

Obtenga una visión infrarroja a larga distancia con una lente teleobjetivo 4x o 2x de Fluke

Muchos técnicos ya conocen el valor de utilizar una cámara termográfica para realizar inspecciones industriales, comerciales o de empresas de distribución eléctrica. Una cámara termográfica permite realizar inspecciones desde una distancia segura. Esto significa que no es necesario detener la operación o utilizar un equipo de protección personal completo. Ahorra tiempo de producción y evita la exposición a entornos peligrosos. Sin embargo, para algunas aplicaciones, es necesario captar imágenes de objetos a los que sería muy difícil acercarse lo suficiente sin entrar en una zona peligrosa, subir una escalera o incluso utilizar un ascensor o un helicóptero. Para estas aplicaciones, las nuevas lentes infrarrojas teleobjetivo 4x y 2x de Fluke amplían su visión para que pueda ver muchos más detalles desde el suelo o desde una distancia segura.

Las SEIS principales

aplicaciones de las lentes teleobjetivo de Fluke

1. Líneas aéreas de transmisión
2. Subestaciones de energía
3. Plataformas altas en plantas petroquímicas
4. Inspecciones eléctricas, de procesos y de mantenimiento
5. Refinación de metales
6. Inspección de construcciones

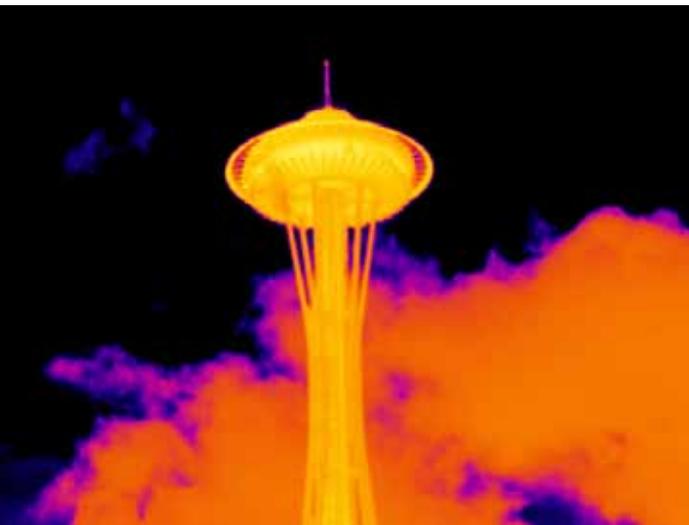


Figura 1. Esta fotografía de la torre Space Needle de Seattle en Washington (altura de 184 m [605 pies]) fue captada desde el suelo con una cámara termográfica TiX560 de Fluke y una lente estándar.

Estas lentes tipo teleobjetivo de alta calidad van mucho más allá de realizar un simple aumento de la imagen. Pueden ayudarlo a captar más detalles y, a la vez, a aumentar su resolución espacial para que sea capaz de ver y probablemente medir una anomalía que podría no haber visto con una lente convencional. Esto lo puede ayudar a evaluar el posible problema cuando todavía se encuentra en el lugar.

Estas funciones hacen que las lentes teleobjetivo de Fluke sean una excelente elección para una amplia gama de aplicaciones, entre las que se incluyen la generación, la transmisión y la distribución de energía; la fabricación de sustancias químicas, petróleo y gas; la refinación de metales; la inspección de construcciones; o cualquier operación industrial o comercial a gran escala.

Capture el nivel de detalle y los datos que necesita

Las lentes infrarrojas estándar de Fluke ofrecen la resolución espacial y el campo de visión necesarios para realizar una gran cantidad de análisis a distancias cortas y medias, donde se necesita

localizar puntos calientes y fríos, pero no es necesario un gran nivel de detalle.

Las lentes teleobjetivo de Fluke ofrecen el detalle en infrarrojo y los datos térmicos necesarios para las aplicaciones donde no es posible acercarse lo suficiente para obtener los detalles que necesita. Tal vez debido a la naturaleza peligrosa del objetivo, es necesario mantenerse a cierta distancia o el objetivo se encuentra muy alto o es de difícil acceso. Puede utilizar las lentes teleobjetivo para analizar conmutadores, conectores, transformadores, pararrayos, etc., en las subestaciones, además de controlar las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. O analizar rejillas, cableado, conductos o techos de varios pisos de altura sin tener que subir mediante una escalera o un elevador.

