluke, podrá ejecutar análisis adicionales y documentar los resultados en informes que incluyan imágenes térmicas y de luz visible, y datos de las medidas. La mayoría de parámetros de la imagen guardada pueden ajustarse, como la emisividad, la paleta de color y el nivel/alcance, entre otros.

Fluke Connect™ no está disponible en todos los países.  
\*Dentro del área de servicio inalámbrico del proveedor.

**Trabaje de un modo más rápido y más sencillo**

Los puntos calientes inexplicables pueden indicar un problema en el sistema eléctrico. Una cámara termográfica de alta resolución es la forma más rápida de obtener una vista clara y precisa de esos problemas. Las cámaras TiX560 y TiX520 de la serie Expert de Fluke ofrecen la resolución de imagen, sensibilidad térmica y precisión y diseño ergonómico que le ayudarán a detectar esos puntos calientes antes de que causen más daños.

Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de ventas o visite [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

**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](mailto:info.es@fluke.com)  
Acceso a Internet: [www.fluke.es](http://www.fluke.es)

©2015 Fluke Corporation. Todas las marcas registradas son propiedad de sus respectivos propietarios. Smartphone, servicio inalámbrico y plan de datos no incluidos con la compra. Los primeros 5 GB de almacenamiento son gratuitos. Compatible con iPhone 4x y superior, con iOS 7 o posterior; iPad (en visualización de iPhone); Samsung Galaxy S4 con Android 4.3.x o posterior, y Samsung Galaxy S, Nexus 5, HTC One y One M8 con Android™ 4.4.x o posterior. Apple y el logotipo Apple son marcas registradas de Apple Inc., registradas en Estados Unidos y en otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc. Google Play es una marca registrada de Google Inc. Impreso en Estados Unidos 2/2015 Pub\_ID: 13349-spa

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