



Guía

MOBOTIX M73 FM Bundle

© 2026 MOBOTIX AG



BeyondHumanVision

MOBOTIX

ID documento: Mx_GL_Mx-M73TA-FM_V1.08_ES

La versión inglesa de este documento puede ser más actual.

V1.08, 23/06/2026, Código de pedido: Mx-M73TA-C640R050-FM

Índice

Índice	2
Antes de empezar	5
Ayuda	6
MOBOTIX Ayuda	6
MOBOTIX eCampus	6
MOBOTIX Comunidad	6
Notas de seguridad	7
Mitigación de las influencias ambientales en la detección térmica de llamas FM 3260	7
Notas legales	8
Uso previsto	10
Introducción	11
Objetivo de la directriz	12
Público destinatario	12
Alcance y limitaciones	12
FM 3260 Fundamentos	13
Detección térmica de llamas frente a la detección convencional de incendios	13
Terminología clave	14
Calibrado térmico y configuración	14
Etiquetas en productos homologados según la norma FM 3260	15
Volumen de suministro	17
M73 FM Bundle: Volumen de suministro	18
Mx-M73A: Volumen de suministro	19
Caja de conexiones RJ45: Volumen de suministro	20
Suministros de montaje: Volumen de suministro	21
Mx-4IOA-Box: Volumen de suministro	22
Caja Mx-NPAA: Volumen de suministro	23
Planificación	25
Consideraciones antes de la instalación	26
Evaluación del emplazamiento - Interior y exterior	26
Definir los objetivos de la supervisión	26
Verificar la distancia de detección	26
Respete la longitud máxima de los cables	28
Entornos interiores	29
Entornos exteriores	29
FM 3260-Fuente de alimentación/consumo eléctrico compatibles	30
Mejores prácticas para la colocación de la cámara y la selección del sensor/lente	31
Recomendaciones de altura y ángulo de montaje	32
Optimización del campo de visión	32
Selección de sensor y objetivo	33
Instalación	35
Visión general del cableado	36

Instalación de los componentes	37
Documentación para los componentes de M73 FM Bundle	37
Notas sobre la instalación de componentes	38
Puesta en servicio inicial	39
Configuración inicial de la cámara	40
Compruebe las condiciones previas	40
Acceder a la cámara	40
Encontrar la dirección IP "real" de la cámara	44
Calibrado térmico y configuración	44
Ajustar la configuración de la cámara a la escena	50
Almacenamiento de la configuración de la cámara	52
Almacenar permanentemente la configuración	52
Guardar el archivo de configuración	52
Verificación y pruebas funcionales	53
Verificación de la precisión de la temperatura y alarmas de umbral	53
Fuentes de referencia prácticas	54
Escenario de prueba de aceptación utilizando un radiador de cuerpo negro	54
Verificación mediante la aplicación MOBOTIX MxThermalValidation	56
Entrega al cliente	58
Documentación del traspaso	58
Mantenimiento	59
Mantenimiento y servicio	60
Documentación de inspección y mantenimiento	60
Limpieza de la cámara y los objetivos	60
Especificaciones técnicas	63
Información sobre pedidos	64
Hardware	64
Consumo de energía	66
Propiedades de imagen y vídeo	67
Características generales del software	68
Aplicaciones opcionales MOBOTIX para la detección de llamas FM 3260	69
Software de gestión de vídeo	70
Módulos de sensores	70
Características Sensores térmicos de imagen - Modelos C	70
Módulos funcionales	71
Cajas de interfaz	72
Mx-F-4IOA	72
Mx-F-NPAA	72
Especificaciones generales de hardware	73
Caja de conexiones RJ45	73
Dimensiones	74
Dimensiones de las cajas de interfaz	75
Anexo	77
Apéndice A: Documentación de la entrega del proyecto	78
1. Información general del proyecto	78

2. Identificación de productos y conformidad FM 3260	78
3. Riesgo del emplazamiento e idoneidad de la aplicación	79
4. Documentación de instalación (As-Built)	80
5. Integración de sistemas y rutas de alarma	80
6. Pruebas de puesta en servicio (FM 3260-Compliant)	81
7. Controles de configuración y ciberacceso	81
8. Paquete para clientes	82
9. Aceptación	82
Apéndice B: Documentación semestral de inspección y mantenimiento del proyecto	84
1. Detalles de la visita de servicio	84
2. Inspección visual (detector y montaje)	84
3. Medio ambiente / Revisión de fuentes molestas	85
4. Comprobaciones eléctricas y de red	85
5. Controles funcionales	86
6. Integridad de los registros, los eventos y la configuración	86
7. Limpieza y mantenimiento preventivo	87
8. Conclusiones y medidas correctoras	87
9. Confirmación de servicio	88
10. Aceptación	89
Apéndice C: Guía de planificación	90
Uso general	90
Estudio del emplazamiento y evaluación de riesgos	90
Determinar la altura de montaje	91
Determinar el campo de visión (FOV)	91
Evite los obstáculos	91
Calibración y pruebas	91
Píxeles por metro (ppm) a distancia	92
Calibración manual de un sensor de radiometría térmica	93
Evitar interferencias térmicas alrededor del objeto	93
Determinar la emisividad de la superficie del objeto	93
Determinar la temperatura atmosférica	94
Determinar la transmisividad de la atmósfera	94
Pruebe las mediciones en condiciones extremas	95

Antes de empezar

Esta sección contiene la siguiente información:

Ayuda	6
Notas de seguridad	7
Notas legales	8
Uso previsto	10

Ayuda

MOBOTIX Ayuda

Si necesita asistencia técnica, póngase en contacto con su distribuidor MOBOTIX. Si tu distribuidor no puede ayudarte, se pondrá en contacto con el canal de asistencia para darte una respuesta lo antes posible.

Si tiene acceso a Internet, puede abrir el servicio de ayuda MOBOTIX para encontrar información adicional y actualizaciones de software.

Visite www.mobotix.com > [Servicios](#) > [Help Desk](#).



MOBOTIX eCampus

MOBOTIX eCampus es una completa plataforma de aprendizaje electrónico. Le permite decidir cuándo y dónde desea ver y procesar el contenido de sus seminarios de formación. Sólo tiene que abrir el sitio en su navegador y seleccionar el seminario de formación deseado.

Visite www.mobotix.com/ecampus-mobotix.



MOBOTIX Comunidad

La comunidad MOBOTIX es otra valiosa fuente de información. El personal de MOBOTIX y otros usuarios comparten su información, y tú también puedes hacerlo.

Visite comunidad.mobotix.com.



Notas de seguridad

- Este producto debe ser instalado por personal cualificado y la instalación debe ajustarse a todos los códigos locales.
- Este producto no debe utilizarse en lugares expuestos a riesgos de explosión.
- Proteja este producto de la entrada de humedad o agua en la carcasa.
- Instale este producto como se indica en este documento. Una instalación incorrecta puede dañar el producto.
- No sustituya las pilas del dispositivo. Si se sustituye una pila por otra de tipo incorrecto, la pila puede explotar.

Mitigación de las influencias ambientales en la detección térmica de llamas FM 3260

- Realice comprobaciones visuales frecuentes (por ejemplo, a diario) cuando utilice este producto en entornos polvorientos, húmedos o calurosos (por ejemplo, áreas de residuos, reciclaje o fundición).
- Los sistemas expuestos a la intemperie, la radiación solar, el polvo u otras influencias ambientales que puedan perjudicar el correcto funcionamiento del producto (por ejemplo, insectos), pueden requerir una limpieza frecuente. Tras la limpieza, asegúrese de que los sistemas siguen funcionando según lo previsto.
- Realice siempre una breve prueba de verificación después de cualquier mantenimiento o actualización de software antes de volver a poner el sistema en funcionamiento normal.

Notas legales

Aviso de derechos de autor

© 2026 MOBOTIX AG. Todos los derechos reservados.

Este documento y su contenido son propiedad de MOBOTIX AG y están protegidos por las leyes de propiedad intelectual aplicables. Queda estrictamente prohibida la reproducción, distribución, modificación o utilización de este documento, en su totalidad o en parte, sin el permiso previo por escrito de MOBOTIX AG.

Todos los nombres de productos, marcas comerciales, logotipos y marcas a los que se hace referencia en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios. Pueden incluir, entre otras, marcas comerciales y marcas de certificación de organizaciones de terceros. El uso de dichas marcas se realiza únicamente con fines identificativos e informativos y no implica ningún tipo de afiliación o aprobación por parte de los respectivos propietarios de las marcas comerciales. MOBOTIX AG reconoce los derechos de todos los propietarios de marcas comerciales y no realiza ninguna reclamación sobre marcas comerciales propiedad de terceros.

Normativa especial sobre exportación

Las cámaras con sensores térmicos de imagen ("cámaras térmicas") están sujetas a la normativa especial de exportación de EE.UU., incluida la ITAR (International Traffic in Arms Regulation):

- De acuerdo con la normativa estadounidense vigente en materia de control de las exportaciones, incluidas la normativa sobre tráfico internacional de armas (ITAR) y la normativa sobre administración de exportaciones (EAR), las cámaras termográficas, los sensores y los componentes relacionados pueden estar sujetos a restricciones a la exportación o a requisitos de licencia en función de sus características técnicas y clasificación.
- Las exportaciones, reexportaciones o transferencias a destinos sometidos a embargos o sanciones generales están prohibidas en general, salvo autorización de las autoridades estadounidenses competentes. A partir de ahora, esto incluye, en particular: Crimea, las regiones ucranianas de Donetsk y Luhansk, Cuba, Irán, Corea del Norte y Siria.
- Además, las exportaciones a determinados países, como Rusia y Bielorrusia, están sujetas a amplias restricciones y, en el caso de muchos artículos controlados, están prohibidas de hecho.
- Además, están prohibidas las exportaciones a cualquier persona, entidad u organización que figure en las listas de partes restringidas del gobierno de Estados Unidos. Estas listas incluyen, entre otras, la Lista de Personas Denegadas (DPL), la Lista de Entidades y la Lista de Nacionales Especialmente Designados (SDN), mantenidas por el Departamento de Comercio y el Departamento del Tesoro de Estados Unidos.