Puede elegir una de las dos medidas de ampliación en función de la profundidad de campo (D:S) y el nivel de detalle que necesita. Las siguientes imágenes muestran las diferencias que existen entre una lente estándar y las lentes teleobjetivo 2x y 4x, con el fin de ayudarlo a seleccionar la más adecuada para sus aplicaciones.

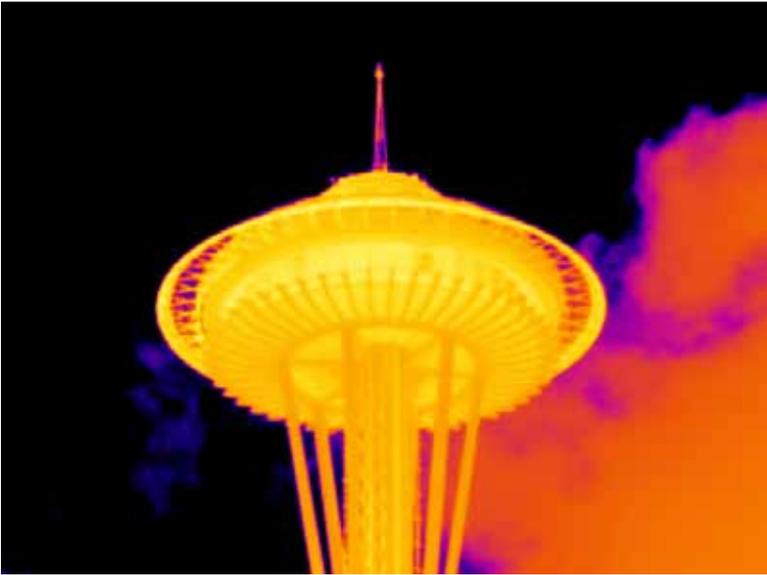


Figura 2: Esta imagen fue captada desde la misma ubicación con una cámara termográfica TiX560 y una lente infrarroja teleobjetivo 2x de Fluke.

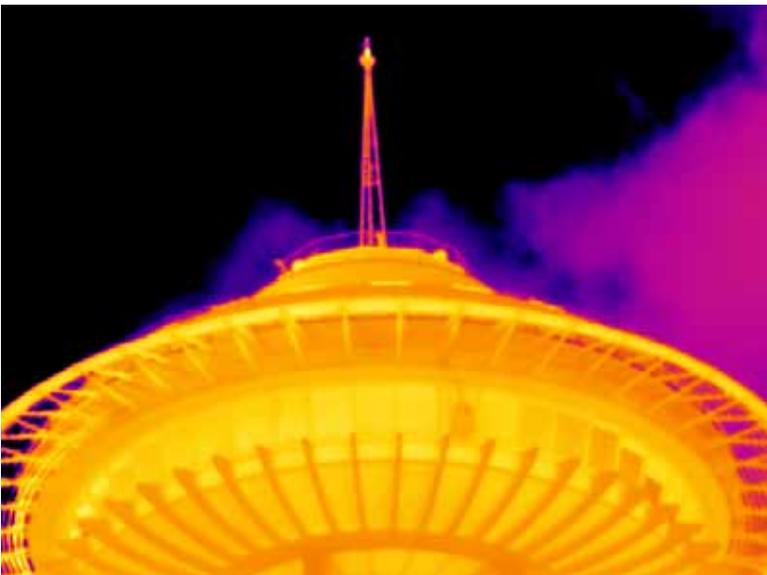


Figura 3: Esta tercera imagen fue captada con una cámara termográfica TiX560 desde el mismo lugar, con una lente infrarroja teleobjetivo 4x de Fluke.

Lente teleobjetivo 2x

Las lentes tipo teleobjetivo de 2x de Fluke son una buena opción para los objetivos pequeños a medianos en situaciones en las que no es posible acercarse lo suficiente para ver los detalles necesarios con una lente estándar. Por ejemplo, si la cámara termográfica con una lente estándar tiene una relación D:S de 764:1, podría pararse a 764 cm (7,6 metros, 25,1 pies) de un objeto y verlo de 1 cm de tamaño (0,4 pulgadas). Con la misma cámara y una lente teleobjetivo 2x, la profundidad de campo casi se duplicará, lo que entrega una relación ~1530:1 (15,3 m [43,6 pies] de un objetivo de 1 cm [0,4 pulgadas]). Esto da la capacidad de ver el objeto del mismo tamaño desde casi el doble de distancia o aproximadamente 0,5 cm² (0,2 pulg.²) de área desde la misma distancia. Como se puede ver en la figura 2, la lente 2x brinda bastante más detalles que la lente estándar. Esto significa que puede reducir la necesidad de ingresar en la zona de peligro en su planta o de subir una escalera alta para captar datos fundamentales para solucionar problemas o de mantenimiento. Esto la hace muy útil para realizar inspecciones de equipos eléctricos, electromecánicos y de procesos. También es una buena opción para analizar ventilaciones y conductos en techos o cableado o para realizar análisis por debajo del nivel del suelo y ver los detalles de una bóveda o un pequeño sumidero.

Lente teleobjetivo 4x

La lente teleobjetivo 4x de Fluke es excelente para captar los perfiles térmicos de objetivos pequeños desde una distancia mucho mayor. Por ejemplo, si la relación D:S de la cámara termográfica es de 764:1 con la lente estándar, sería aproximadamente de 4x respecto a ese valor (~3056:1) con una lente teleobjetivo 4x (30,6 m [100,3 pies] de un objetivo de 1 cm [4 pulg.]). Por lo tanto, si se sitúa a 7,6 metros del objeto, detectaría el objetivo de un tamaño de aproximadamente 0,25 cm² (0,1 pulg.²). Una lente teleobjetivo 4x de Fluke es una elección excelente para muchas aplicaciones, entre las que se incluyen:

- Líneas aéreas de transmisión
- Subestaciones de energía
- Plataformas altas en plantas petroquímicas
- Refinación de metales
- Otras áreas de difícil acceso, con corriente o peligrosas

Con una lente teleobjetivo 4x, es posible ver detalles importantes desde una distancia en la que no se verían fácilmente de otra manera, para que pueda identificar los potenciales problemas en un empalme de una línea de transmisión o un refractario defectuoso que podría crear problemas de calidad en el producto, un ambiente de trabajo peligroso y una reducción de los ingresos.

Tenga los detalles a una larga distancia con un enfoque claro

El utilizar una lente teleobjetivo 2x o 4x de Fluke con una cámara termográfica puede multiplicar las ventajas de la cámara. Las lentes teleobjetivo ayudan a captar muchos más detalles que una lente estándar desde una distancia mayor, para que sea posible realizar un análisis de diagnóstico más profundo. Los siguientes ejemplos ilustran solo algunas de las aplicaciones donde las lentes teleobjetivo resultan de gran utilidad.



Figura 4. El análisis externo de un equipo exterior en una subestación con una cámara termográfica TiX560 y una lente estándar captó una anomalía en uno de los conmutadores de fase.



Figura 5. Al analizar la misma zona con una lente teleobjetivo 2x de Fluke, es posible observar un punto caliente definido en el conmutador.



Figura 6. Esta tercera imagen de la línea de transmisión de la subestación, capturada con una lente teleobjetivo 4x de Fluke, muestra con claridad un punto caliente o de alta resistencia en un conmutador de palanca.

Mantenimiento proactivo de subestaciones y patios de maniobras

Las subestaciones y los patios de maniobras tienen muchos sistemas y equipos eléctricos complejos que gestionan tensiones y corrientes muy altas. Para ayudar a garantizar la seguridad y el rendimiento constantes, cada vez más empresas están utilizando cámaras termográficas para ejecutar inspecciones de mantenimiento proactivo de equipos que van desde transformadores de aceite hasta pararrayos, además de líneas de transmisión de alta tensión que entran y salen de la subestación. Las cámaras termográficas pueden ayudar a encontrar rápidamente los componentes con bajo o alto rendimiento que pueden indicar un problema.

Encontrar problemas tempranamente puede ahorrar muchísimo dinero en costos de sustitución, horas extras y los períodos de inactividad asociados. Por lo general, encontrar un solo problema justifica el costo de una cámara termográfica, además de la capacitación para ayudar a comprender cómo leer termogramas.