- Todas las exportaciones deben revisarse caso por caso para garantizar el cumplimiento de las leyes y reglamentos estadounidenses aplicables en materia de control de exportaciones.
- La propia cámara o sus sensores térmicos de imagen no deben utilizarse bajo ninguna circunstancia en el diseño, el desarrollo o la producción de armas nucleares, biológicas o químicas, ni en las propias armas.

Aspectos jurídicos de la grabación de vídeo y sonido

Al utilizar los productos MOBOTIX AG, debe cumplir todas las normativas de protección de datos para la supervisión de vídeo y sonido. Dependiendo de las leyes nacionales y del lugar de instalación de las cámaras, la grabación de datos de vídeo y sonido puede estar sujeta a una documentación especial o puede estar prohibida. Por lo tanto, todos los usuarios de los productos MOBOTIX deben familiarizarse con todas las normativas aplicables y cumplir dichas leyes. MOBOTIX AG no se hace responsable del uso ilegal de sus productos.

Declaración de conformidad

Los productos de MOBOTIX AG están certificados conforme a la normativa aplicable de la CE y otros países. Encontrará las declaraciones de conformidad de los productos de MOBOTIX AG en www.mobotix.com, en **Servicios > Centro de descargas > Marketing y documentación > Certificados y declaraciones de conformidad**.

Declaración RoHS

Los productos de MOBOTIX AG cumplen plenamente las Restricciones de la Unión Europea a la Utilización de Determinadas Sustancias Peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Directiva RoHS 2011/65/UE) en la medida en que estén sujetos a esta normativa (para consultar la Declaración RoHS de MOBOTIX, visite www.mobotix.com, **Asistencia > Centro de descargas > Marketing y documentación > Folletos y guías > Certificados**).

Eliminación

Los productos eléctricos y electrónicos contienen muchos materiales valiosos. Por este motivo, le recomendamos que deseche los productos MOBOTIX al final de su vida útil de acuerdo con todos los requisitos y normativas legales (o deposite estos productos en un centro de recogida municipal). MOBOTIX ¡los productos no deben tirarse a la basura doméstica! Si el producto contiene una batería, deséchela por separado (los manuales del producto correspondiente contienen instrucciones específicas si el producto contiene una batería).

Descargo de responsabilidad

MOBOTIX AG no asume ninguna responsabilidad por los daños derivados de un uso inadecuado o del incumplimiento de los manuales o de las normas y reglamentos aplicables. Se aplican nuestras Condiciones Generales. Puede descargar la versión actual de las **Condiciones Generales** desde nuestro sitio web www.mobotix.com haciendo clic en el enlace correspondiente al final de cada página.

Descargo de responsabilidad para detección thermal de llamas FM 3260

Todas las especificaciones técnicas, recomendaciones e instrucciones de procedimiento contenidas en esta directriz se basan en las capacidades técnicas del sistema de detección térmica de llamas (DTL) MOBOTIX y sus componentes asociados.

Para todas las aplicaciones de protección contra incendios, tienen prioridad las normas, códigos y requisitos de certificación regionales e internacionales aplicables (como EN 54, FM 3260 o directrices VdS). Los instaladores y operadores son responsables de garantizar que el sistema se diseñe, instale, configure y mantenga en total conformidad con estas normas, así como con cualquier disposición reglamentaria local o específica de los seguros.

Uso previsto

Esta solución FM cumple los requisitos de FM 3260 cuando se instala utilizando los componentes especificados y funciona en ambientes interiores controlados y dentro de los límites definidos en la sección [Especificaciones técnicas, p. 63](#):

- Temperatura de funcionamiento -30 a 65 °C/-22 a 149 °F
- Humedad relativa 95 % sin condensación

FM 3260 verifica el rendimiento de la detección de llamas y calor hasta 50 m para las combinaciones certificadas (consulte [Verificar la distancia de detección, p. 26](#)). La cámara está pensada para la detección de llamas en entornos con mayor riesgo de incendio (por ejemplo, gestión de residuos, reciclaje, almacenes).

AVISO! Se puede añadir un módulo sensor óptico adicional sin perder la certificación FM 3260 (siempre que el sensor térmico de imágenes permanezca en su lugar).

Introducción

Esta sección contiene la siguiente información:

Objetivo de la directriz	12
Público destinatario	12
Alcance y limitaciones	12
FM 3260 Fundamentos	13
Etiquetas en productos homologados según la norma FM 3260	15

Objetivo de la directriz

Este documento proporciona a los instaladores profesionales instrucciones sobre las mejores prácticas para configurar y calibrar las cámaras de radiometría térmica MOBOTIX para su uso como sistemas de detección térmica de llamas (DTL). Su objetivo es garantizar que las cámaras se coloquen, configuren y verifiquen de forma que ofrezcan una medición precisa de la temperatura y una detección fiable del calor en entornos exigentes. La directriz consolida la experiencia práctica, las recomendaciones técnicas y los métodos de verificación en una referencia estructurada para respaldar el éxito de las instalaciones.

Público destinatario

Esta guía está dirigida a instaladores profesionales, integradores y técnicos de seguridad responsables del diseño, la instalación y la puesta en servicio de los sistemas DTL de MOBOTIX. Se presupone una familiaridad básica con los sistemas de videovigilancia. Aunque el contenido se ha redactado para que resulte claro y accesible tanto para los profesionales experimentados como para los menos experimentados que trabajan con la detección térmica de llamas, sólo los especialistas cualificados y certificados por MOBOTIX deben aplicar los procedimientos y configuraciones descritos en este documento para garantizar el correcto diseño del sistema y el cumplimiento de todas las normas pertinentes.

Alcance y limitaciones

El ámbito de aplicación de este documento abarca los siguientes temas:

- Calibración térmica y compensación de distancia de las cámaras de radiometría térmica MOBOTIX.
- Mejores prácticas de posicionamiento de cámaras para instalaciones industriales y de gestión de residuos.
- Consideraciones medioambientales para uso en interiores y exteriores.
- Procedimientos de verificación mediante radiadores de cuerpo negro, incluidas sus limitaciones.
- Una práctica lista de comprobación del instalador para validar la instalación.

Esta guía **no** sustituye a la documentación oficial del producto MOBOTIX, a las normativas nacionales de seguridad contra incendios ni a los manuales de certificación. Se centra en aspectos de detección térmica de llamas y no proporciona una guía completa de integración del sistema (por ejemplo, configuración del VMS, conexión en red o gestión de alarmas). Los instaladores deben consultar siempre las normas y reglamentos locales y los manuales de producto de MOBOTIX junto con esta guía.

FM 3260 Fundamentos

La radiometría térmica es la medición de la radiación infrarroja emitida por un objeto para determinar su temperatura superficial. Todo material por encima del cero absoluto emite energía térmica; la intensidad y la longitud de onda de esta energía dependen de la temperatura y la emisividad del objeto.

MOBOTIX Las cámaras de radiometría térmica utilizan estos principios para supervisar continuamente los patrones de temperatura dentro de su campo de visión. Mediante la definición de regiones de interés (ROI) y la aplicación de mediciones radiométricas calibradas, el sistema puede detectar una acumulación anormal de calor mucho antes de que aparezcan llamas o humo visibles.

DetECCIÓN TÉRMICA DE LLAMAS FRENTE A LA DETECCIÓN CONVENCIONAL DE INCENDIOS

Las tecnologías tradicionales de detección de incendios (por ejemplo, detectores de humo o llama) suelen basarse en signos visibles de combustión. En entornos industriales y de gestión de residuos, estos detectores pueden reaccionar demasiado tarde o verse comprometidos por el polvo, el vapor o los flujos de aire obstruidos.

La detección térmica de llamas (*DTL*) identifica los aumentos críticos de temperatura en una fase temprana. Esto permite una intervención proactiva antes de que se produzca una ignición o un incendio.

Entre otros, el DTL es adecuado para estos escenarios de aplicación:

- Lugares de almacenamiento de residuos, donde los procesos de autocalentamiento pueden provocar una ignición espontánea.
- Instalaciones industriales, donde la maquinaria, las cintas transportadoras o los materiales almacenados pueden sobrecalentarse.
- Instalaciones de almacenamiento y reciclado de baterías, donde el sobrecalentamiento o las celdas dañadas pueden provocar rápidamente incendios o explosiones.

Al detectar el calor en lugar de la combustión, los sistemas DTL de MOBOTIX añaden una capa preventiva de seguridad a los conceptos de protección contra incendios.

Terminología clave

Para garantizar una comprensión coherente, a lo largo de esta directriz se utilizan los siguientes términos clave:

- **Emisividad:** Medida de la eficacia con la que un material emite radiación infrarroja. Los valores oscilan entre 0 (reflector perfecto) y 1 (emisor ideal). La configuración correcta de la emisividad es esencial para una medición precisa de la temperatura.

EJEMPLO: Las baterías suelen tener carcasas metálicas de baja emisividad. Aplicar el valor de emisividad correcto garantiza que la acumulación de calor en la carcasa se mida con precisión.

- **Área de medición:** Zona definida dentro de la imagen térmica donde la cámara mide y evalúa las temperaturas. MOBOTIX Los sistemas DTL permiten configurar hasta 20 zonas de medición. Tras la ampliación con la app de cámara correspondiente (por ejemplo, MOBOTIX MxAdvancedRadiometry App), cada una de estas zonas también puede equiparse con parámetros individuales de distancia y emisividad.
- **Tamaño del punto:** El área mínima del sensor que debe estar totalmente cubierta por el punto caliente de temperatura para verificar una medición precisa, determinada por la óptica y la distancia.
- **Compensación de la distancia:** La radiación infrarroja se debilita con la distancia. La cámara permite a los instaladores aplicar una compensación de distancia individual para cada zona de detección, lo que garantiza mediciones fiables en distintos rangos de vigilancia.
- **Umbrales/Nivel térmico:** Valores de temperatura predefinidos que activan alarmas cuando se superan. Los umbrales deben fijarse lo suficientemente altos para evitar falsas alarmas, pero lo suficientemente bajos para detectar un calentamiento prematuro.

Calibrado térmico y configuración

Una calibración precisa y una configuración correcta son esenciales para garantizar que las cámaras DTL de MOBOTIX proporcionen una alerta temprana fiable de la acumulación anormal de calor. Mientras que el posicionamiento define lo que la cámara puede ver, la calibración garantiza que los valores de temperatura medidos en cada zona de medición sean significativos y fiables.

Etiquetas en productos homologados según la norma FM 3260

La siguiente lista muestra las etiquetas de los productos aprobados por FM 3260 que forman parte de M73 FM Bundle.



APPROVED
MOBOTIX AG
Kaiserstraße
D-67722 Langmeil

Mx-M73TA-C640R050-FM

PoE+ (42VDC-57VDC) / max. 20W

Technical Data: 



Fig. 1: Etiqueta en Mx-M73A



APPROVED
MOBOTIX AG
Kaiserstraße
D-67722 Langmeil


Mx-F-4IO

5VDC (USB) / max. 2.5W

Technical Data: 



Fig. 2: Etiqueta en Mx-F-4IOA



APPROVED
MOBOTIX AG
Kaiserstraße
D-67722 Langmeil

Mx-F-NPAA

12VDC-24VDC / max. 20W


Technical Data: 



Fig. 3: Etiqueta en Mx-F-NPAA

Volumen de suministro

Esta sección contiene la siguiente información:

M73 FM Bundle: Volumen de suministro	18
Mx-M73A: Volumen de suministro	19
Caja de conexiones RJ45: Volumen de suministro	20
Suministros de montaje: Volumen de suministro	21
Mx-4IOA-Box: Volumen de suministro	22
Caja Mx-NPAA: Volumen de suministro	23

M73 FM Bundle: Volumen de suministro



Volumen de suministro M73 FM Bundle

Artículo	Cantidad	Descripción
1.1	1	Pre-montado Mx-M73A (incluye cámara, un sensor térmico TR, módulo Multisense y módulo ciego Mx-O-M7SA-Blind)
1.2	1	Mx-F-4IOA (conexión resistente a la intemperie de sensores externos y conmutación de dispositivos externos a través de cámaras MOBOTIX)
1.3	1	Mx-CBL-MUC-MU-1 Cable USB de 1 m/3,28 pies para conectar la cámara a Mx-F-4IOA
1.4	1	Mx-F-NPAA (inyector PoE resistente a la intemperie (IEEE 802.3af) y conector de red)
1.5	1	Información de seguridad importante

Mx-M73A: Volumen de suministro

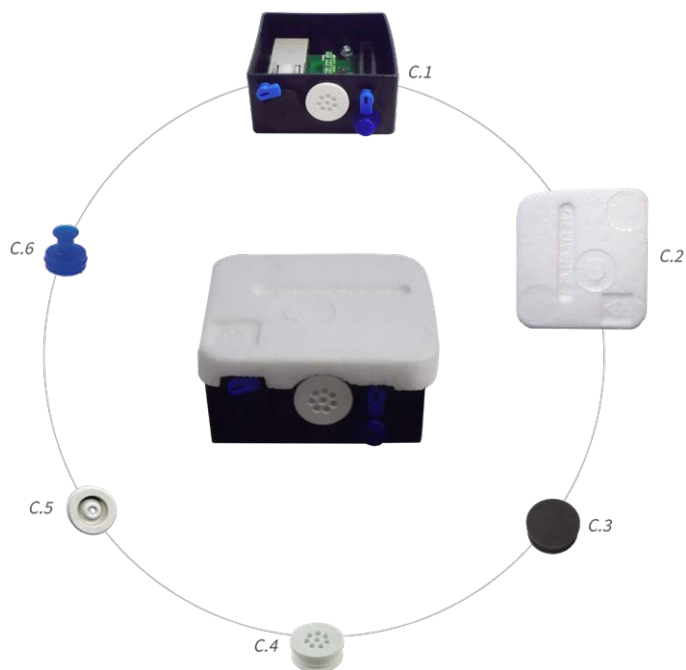


Volumen de suministro Mx-M73A

Artículo	Cantidad	Descripción
----------	----------	-------------

1.1	1	M73 Cámara premontada con módulo TR térmico, módulo Multisense y módulo ciego
1.2	1	Placa de montaje con sellado de pared, dos enchufes estándar (instalados) y caja de conectores RJ45.
1.3	1	MOBOTIX Cable de interconexión Ethernet, 50 cm/19,7 pulgadas con precinto
1.4	1	Tarjeta SD 8 GB (instalada), admite máx. 2 TB
1.5	1	Material de montaje (véase el Suministros de montaje: Volumen de suministro, p. 21)
1.6	1	Información de seguridad importante

Caja de conexiones RJ45: Volumen de suministro



Volumen de suministro M73 Caja de conexiones RJ45

Artículo	Cantidad	Descripción
C.1	1	Caja de conexiones RJ45 negra con clavija de goma negra, clavija de goma monofilar blanca, clavija USB azul (instalada)
C.2	1	Tapa protectora para caja de conexiones poliestireno blanco (instalada)
C.3	1	Tapón de goma negro (instalado)
C.4	1	Enchufe de goma monofilar blanco (instalado)
C.5	1	Enchufe de goma cable dia. 3,5 mm blanco (para sustituir a C.5)
C.6	1	Conector USB caja azul (instalado)

Suministros de montaje: Volumen de suministro



Fig. 4: Volumen de suministro MOBOTIX M73 Material de montaje

Volumen de suministro M73 Material de montaje

Artículo	Cantidad	Descripción
M.1	1	Llave para módulos (amarilla)
M.2	1	Llave para objetivos
M.3	3	Tapón de silicona blanco
M.4	3	Clips de seguridad plástico rojo
M.5	2	Brida sujetacables negra
M.6	1	Llave Allen 5 mm
M.7	1	Llave Allen 2,5 mm
M.8	1	Llave TORX TX20
M.9	1	Llave TORX TX10

Volumen de suministro

Mx-4IOA-Box: Volumen de suministro

Volumen de suministro M73 Material de montaje

Artículo	Cantidad	Descripción
M.10	1	Destornillador amarillo
M.11	4	Arandela dia. 6,4 mm plástico blanco
M.12	4	Tornillo para madera 4,5x60 mm
M.13	4	Clavija S8
M.14	3	Tornillo de cabeza ovalada con vástago 2,5x6,5 mm acero inoxidable negro (pre-montado)
M.15	2	Tapa para tornillo plástico blanco

Mx-4IOA-Box: Volumen de suministro

Cantidad Nombre de la pieza

1	Mx-4IOA-Box Código de pedido: Mx-F-4IOA
2	Tornillos de cabeza PZ de acero inoxidable 4 x 40 mm
2	Arandelas de acero inoxidable
2	Tacos de plástico
1	Destornillador, pequeño, azul
4	Tapones de goma de silicona, blancos
2	Bridas para cables



Caja Mx-NPAA: Volumen de suministro

Cantidad	Nombre de la pieza
----------	--------------------

1	Mx-NPAA-Box Código de pedido: Mx-F-NPAA
2	Tornillos de cabeza PZ de acero inoxidable 4 x 40 mm
2	Arandelas de acero inoxidable
2	Tacos de plástico
1	Destornillador, pequeño, azul
3	Tapones de goma de silicona, blancos
1	Sujetacables



Planificación

Esta sección contiene la siguiente información:

Consideraciones antes de la instalación	26
Mejores prácticas para la colocación de la cámara y la selección del sensor/lente	31

Consideraciones antes de la instalación

Evaluación del emplazamiento - Interior y exterior

Antes de comenzar la instalación, es esencial realizar una evaluación exhaustiva del emplazamiento. La eficacia de la detección térmica de llamas depende de la colocación de la cámara, las condiciones ambientales y el tipo de materiales que se van a supervisar.

Definir los objetivos de la supervisión

1. Defina las zonas y los activos críticos. Puede tratarse de depósitos de residuos, cintas transportadoras, estanterías de almacenamiento de baterías o maquinaria industrial. Posteriormente, todas las superficies y activos relevantes deben quedar totalmente cubiertos por el campo de visión de los sistemas DTL.
2. Aclarar el objetivo de detección del sistema:
 - ¿Identificar la acumulación temprana de calor en las pilas de residuos?
 - ¿Detectar el sobrecalentamiento de piezas mecánicas?
 - ¿Proporcionar una supervisión preventiva de las zonas de almacenamiento de alto riesgo?
3. Establezca las prioridades, ya que no todas las zonas requieren el mismo nivel de sensibilidad. Las zonas de medición deben centrarse en los lugares donde es más probable que se inicie un incendio.
4. Defina los valores de temperatura para activar los eventos de prealarma y alarma.

Verificar la distancia de detección

Las distancias de detección especificadas a continuación se han verificado en las pruebas normalizadas correspondientes como parte de la certificación FM 3260. Estas distancias no representan necesariamente el límite técnico del MOBOTIX DTL, sino que se basan en requisitos específicos de la norma (incluidos los tamaños individuales de las fuentes de referencia) y en las condiciones de ensayo.