Recientemente, vimos un ejemplo de esta situación cuando analizamos una subestación con una cámara TiX560 de Fluke y una lente estándar, una lente 2x y una lente 4x. Luego de analizar gran parte de los equipos de la subestación con una lente estándar, encontramos una anomalía en una sección (figura 4) donde una de las tres fases parece estar a una temperatura más elevada que las demás.

Dado que esa imagen no estaba bien definida con la utilización de una lente estándar, sustituimos esta lente por la lente infrarroja teleobjetivo 2x de Fluke y analizamos la misma área (figura 5) desde la misma distancia. Este método entregó muchos más detalles y es posible observar en el área resaltada que uno de los conmutadores parece estar a una mayor temperatura que los otros dos.

Luego cambiamos la lente teleobjetivo 2x por la lente 4x de Fluke (figura 6), que muestra claramente el calentamiento anormal de un interruptor de palanca. Dado que parece haber alta resistencia a una corta distancia del conmutador, el sobrecalentamiento podría generar un problema. Encontrar esta situación en una inspección de rutina podría evitar un importante corte de energía al servicio de energía eléctrica y a sus clientes.

Mantenimiento de la integridad de las líneas de transmisión de alta tensión

Todo tipo de cosas pueden afectar el rendimiento de una línea de transmisión de alta tensión. Las conexiones sueltas, la corrosión o los empalmes de cables debilitados o fallados pueden aumentar la resistencia, lo que genera zonas que pueden poner en peligro la integridad del sistema de transmisión. Las líneas de alimentación atraviesan todo tipo de terrenos y deben soportar vientos fuertes, tormentas de hielo y temperaturas intensas. Cualquier tipo de debilidad en el sistema puede verse amplificada por estas condiciones, lo que produciría un corte de energía eléctrica significativo.

Para minimizar ese riesgo, las empresas de energía eléctrica inspeccionan sus equipos de transmisión con frecuencia. En el pasado, esto a menudo requería contratar un helicóptero o subirse a un elevador para llegar lo suficientemente cerca y captar los detalles necesarios sobre las torres de transmisión. Esta actividad tomaba mucho tiempo, era costosa y potencialmente peligrosa.

Agregar una lente teleobjetivo 2x o 4x de Fluke a una cámara termográfica como la TiX560 puede ayudar a superar esos obstáculos. Con estas lentes infrarrojas teleobjetivo, un trabajador puede inspeccionar las torres y las líneas de transmisión desde distancias mucho mayores.



Figura 7: Poste eléctrico de alta tensión, captado con una cámara TiX560 y una lente estándar.

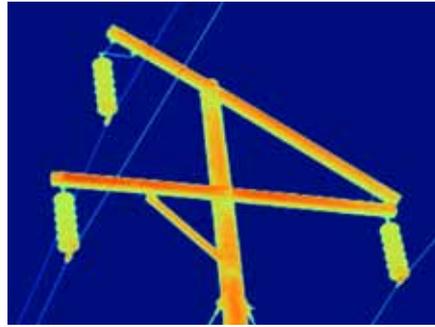


Figura 8: El mismo poste eléctrico captado desde la misma distancia que en la figura 7, pero con una lente teleobjetivo 2x de Fluke.

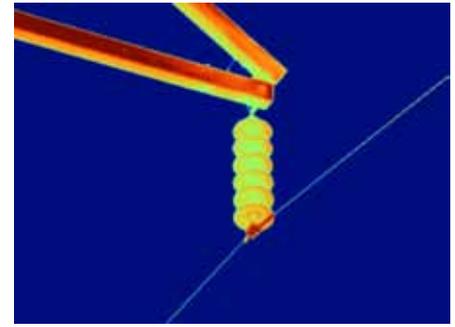


Figura 9: El punto de conexión derecho captado desde la misma distancia que en la figura 7, pero con una lente teleobjetivo 4x de Fluke. La lente teleobjetivo 4x proporciona el nivel de detalle necesario para comprobar si existe un posible problema o si tal vez es solo un reflejo, como ocurre en este caso.

Estas son algunas de las ventajas de algunas aplicaciones adicionales:

Áreas/zonas intrínsecamente seguras: Estas lentes podrían dar la capacidad de obtener la información que necesita, sin tener que ingresar en estas áreas y sin necesidad de obtener un permiso de trabajo para áreas calientes o de desclasificar un área para ingresar con su equipo. Observe la imagen 1.