Distancias de detección de los combustibles probados

Combustible	Notas	Distancia
Carbón vegetal*	6 x 4 x 2 cm/2,36 x 1,57 x 0,79 in (pieza única)	40 m
N-Heptano		50 m

Combustible	Notas	Distancia
Etanol	99,8% de pureza	50 m
Ladrillo de madera*	16 x 14 x 6 cm/6,30 x 5,51 x 2,36 pulg. (pieza única)	50 m
Ladrillo de lignito*.	7 x 5 x 4 cm/2,76 x 1,97 x 1,57 in (pieza única)	50 m

*La prueba del material requirió una hora para la pre-combustión

Resultados de la prueba de campo visual

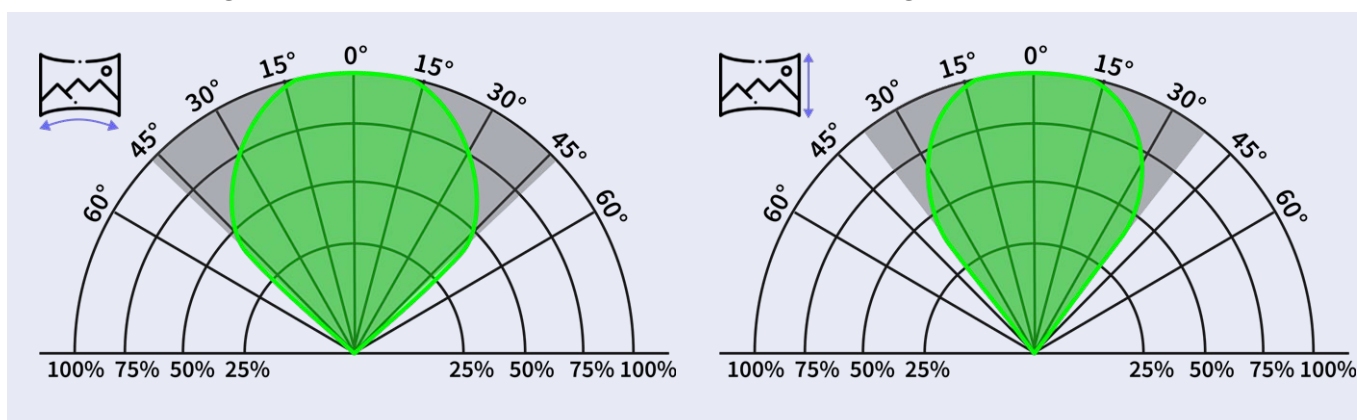
La "prueba de campo de visión" comprueba la capacidad de un detector de llamas para detectar un incendio cuando la llama no se encuentra directamente delante del sensor. La prueba verifica que el detector mantiene al menos el 50% de su rendimiento de detección normal en diferentes direcciones (izquierda, derecha, arriba y abajo) dentro de su ángulo de visión especificado. Esto garantiza que el detector pueda vigilar de forma fiable un área más amplia, no sólo la línea central.

Resultados de la prueba de campo visual del carbón vegetal

Los siguientes gráficos ilustran los resultados de detección de llama para los ángulos de visión horizontal y vertical del carbón vegetal.

Objetivo con ángulo de visión horizontal de 95

Objetivo con ángulo de visión vertical de 76



Gris: campo de visión; verde: zona de detección de llama

Al utilizar una objetivo con un campo de visión horizontal de 95° en M73 FM Bundle, el dispositivo detecta con fiabilidad los incendios de carbón vegetal para la distancia completa (40 m/43,74 yd; consulte [Distancias de detección de los combustibles probados, p. 26](#)) de hasta 15° a la izquierda y a la derecha de la línea central de visión. La zona verde muestra las distancias de detección en relación con la desviación de la línea central.

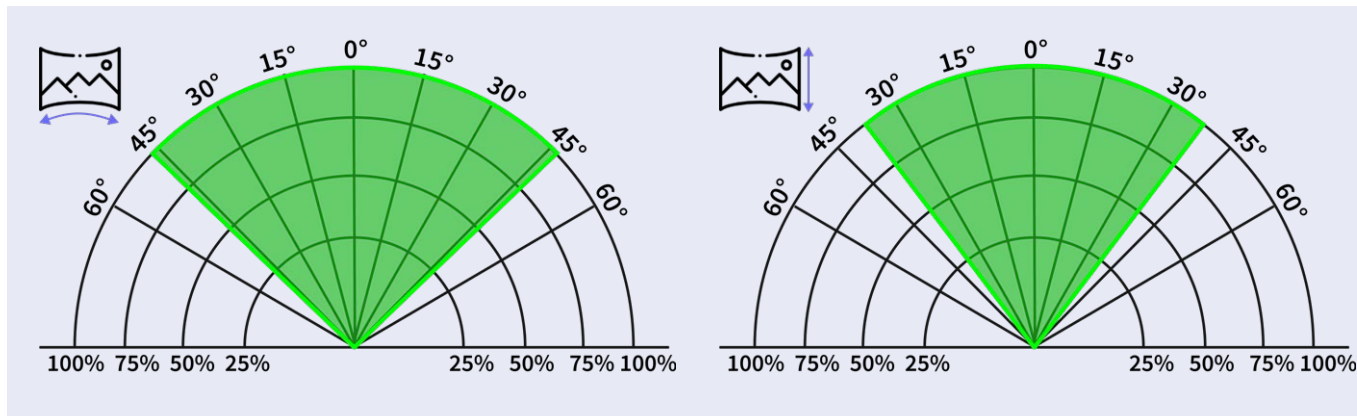
Los incendios de carbón vegetal que se producen a 45° a la derecha y a la izquierda de la línea central (es decir, cerca del límite derecho e izquierdo del campo de visión) se detectan con fiabilidad hasta el 50% de la distancia de detección verificada (es decir, 20 m). Dentro de los 30° a derecha e izquierda de la línea central, esta distancia aumenta hasta el 75% de la distancia de detección verificada (es decir, 30 m/32,81 yd).

Resultados de las pruebas de campo visual para todos los demás materiales inflamables

Los siguientes gráficos ilustran los resultados de detección de llama para los ángulos de visión horizontal y vertical para todos los demás combustibles.

Objetivo con ángulo de visión horizontal de 95

Objetivo con ángulo de visión vertical de 76



Gris: campo de visión; verde: zona de detección de llama

Para el resto de combustibles, M73 FM Bundle detecta incendios de forma fiable en toda la distancia (50 m; consulte [Distancias de detección de los combustibles probados](#), p. 26) dentro de todo el campo de visión. Esto se aplica tanto al campo de visión horizontal como al vertical.

AVISO! La aceptación satisfactoria y la puesta en servicio conforme a la norma no se limitan expresamente a las distancias especificadas en los informes de laboratorio.

Respete la longitud máxima de los cables

Cuando planifique la disposición del sistema, asegúrese de respetar las longitudes máximas de cable establecidas en la tabla siguiente.

Conexión Desde	Conexión a	Tipo de cable	Max. Longitud
Mx-M73A	Mx-F-NPAA	MOBOTIX cable de remiendo	10 m/32,81 pies
Mx-M73A	Mx-F-4IOA	MOBOTIX Cable USB Mx-CBL-MUC-MU-1, o Mx-CBL-MUC-MU-5	5 m/16,40 pies

Conexión Desde	Conexión a	Tipo de cable	Max. Longitud
Mx-F-NPAA	Router/conmutador con/- sin PoE Plus (802.3at-2009)/Class 4	Cable de red estándar	90 m/98,42 yd
Mx-F-4IOA	FACU/P (<i>Unidad/Panel de Control de Alerta de Incendios</i>)	J-Y(ST)Y 2x2x0,8	150 m/164,04 yd

AVISO! Para obtener más información sobre las longitudes máximas de los cables, consulte [Visión general del cableado, p. 36](#).

Entornos interiores

- Identifique las fuentes de calor permanentes, como hornos, calefactores, puentes grúa o iluminación, ya que pueden influir en las mediciones.
- Identifique las condiciones del aire como polvo, vapor o corrientes de aire caliente que puedan oscurecer temporalmente la visión o distorsionar las lecturas.

Entornos exteriores

- Ten en cuenta la posición del sol a lo largo del año. Las cámaras no deben estar orientadas hacia la luz solar de ángulo bajo, que puede provocar reflejos y deslumbramientos.
- Considere la posibilidad de tomar medidas de protección si se dan condiciones meteorológicas como niebla, lluvia, nieve o humedad elevada. Estos factores reducen el contraste infrarrojo y pueden acortar la distancia de vigilancia efectiva.
- Evite los ángulos muertos y seleccione una posición de cámara adecuada si la forma de un objeto de la escena puede cambiar con el tiempo (por ejemplo, una pila de residuos).
- Las zonas de trabajo de vehículos como camiones, palas cargadoras y grúas no deben incluirse en las zonas de medición, ya que pueden dar lugar a falsas alarmas. Cuando el movimiento sea inevitable, la *MOBOTIX MxThermalValidation* aplicación debe incluirse como parte del diseño del sistema.
- Las superficies calientes, los objetos metálicos o los charcos de agua pueden reflejar la luz solar y distorsionar las mediciones. La colocación cuidadosa de la cámara, la planificación inteligente de las zonas de medición y el despliegue de la *MOBOTIX MxThermalValidation* aplicación pueden reducir el impacto de este efecto.

FM 3260-Fuente de alimentación/consumo eléctrico compatibles

FM 3260 requiere una alimentación estable y controlada con una autonomía y una gestión de la batería adecuadas. Planifique la potencia y la capacidad de las baterías en función del consumo global del sistema y de los objetivos de autonomía. Presta especial atención a estos requisitos.

- Características de salida: Tensión de salida estable; límites de rizado y ruido para evitar interferencias.
- Redundancia: Proporciona alimentación redundante y conmutación automática en caso de fallo del primario.
- Capacidad y autonomía de las baterías: Tamaño de las baterías según la carga y la duración de la autonomía requerida.
- Circuitos de carga: Mantienen una carga óptima, incluida la compensación de temperatura; evitan la sobrecarga y la infracarga.
- Monitorización: Monitorización continua de tensión, corriente y temperatura con alarmas para condiciones críticas.

Consumo de energía

ATENCIÓN!

Para cumplir los requisitos de FM 3260, todo el sistema de detección de llamas (cámaras, sistemas de alarma, etc.) debe estar protegido por sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) o baterías que puedan soportar cortes de corriente de hasta 72 horas.

M73 FM Bundle

Componentes	Consumo medio	Máx. Consumo de energía
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mx-M73A ■ M1: Sensor termográfico ■ M3: Multisense ■ Mx-F-4IOA ■ Mx-F-NPAA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 12,5 W/520 mA a 24 V CC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Máx. 25 W/1042 mA a 24 V CC

M73 FM Bundle y Módulo de Imagen D/N

Componentes	Consumo medio	Máx. Consumo de energía
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mx-M73A ■ M1: Sensor termográfico ■ M2: Módulo sensor día/noche ■ M3: Multisense ■ Mx-F-4IOA ■ Mx-F-NPAA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 13,5 W/562 mA a 24 V CC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Máx. 25 W/1042 mA a 24 V CC

Mejores prácticas para la colocación de la cámara y la selección del sensor/lente

La colocación correcta de la cámara es crucial para una detección térmica de llamas(DTL) fiable. Una cámara mal colocada no puede corregirse posteriormente mediante software o calibración. Las siguientes prácticas recomendadas garantizan que las cámaras de radiometría térmica de MOBOTIX logren la mejor cobertura y precisión.

Recomendaciones de altura y ángulo de montaje

1. **Altura de montaje:** Instale la cámara a una altura desde la que tenga una visión lo más despejada posible de los objetos/área a vigilar (por ejemplo, obstáculos inamovibles o vehículos que pasan), donde esté bien protegida contra el vandalismo y la manipulación externa, y donde siga teniendo la mejor visión posible de los LED de servicio de la cámara.

Por estos motivos, debe evitarse una instalación innecesariamente alta:

- La distancia al objeto a vigilar aumenta.
 - El acceso al dispositivo para el servicio se vuelve más difícil.
2. **Ángulo de visión:** Coloque las cámaras en un ángulo ligeramente descendente (de 10 a 40°, según la altura de montaje) para reducir los reflejos de las superficies planas y mejorar la profundidad de cobertura. Evite ángulos extremos que hagan que la superficie visible de los objetos se haga más pequeña para la cámara.
 3. **Accesibilidad:** Elija posiciones de montaje que permanezcan accesibles para su reajuste, limpieza o sustitución.

AVISO! Consulte la [Guía de planificación, p. 90](#) para obtener más información sobre la altura de montaje, el ángulo de visión, etc.

Optimización del campo de visión

- Asegúrese de que todas las zonas críticas están completamente dentro de la imagen térmica. El ángulo de apertura del módulo térmico debe seleccionarse en consecuencia.
- Evite los puntos ciegos donde la acumulación de calor podría pasar desapercibida.
- Utilice múltiples áreas de medición (hasta 20 por cámara) para dividir grandes escenas en zonas manejables con parámetros adaptados y planes de acción asociados potencialmente individuales.
- La superposición de campos de visión entre cámaras puede aumentar la fiabilidad en instalaciones grandes o complejas.

Selección de sensor y objetivo

La elección del sensor y de la objetivo define el área que se puede supervisar y la distancia a la que se pueden detectar con fiabilidad los eventos de temperatura. Las opciones de radiometría disponibles actualmente son las siguientes:

- **Módulo sensor: C640R050**
 - Resolución: VGA 640 × 480 px
 - Campo de visión: 95° H × 76° V
 - Caso práctico: Amplia cobertura de depósitos de residuos y reciclaje, naves industriales y zonas al aire libre.

Instalación

Esta sección contiene la siguiente información:

Visión general del cableado	36
Instalación de los componentes	37

Visión general del cableado

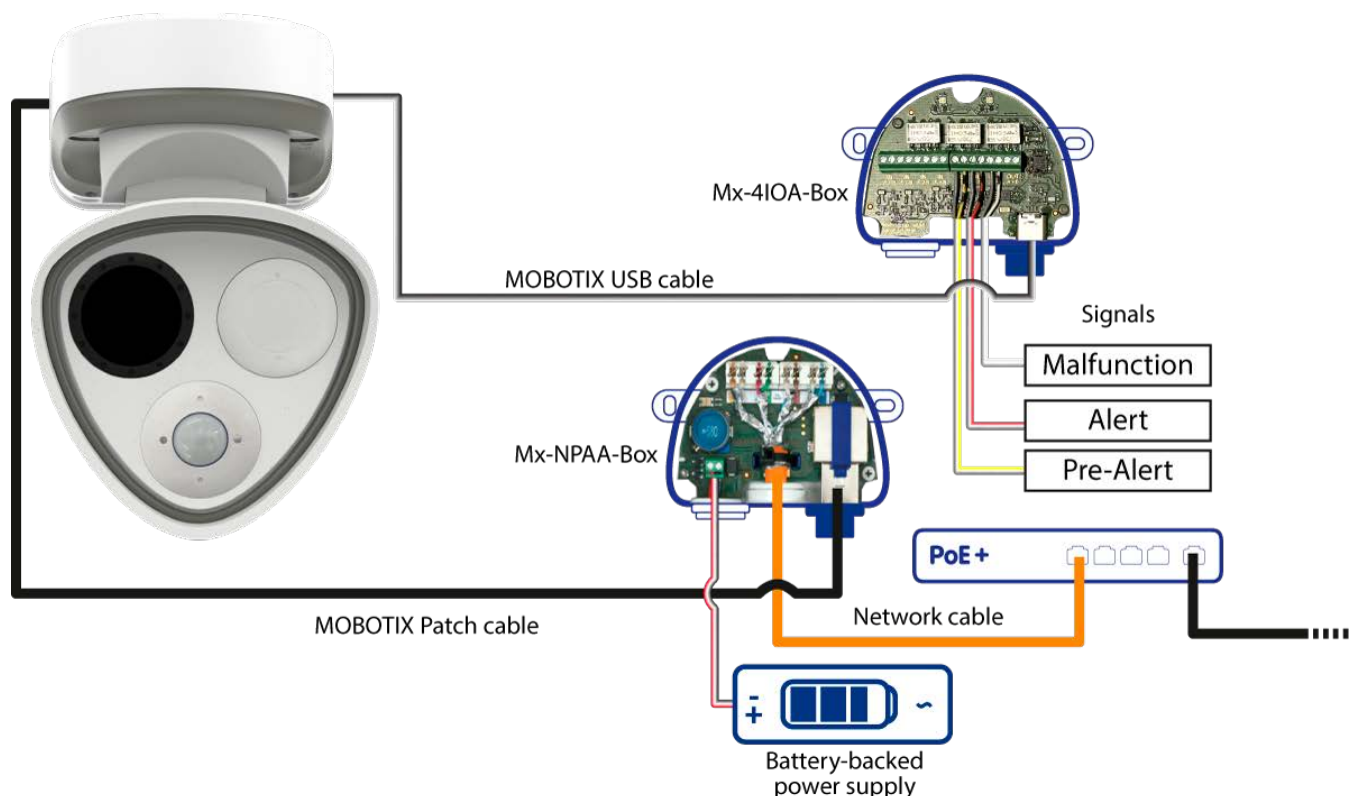


Fig. 5: Cableado del M73 FM Bundle

AVISO!

- La fuente de alimentación debe ajustarse a FM 3260; el conmutador PoE debe proporcionar PoE Plus (802.3at-2009)/Class 4.
- La longitud máxima del cable de red entre la cámara y el router/conmutador (con/sin alimentación PoE) es de 100 m.
- El cable USB MOBOTIX suministrado Mx-CBL-MUC-MU-1 (véase [Volumen de suministro, p. 17](#)) para conectar la cámara a Mx-F-4IOA tiene una longitud de 1 m/3,28 pies. El cable opcional Mx-CBL-MUC-MU-5 (5 m/16,40 pies) puede pedirse por separado.
- Para la conexión a la CDI (*central de detección de incendios*), J-Y(ST)Y 2x2x0,8 debe planificarse generalmente con una longitud de línea conservadora de hasta 150 m/164,04 yd. Sólo se implementarán longitudes mayores si se verifican mediante el cálculo de la línea y se aprueban en función de las especificaciones eléctricas de la interfaz del detector y de la entrada del CDI. La longitud admisible de la línea viene determinada, en particular, por la resistencia del bucle, la caída de tensión, la capacitancia de la línea, el control de fin de línea, el concepto de apantallamiento/toma de tierra y el tendido de cables conforme a la CEM.

ATENCIÓN! FM 3260 estipula que el cableado resistente al fuego debe utilizarse en zonas que puedan estar expuestas al calor. Dado que la mayoría de los cables son cables MOBOTIX (con juntas integradas), se recomienda utilizar conductos para cables resistentes al fuego en las zonas expuestas al calor.

Instalación de los componentes

ATENCIÓN!

Para garantizar la conformidad con FM 3260, ¡sólo deben utilizarse componentes originales de MOBOTIX!

AVISO!

Se puede añadir opcionalmente un sensor óptico adicional sin perder la certificación FM 3260.

Para más información sobre la instalación de los distintos componentes del sistema Mx-M73TA-FM, consulte los documentos que se indican a continuación.