Áreas que están a demasiada temperatura como para acercarse: Los fabricantes de metal que trabajan con temperaturas muy altas deben mantenerse a una distancia prudente para medir y observar su aplicación, como en la imagen 2.

Las plataformas altas en una refinería o en industrias similares hacen que sea difícil y potencialmente peligroso reunir información, pero con la adición de estas cámaras y las lentes teleobjetivo ahora puede captar estos datos desde una gran distancia con seguridad, como se ve en la imagen 3.

En los ejemplos anteriores, inspeccionamos un poste eléctrico con una lente estándar en una cámara TiX560 (figura 7). Esta imagen muestra claramente las líneas de energía y los aislantes, pero no brinda el nivel de detalle necesario para indicar ningún problema térmico.

Al mirar el mismo objetivo con una lente teleobjetivo 2x de Fluke (figura 8), comparamos las temperaturas aparentes de las tres conexiones de cable de los aisladores. Una conexión parece estar $\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\sim 7,2\text{ }^{\circ}\text{F}$) más caliente que las otras dos. Los otras dos estaban dentro de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1,8\text{ }^{\circ}\text{F}$) una de la otra. Aunque no se trata de una gran variación con respecto a la media, es suficiente para indicar un problema potencial y documentar cualquier descubrimiento.

Con la lente teleobjetivo 4x (figura 9), fuimos capaces de observar muchos más detalles de la conexión y determinamos que la conexión aparentemente caliente era en realidad producto de un reflejo. Si esto se hubiese diagnosticado como un problema que requería un equipo para repararlo, podría haber resultado muy costoso.

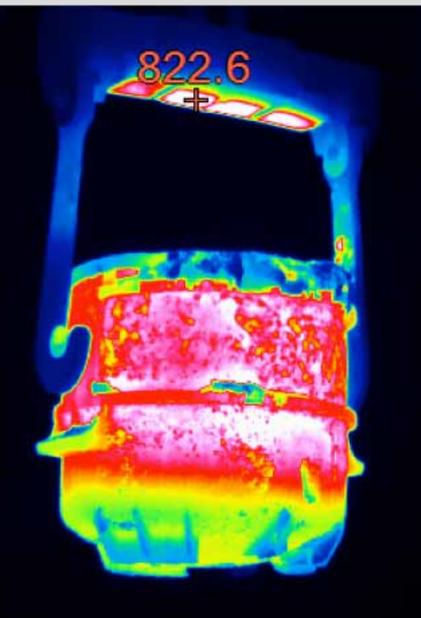


Imagen 1.

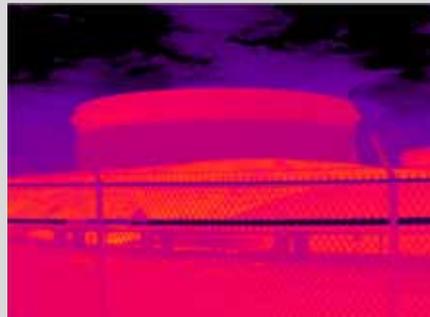


Imagen 2.



Imagen 3.



Prácticas recomendadas para optimizar la imagen detallada con lentes teleobjetivo

Captar imágenes infrarrojas es una mezcla de arte y ciencia. Para maximizar la calidad de su programa infrarrojo y amortizar su inversión, necesita:

• **El equipo correcto.**

Necesita tener la cámara correcta para el tipo de inspección que realizará y las lentes adecuadas para todas sus aplicaciones.

• **Capacitación en imágenes infrarrojas.**

Comprender la tecnología infrarroja los ayudará a usted y a su equipo a minimizar el tiempo de inactividad. Los niveles de capacitación van del Nivel I para el monitoreo básico y el mantenimiento proactivo, al Nivel II o III para termógrafos avanzados que configurarán y se encargarán del programa termográfico. La capacitación de Nivel I lo preparará para seguir una orden de trabajo estándar, escrita por un termógrafo de la empresa o externo con mayor experiencia.