Documentación para los componentes de M73 FM Bundle

Mx-M73A

Instalación rápida



<https://www.mobotix.com/media/3068>

Plantilla de perforación



<https://www.mobotix.com/media/3066>

Mx-F-4IOA

Instalación rápida/Especificaciones técnicas



<https://www.mobotix.com/media/6227>

Mx-F-NPAA

Instalación rápida/Especificaciones técnicas



<https://www.mobotix.com/media/6228>

Notas sobre la instalación de componentes

- Monte los componentes sólo en superficies planas (desnivel máximo 0,5 mm).
- Utilice cables de conexión y conectores originales de MOBOTIX para mantener la clasificación IP.
- Se puede añadir un módulo sensor óptico adicional sin perder la conformidad con FM 3260 (permaneciendo el módulo térmico en su lugar).

Puesta en servicio inicial

Esta sección contiene la siguiente información:

Configuración inicial de la cámara	40
Almacenamiento de la configuración de la cámara	52
Verificación y pruebas funcionales	53
Entrega al cliente	58

Configuración inicial de la cámara

Compruebe las condiciones previas

- ¿Está funcionando la cámara (compruebe el LED de alimentación de la cámara)?
- ¿Puedo acceder a la cámara a través de mi conexión de red actual?
- ¿Dispongo de la información necesaria para que la cámara funcione correctamente en la red?
 - Dirección IP del servidor NTP (*Network Time Protocol*).
 - Dirección IP de la pasarela de red (si es necesario).

Acceder a la cámara


1. Inicie su navegador.
2. Acceda a la cámara utilizando su dirección zeroconf:
 - Busque la dirección IP de fábrica como `10.x.y.z` en la pegatina del cuerpo de la cámara o en el embalaje.
 - Introduzca esta dirección en la barra de direcciones de su navegador utilizando la siguiente sintaxis: `mx10-x-y-z.local`.

EJEMPLO: Tomando como ejemplo una dirección IP de fábrica de `10.32.24.129`, introduciría `mx10-32-24-129.local` en la barra de direcciones de su navegador.

 - En la vista *en directo*, abra el menú de la cámara ☰.
 - Haga clic en **Admin Menu** e introduzca las credenciales de acceso por defecto (`admin/meinsm`).

3. En el cuadro de diálogo **Instalación rápida**, seleccione su idioma y, a continuación, haga clic en .




4. Continúe haciendo clic en  y no cambie ninguna configuración hasta que llegue al cuadro de diálogo **Seguridad**.

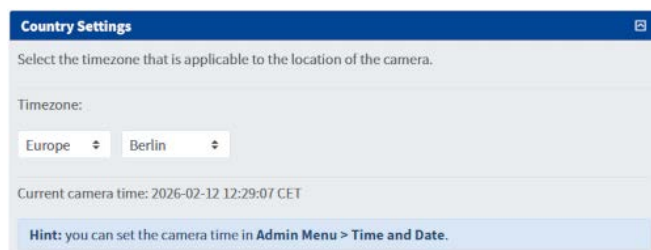
Establezca una contraseña para el usuario administrador de la cámara. Asegúrese de guardar la contraseña en un lugar seguro.



AVISO! Asegúrese de registrar la nueva contraseña en la documentación del sistema.

5. Continúe haciendo clic en  y no cambie ninguna configuración hasta que llegue al cuadro de diálogo **Configuración del país**.

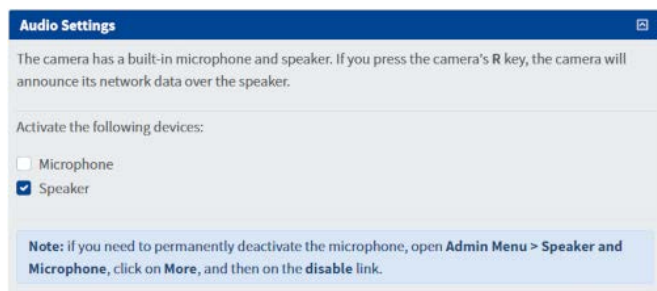
Compruebe la zona horaria y ajústela si es necesario.



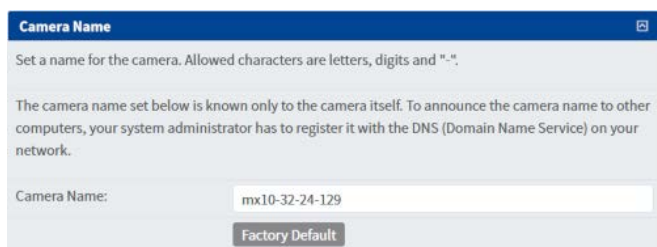
Puesta en servicio inicial

Configuración inicial de la cámara


6. Haga clic en  y en el cuadro de diálogo **Configuración de audio**, active los dispositivos disponibles para esta cámara.



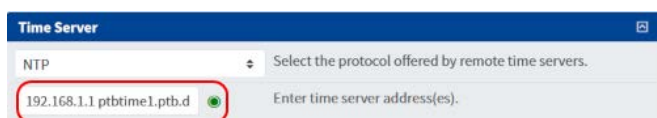
7. Haga clic en  y en el cuadro de diálogo **Nombre de cámara**, introduzca un nombre de cámara descriptivo.




AVISO! Asegúrese de registrar el nombre de esta cámara en la documentación del sistema.

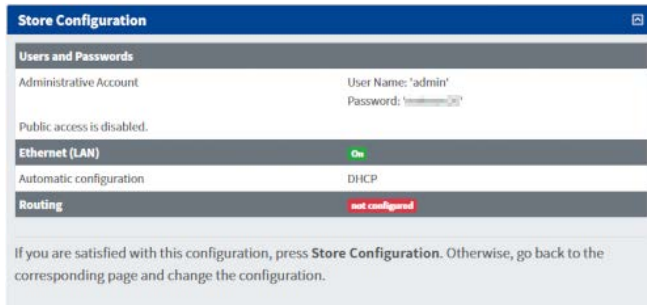
8. Continúe haciendo clic en  y no cambie ninguna configuración hasta que llegue al cuadro de diálogo **Servidor horario**.

Introduzca la dirección IP de los servidores horarios de su red que le haya proporcionado su administrador de red (por ejemplo, 192.168.1.1 ptbtime1.ptb.de; utilice espacios para separar varias direcciones).

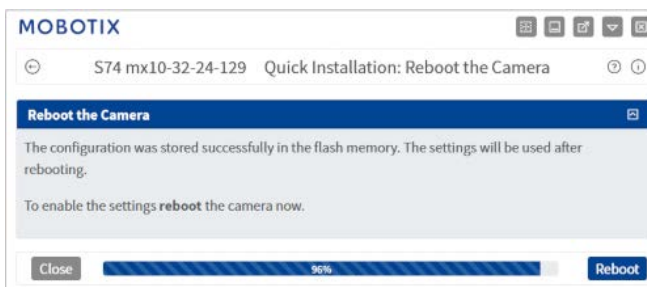


Si el servidor horario funciona correctamente, el LED situado a la derecha del campo se vuelve verde. Un LED rojo indica que el servidor no funciona correctamente.

9. Haga clic en  y revise la información en el cuadro de diálogo **Guardar la configuración**. Si todo es correcto, imprima la página e inclúyala en la documentación del sistema.



10. Pulse en **Guardar la configuración** y después en **Reiniciar**.




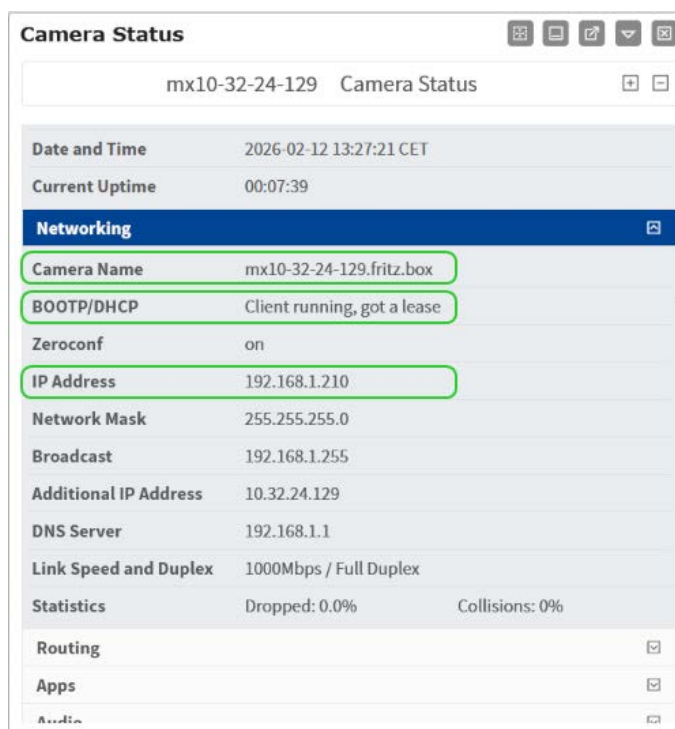
11. Introduzca la nueva contraseña que introdujo en el cuadro de diálogo **Seguridad** cuando se lo pida la cámara.

La cámara se reiniciará; una vez que vuelva a funcionar, verá su imagen en directo.

Encontrar la dirección IP "real" de la cámara

Como todavía está utilizando la dirección zeroconf `mx10-32-24-129.local`, necesita averiguar la dirección IP real de la cámara.

- Haga clic en el icono **Mostrar estado de la cámara** .
- En el cuadro de diálogo **Estado de la cámara**, haga clic en **Red**.
 - La entrada **Nombre de la cámara** muestra el nombre de dominio completo actual de la cámara.
 - El estado **BOOTP/DHCP** *Cliente en ejecución que ha obtenido una asignación* muestra que la cámara ha recibido correctamente una dirección IP.
 - La entrada **Dirección IP** muestra la dirección actual de la cámara.