• **Estabilidad de la lente y de la cámara.**

Al realizar un análisis con una lente infrarroja teleobjetivo 4x, un movimiento mínimo de la mano puede crear grandes variaciones, por lo que la estabilidad de la cámara puede ser fundamental. Para garantizar una buena estabilidad, recomendamos que fije la cámara en un trípode o la apoye contra una superficie sólida cuando analice el objetivo. Para mejorar aún más la estabilidad de la lente teleobjetivo 4x, Fluke diseñó un sistema de conexión para lentes con patente en trámite que traba la lente firmemente en su lugar.

• **Relación de la profundidad de campo.**

Para comprender la distancia a los objetivos que va a inspeccionar o medir con una cámara termográfica, debe ser consciente de la relación D:S de la cámara y la lente. La relación D:S, que a menudo se utiliza con objetivos radiométricos que normalmente solo tienen un sensor, indica el tamaño del objetivo que puede detectar desde una distancia específica. Por ejemplo, si la D:S es de 10:1, el diámetro del área del objetivo es la décima parte de la distancia que se está midiendo. Cuando se utiliza una cámara termográfica, tiene una gama de sensores, pero esto es cierto en cada sensor o pixel.

Las lentes teleobjetivo multiplican la relación D:S de la lente estándar aproximadamente por dos o cuatro, según la magnitud de la lente que escoja. Los siguientes son las relaciones D:S de la cámara TiX560/520 con las distintas lentes:

Cámara	Lente	Relación D:S
TiX560/520	Estándar	764:1
TiX560/520	Lente teleobjetivo 2x	1528:1
TiX560/520	Lente teleobjetivo 4x	3056:1

• **Campo de visión estrecho.**

Dado que las lentes teleobjetivo presentan una imagen ampliada con muchos más detalles, se obtendrá un campo de visión más reducido que con una lente estándar. Esto significa que podrá ver el doble o el cuádruple de detalles, pero no podrá ver la totalidad de un objetivo grande de una sola vez. Por lo tanto, con una lente teleobjetivo puede tardarse más en analizar el objetivo, o puede comenzar con una lente estándar para analizar un objetivo grande y luego utilizar una lente con más aumento a medida que detecta posibles anomalías.

Un vistazo a las lentes infrarrojas de Fluke

Lente	TiX560/ TiX520	Ti400/ 300/200	Ti32/ 29/27	TiX1000/ 660/640	Uso	Destinatarios
Lente teleobjetivo 2x	Lente inteligente TELE2	Lente inteligente TELE2	TELE1	XLens/Tele	Objetivos pequeños o medianos, visto a distancia	<ul style="list-style-type: none"> Técnicos de mantenimiento, eléctricos y de procesos, cuando el equipo se encuentra a demasiada altura, es difícil de alcanzar o es peligroso acercarse Inspección de construcciones para ver muchos detalles desde la distancia
NUEVO Lente teleobjetivo 4x	Lente inteligente 4XTELE2	Lente inteligente 4XTELE2		XLens/SupTele	Objetivo pequeño, visto desde una gran distancia	<ul style="list-style-type: none"> Más adecuado para quienes trabajan con Plataformas altas en plantas petroquímicas Generación y transmisión de empresas de energía a largas distancias Refinación de metales que presentan temperaturas demasiado altas como para acercarse; puede haber equipos cerca de la refinaria que necesiten una inspección
Gran angular	Lente inteligente WIDE2	Lente inteligente WIDE2	WIDE1	<ul style="list-style-type: none"> XLens/Wide XLens/SupWide 	Objetivo grande, visto desde una distancia relativamente cercana	<ul style="list-style-type: none"> Técnicos de mantenimiento, eléctricos, y de procesos, cuando trabajan en un espacio reducido o cuando necesitan observar una zona amplia Inspectores de la construcción para inspecciones de techos y construcciones industriales, quienes pueden ahorrar tiempo con la observación de un área mucho más grande de una sola vez
Macro	Lente inteligente 25MAC2 de 25 micras			<ul style="list-style-type: none"> XLens/Macro1 81 micras (TiX1000) o 119 micras (TiX660/640) XLens/Macro2 32 micras (TiX1000) o 47 micras (TiX660/640) XLens/Macro3 35 micras (TiX1000) o 50 micras (TiX660/640) 	Objetivos diminutos o incluso microscópicos, vistos desde una distancia extremadamente corta	<ul style="list-style-type: none"> Ingenieros y científicos que trabajan en: Investigación y desarrollo Diseño y validación de electrónica Termografía microscópica Se puede encontrar público en universidades y en organizaciones de investigación, además de empresas de desarrollo de procesos y de diseño microelectrónico



Las cámaras Fluke TiX560 y TiX520 de la Serie Expert con una lente teleobjetivo 2x o 4x entregan un conjunto único de capacidades para realizar inspecciones rápidas y precisas a empresas de distribución eléctrica.

- 1 La receptiva pantalla táctil de 5,7 pulgadas** hace que sea muy rápido y fácil cambiar la configuración. Además, la imagen es lo suficientemente grande como para ver las fotografías captadas cuando todavía se encuentra en el terreno.
- 2 La lente articulada** evita posibles torticolis por observar las líneas aéreas. La lente articulada permite apuntar la lente hacia el objetivo y ver la pantalla al mismo tiempo en un ángulo cómodo para usted.
- 3 Resolución 4 veces mayor** con el modo SuperResolution; es posible convertir imágenes de 320 x 240 en imágenes de 640 x 480 para obtener una mejor calidad de imagen y una mayor precisión en la medición de temperaturas.
- 4 El análisis incorporado en la cámara** permite analizar las imágenes guardadas en terreno directamente en la cámara.
- 5 El proceso de poscaptura de imagen** permite editar la emisividad, la temperatura del fondo, la transmisibilidad, la paleta de colores, las alarmas de colores y la IR-Fusión, además de activar/desactivar los marcadores, todo desde la cámara.
- 6 La compatibilidad inalámbrica con Fluke Connect®** permite ver, guardar y compartir imágenes fijas, videos y mediciones con otras personas con solo presionar un botón en su smartphone o computadora. Solo debe presionar el botón de acceso directo para conectar¹.
- 7 Compartir las lentes entre las cámaras compatibles**, ya que las lentes para las cámaras TiX560, TiX520, Ti400, Ti300 y Ti200 son lentes inteligentes, lo que significa que no es necesario calibrarlas para utilizarlas en una cámara específica, además de ser intercambiables entre cámaras compatibles.



Cierre la brecha en el área de los detalles térmicos con las lentes infrarrojas teleobjetivo de Fluke

Cualquier inspección térmica que requiera el análisis de un objetivo desde una distancia considerable, ya sea porque no es posible o no es seguro acercarse, puede ser una buena aplicación para una cámara termográfica y una lente teleobjetivo de Fluke. Esta combinación permitirá mantenerse a una distancia segura de las zonas peligrosas y aun así obtener los detalles térmicos precisos necesarios para identificar los posibles puntos de falla. Identificar estas anomalías tempranamente puede contribuir a evitar el tiempo de inactividad o, posiblemente, resultados más catastróficos. Para determinar si necesita una lente teleobjetivo 2x o 4x, ingrese a la calculadora del campo de visión en www.fluke.com/laes/fov, consulte con su representante de ventas de Fluke o visite www.fluke.com/laes/irlens.



Multiplique sus recursos con las capacidades inalámbricas de Fluke Connect®¹

Con la aplicación móvil Fluke Connect puede transmitir imágenes y mediciones desde las cámaras termográficas de Fluke en tiempo real a smartphones o tabletas que cuenten con la aplicación móvil Fluke Connect®. También puede compartir los resultados al instante con los miembros del equipo, con el fin de mejorar la colaboración y resolver los problemas más rápidamente. Con Assets de Fluke Connect® también es posible asociar imágenes a activos, ver imágenes y otras mediciones mediante los activos en un solo lugar y generar informes que incluyan otros tipos de mediciones. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante local de Fluke.

¹Dentro del área de servicios inalámbricos de su proveedor; Fluke Connect® y Assets de Fluke Connect® no se encuentran disponibles en todos los países. Smartphone no incluido en la venta.

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Corporation
Everett, WA 98206 EE.UU.

Latin America
Tel: +1 (425) 446-5500
Web: www.fluke.com/laam

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)40 267 5100 o
Fax +31 (0)40 267 5222
En Canadá (800)-36-FLUKE o
Fax +1 (425) 446-5116
Acceso a Internet: www.fluke.com

©2015 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso. 07/2015 6005424A_LAES

No está permitido modificar este documento sin autorización por escrito de Fluke Corporation.