Camera Status	
mx10-32-24-129 Camera Status	
Date and Time	2026-02-12 13:27:21 CET
Current Uptime	00:07:39
Networking	
Camera Name	mx10-32-24-129.fritz.box
BOOTP/DHCP	Client running, got a lease
Zeroconf	on
IP Address	192.168.1.210
Network Mask	255.255.255.0
Broadcast	192.168.1.255
Additional IP Address	10.32.24.129
DNS Server	192.168.1.1
Link Speed and Duplex	1000Mbps / Full Duplex
Statistics	Dropped: 0.0% Collisions: 0%
Routing	
Apps	
Audio	

- Puede utilizar el **Nombre de la cámara** (p. ej. `mx10-32-24-129.fritz.box`) o la Dirección IP (p. ej. `192.168.1.210`) para acceder a la cámara a partir de ahora.
- Abra una nueva pestaña del navegador e introduzca la dirección (por ejemplo, `mx10-32-24-129.fritz.box` o `192.168.1.210`), a continuación introduzca las credenciales de acceso (`admin/<su nueva contraseña>`)

AVISO! Asegúrese de registrar esta dirección en la documentación del sistema junto con el nombre de la cámara.

Calibrado térmico y configuración

Una calibración precisa y una configuración correcta son esenciales para garantizar que las cámaras DTL de MOBOTIX proporcionen una alerta temprana fiable de la acumulación anormal de calor. Mientras que el posicionamiento define lo que la cámara puede ver, la calibración garantiza que los valores de temperatura medidos en cada zona de medición sean significativos y fiables.

Siga los pasos que se indican a continuación para asegurarse de que la cámara ofrece los mejores resultados en la detección de fuentes de calor según los requisitos del proyecto.

Ajustar la emisividad del objeto

La **emisividad de un objeto** describe la eficacia con la que un material emite radiación infrarroja. Los valores oscilan entre 0 (reflector perfecto) y 1 (emisor ideal).

- Las cámaras térmicas no miden directamente la temperatura, sino la energía infrarroja emitida.
- La cámara utiliza el valor de emisividad para convertir la radiación detectada en una lectura de temperatura.

Por qué es importante para los sistemas FM 3260

- Un ajuste incorrecto de la emisividad puede dar lugar a lecturas erróneas de la temperatura:
 - Demasiado baja → la temperatura parece inferior a la real
 - Demasiado alta → la temperatura parece superior a la real
- Esto repercute directamente:
 - Umbrales de detección de llama
 - Precisión de detección de puntos calientes
 - Tasas de falsas alarmas

Implicaciones típicas

- Las superficies metálicas brillantes pueden enmascarar un sobrecalentamiento (falsos negativos peligrosos)
- La mezcla de materiales en una escena requiere una calibración o compensación cuidadosa
- Los sistemas homologados suelen utilizar:
 - Supuestos fijos de emisividad
 - O calibración específica de la aplicación

Solución recomendada

- La mayoría de las superficies naturales (madera, material de desecho, hormigón) tienen valores de emisividad elevados, entre 0,8 y 0,95. Los metales y materiales reflectantes (por ejemplo, acero pulido, aluminio, superficies cromadas) suelen tener valores mucho más bajos (entre 0,1 y 0,3).
- Para la detección de llamas, se recomienda utilizar valores de emisividad realistas para el material supervisado y evitar colocar las zonas de medición en objetos de baja emisividad siempre que sea posible.

- Si no se pueden evitar las superficies reflectantes, considere la posibilidad de ajustar el ángulo de visión para minimizar los reflejos o utilice la aplicación MOBOTIX MxThermalValidation para minimizar el riesgo de falsas alarmas mediante la diferenciación de los eventos de temperatura reales de los reflejos.

AVISO!

- Consulte la [tabla de emisividad térmica](#) en el sitio web MOBOTIX para obtener una lista de valores de emisividad. Si buscas otros materiales, busca "valores de emisividad" en la web.
- En caso de duda, utilice 0,90 como valor seguro de emisividad por defecto para residuos mezclados o la mayoría de superficies no metálicas, mates o recubiertas.



Ajustar la transmisión atmosférica

La **transmisión atmosférica** hace referencia a la cantidad de radiación infrarroja (térmica) que atraviesa el aire entre el objetivo y la cámara termográfica sin ser absorbida ni dispersada.

- Las cámaras térmicas detectan el calor (radiación infrarroja), pero la atmósfera (aire, humo, humedad, polvo, gases) puede reducir la señal.
- La transmisión atmosférica suele expresarse en porcentaje (0-100%):
 - 100% = claridad perfecta (sin pérdidas), factor zeta = 1

AVISO! El factor *zeta* representa las pérdidas de transmisión a través del aire/camino hasta el detector (distinto de la emisividad, que está relacionada con el objeto).

- Valores más bajos = más absorción/dispersión → lecturas de temperatura menos precisas.

Por qué es importante para los sistemas FM 3260

- La fiabilidad de la detección de llamas depende de la precisión con que se detecten las fuentes de calor.
- La mala transmisión atmosférica (por ejemplo, humo denso, niebla, vapor) puede:
 - Retrasar la detección
 - Reducir las temperaturas medidas
 - Afectar a los umbrales de alarma

1.

Ajustar la temperatura ambiente

La **temperatura ambiente** es la temperatura del entorno en el que se encuentran la cámara térmica y la escena supervisada.

- La temperatura ambiente incluye la temperatura del aire alrededor:
 - La cámara
 - La zona vigilada (sala, almacén, emplazamiento exterior)

Por qué es importante para los sistemas FM 3260

- La temperatura ambiente afecta:
 - Calibración de la cámara (las cámaras térmicas compensan la temperatura ambiente)
 - Umbral de detección (lo que se considera "calor anormal" depende de la temperatura de referencia)
- Las altas temperaturas ambientales pueden:
 - Reducir el contraste entre la llama y el fondo
 - Aumentar el riesgo de falsos negativos
- Las bajas temperaturas ambientales pueden:
 - Aumentar el contraste → detección más temprana

Diálogo Configuración del sensor térmico

MOBOTIX S74 mx10-32-24-129 Thermal Sensor Settings

Enable linear mode in order to use [thermal nonlinearity](#) events.
Factory default: *On*

Temperature Compensation

Manual Configuration:
Enable the manual configuration of the parameters for temperature compensation.
Note: If disabled, the factory default settings of these parameters (a scene with 100% emissivity in close proximity to the camera) are applied.
Factory default: *Off*

Object Emissivity:
Specify the emissivity of the object in percent.
Note: See the [Emissivity Table](#) for emissivity values of typical materials.
Factory default: *100*

Atmospheric Transmission:
Specify the transmission coefficient of the area between the object and the camera in percent.
Factory default: *100*

Ambient Temperature:
Specify the temperature of the area between the object and the camera in degrees Celsius with a resolution of 0.1°C.
Note: This parameter only has an effect if *Atmospheric Transmission* is set to a value less than 100%.
Factory default: *22*

Set Factory Restore Close Less

Fig. 6: Ejemplo de configuración de los valores globales de emisividad en el Setup Menu > Control de imagen > Configuración del sensor térmico.

AVISO! El hipervínculo *Tabla de emisividad* en la descripción de **Emisividad del objeto** también le lleva a una página de ayuda en línea con una lista de materiales comunes y sus valores típicos de emisividad.

ATENCIÓN! Al utilizar los ajustes avanzados de radiometría en las aplicaciones de cámaras térmicas de MOBOTIX (*MxAdvancedRadiometry*, *MxThermalValidation*), los ajustes globales de radiometría no deben modificarse (dejar los ajustes predeterminados).

Definir áreas de medición

1. Cada cámara puede configurarse con hasta 20 áreas de medición independientes.
2. Las zonas de control extensas deben dividirse en zonas de medición más pequeñas, de modo que cada zona pueda ajustarse a sus condiciones específicas.
3. Es una buena práctica alinear las áreas de medición con las zonas de riesgo reales: por ejemplo, la superficie de una pila de residuos, la zona de carga de una cinta transportadora o una estantería de pilas.
4. Despliegue de las apps *MxAdvancedRadiometry* o *MxThermalValidation* permite asignar a cada zona de medición su valor de emisividad individual en lugar de aplicar un valor global, lo que permite una supervisión aún más precisa de diferentes materiales dentro del mismo campo de visión.

Añadir compensación de distancia

- La radiación infrarroja se debilita con la distancia. La compensación de la distancia como uno de los ajustes de calibración disponibles garantiza que las lecturas de temperatura sigan siendo precisas incluso para los objetos más lejanos.
- Es habitual que los sistemas DTL cubran grandes áreas con diversas zonas de riesgo u objetos a medir. En los vertederos exteriores, por ejemplo, una cámara puede cubrir tanto las cintas transportadoras cercanas como las pilas de residuos distantes. En estos casos, debe asignarse a cada zona de medición su propio valor de distancia.
- Esta flexibilidad permite que una cámara controle objetos cercanos y lejanos sin comprometer la precisión de las mediciones.

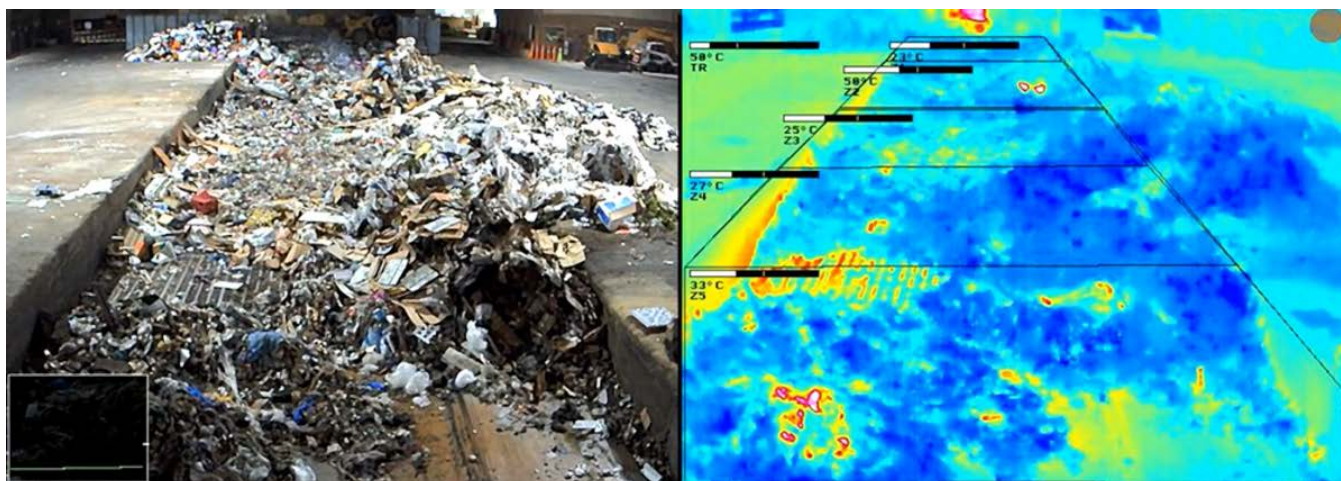


Fig. 7: DTL como medida preventiva en una planta de reciclaje utilizando zonas de medición apiladas con compensación individual de distancias para una medición precisa.

Advanced sensor parameters <input checked="" type="checkbox"/>	
Emissivity	90
Humidity	74
Distance	15
Background temperature (°C or °F)	20
Atmospheric temperature (°C or °F)	22

Fig. 8: Ajustes adicionales del área de medición individual mediante las aplicaciones MOBOTIX MxAdvancedRadiometry y MxThermalValidation.

Establecer umbrales de alarma

Los umbrales de alarma definen las temperaturas a las que el sistema MOBOTIX DTL reacciona ante una acumulación anormal de calor. Unos umbrales correctamente seleccionados son cruciales para una detección precoz, evitando al mismo tiempo falsas alarmas innecesarias.

- Los umbrales de alarma deben elegirse por encima de las condiciones normales de funcionamiento pero por debajo de los niveles de riesgo de ignición, para garantizar una alerta temprana sin falsas alarmas excesivas.
- Una de las mejores prácticas habituales es configurar alarmas multietapa para que los operarios puedan reaccionar antes de que se produzca una situación crítica y antes de que se active el procedimiento de emergencia completo.

EJEMPLO:

- Evento de radiometría de prealarma a 70°C/158°F (alerta temprana): Notifica a los operadores un calentamiento inusual.
- Evento de radiometría de alarma principal a 100°C/212°F (crítico): Activa procedimientos de respuesta automáticos o manuales.

- Los umbrales deben adaptarse siempre al lugar y a los materiales controlados, en lugar de copiarse en distintas instalaciones.
- Evite fijar umbrales demasiado próximos a las fluctuaciones normales de temperatura. Se recomienda un margen de seguridad de +10°C/+18°F por encima de la temperatura de fondo máxima prevista.

En los sistemas MOBOTIX DTL, se definen dos perfiles de eventos de radiometría superpuestos en **Setup Menu > Control de Eventos > Resumen de Eventos > Eventos Ambientales**. Se configuran de la siguiente manera:

1. Se crean dos perfiles de eventos de radiometría térmica independientes para la misma zona de medición: Prealarma y Alarma principal.



Fig. 9: Perfil del evento radiométrico previo a la alarma con área de medición.

2. Defina su área de medición en uno de los perfiles y copie las coordenadas en el segundo perfil para que las dos zonas tengan áreas de medición idénticas.



Fig. 10: Ajustes del perfil de eventos de radiometría prealarma.

3. Defina umbrales de temperatura individuales para ambos perfiles (por ejemplo, *Prealarma* a 70°C/158°F, *Alarma principal* a 100°C/212°F) según el comportamiento previsto del sistema DTL.

Ajustar la configuración de la cámara a la escena

Esta sección ofrece una visión general de los pasos necesarios para adaptar una cámara MOBOTIX para la detección de llamas según FM 3260. Se supone que la cámara está instalada, recibe alimentación y es totalmente accesible a través de la interfaz de usuario.

AVISO! La configuración debe adaptarse a las condiciones ambientales específicas y a la zona que se va a supervisar. Una configuración adecuada es esencial para garantizar una detección de llama fiable.

1. Verificar la instalación y el campo de visión

Antes de ajustar los parámetros de detección, asegúrese de que la instalación física admite una vigilancia fiable de la zona protegida.

- Confirme que la posición de la cámara proporciona una cobertura completa de la zona de detección definida.

- Asegúrese de que no haya obstrucciones permanentes en el campo de visión.
- Siempre que sea posible, evite la luz de fondo intensa, los reflejos o la luz solar directa.
- Compruebe el enfoque y la nitidez de la imagen.

2. Definir el área de detección

Restrinja la detección de llamas a las partes relevantes de la escena para evitar falsas alarmas.

- Abra el menú de configuración de la detección de llama o de la detección térmica.
- Defina el área de vigilancia (región de interés).
- Excluya las zonas irrelevantes, como maquinaria en movimiento, fuentes de luz o equipos emisores de calor.
- Guarde y verifique la región de detección definida.

3. Ajustar la sensibilidad de detección

La sensibilidad debe adaptarse a las condiciones ambientales y al nivel de riesgo de incendio.

- Seleccione un perfil de detección adecuado, si está disponible.
- Ajuste los niveles de sensibilidad en función del tamaño de la zona y de las características previstas de la llama.
- Tenga en cuenta las influencias ambientales, como el polvo, el vapor o las variaciones de temperatura.
- Aplique los cambios y supervise el comportamiento del sistema.

4. Configurar la gestión de alarmas

Asegúrese de que los eventos detectados activan las acciones de alarma adecuadas.

- Configure los ajustes de notificación de alarmas (por ejemplo, salida de relé, mensaje de red, integración VMS).
- Definir procedimientos de escalada en caso necesario.
- Verifique la comunicación con los sistemas de alarma contra incendios conectados.

5. Realizar pruebas funcionales

Una vez finalizada la configuración, válidela en condiciones realistas.

- Simule un escenario de prueba de acuerdo con las normas de seguridad locales.
- Compruebe que la detección se activa dentro del tiempo de respuesta previsto.

- Confirme que las salidas de alarma funcionan correctamente.
- Documente la configuración y los resultados de las pruebas.

6. Supervisar y optimizar

Tras la puesta en marcha, supervise el rendimiento del sistema y ajuste la configuración si es necesario.

- Revise periódicamente los registros de alarmas.
- Identifique posibles falsas alarmas y ajuste las zonas de detección o la sensibilidad.
- Revalidar la configuración tras cambios ambientales o estructurales.

AVISO! Para el cumplimiento de FM 3260, siga siempre la normativa nacional aplicable y los requisitos de certificación.

Almacenamiento de la configuración de la cámara

Almacenar permanentemente la configuración

ATENCIÓN!

Tras la configuración, debe almacenarla en la memoria permanente de la cámara. Si omite este paso, la cámara volverá a su configuración predeterminada o a la última configuración almacenada al reiniciarse.

1. En la vista *en directo*, abra el menú de la cámara ☰.
2. Haga clic en **Menú Admin > Configuración > Tienda**.
3. Haga clic en **Almacenar permanentemente**.

Guardar el archivo de configuración

ATENCIÓN!

Se recomienda encarecidamente guardar el archivo de configuración en un lugar seguro del ordenador o de la red. Así podrá restaurar fácilmente la configuración de una cámara dañada o robada, por ejemplo.

1. En la vista *en directo*, abra el menú de la cámara ☰ .
2. Haga clic en **Menú Admin > Configuración > Guardar**.
3. Seleccione una carpeta adecuada en su ordenador y guarde el archivo.

Verificación y pruebas funcionales

La verificación garantiza que el sistema DTL funciona de acuerdo con el diseño y detecta eventos de temperatura reales en condiciones controladas. Debe llevarse a cabo tras la puesta en servicio y repetirse durante los intervalos de mantenimiento.

En lo que respecta al sistema DTL, la verificación debe abarcar los siguientes puntos de acción:

- Verificación de la correcta instalación, posicionamiento y alineación del sensor térmico.
- Confirmación del correcto posicionamiento y calibrado de todas las zonas de medición configuradas.
- Confirmación de la correcta definición de los umbrales de alarma para prealarma y alarma principal.
- Validación de la respuesta de alarma a temperaturas umbral predefinidas.
- Opcional: Probar el comportamiento del sistema en escenarios de falsa alarma esperados (por ejemplo, vehículos que pasan) y posibles errores del sistema.

Verificación de la precisión de la temperatura y alarmas de umbral

Para una medición fiable y la validación de alarmas, el rendimiento del sistema MOBOTIX DTL debe verificarse con respecto a una fuente de referencia radiante definida.

Laboratorios reconocidos internacionalmente, como VdS, definen esta fuente de referencia como una superficie de radiación homogénea y uniformemente calentada con una temperatura objetivo definida. Lo ideal es seleccionar el tamaño de la fuente de referencia para que coincida con el punto de píxel del sensor DTL y la distancia objetivo del objeto que se va a medir. La temperatura de la superficie se mide con un termómetro de infrarrojos normalizado y se compara con las lecturas de la cámara térmica durante la prueba. Este procedimiento garantiza que la precisión de la medición de la temperatura y la calibración de la cámara se encuentran dentro del intervalo de tolerancia previsto.

Fuentes de referencia prácticas

En instalaciones reales, se pueden utilizar varias herramientas adecuadas para realizar esta verificación:

- Radiador de cuerpo negro (se adjuntan ejemplos, los más utilizados): Emisor infrarrojo de referencia de laboratorio o portátil con una temperatura de superficie controlada electrónicamente.
- Paneles de pruebas térmicas profesionales: Paneles planos calentados eléctricamente utilizados para la verificación sobre el terreno o la garantía de calidad en la protección contra incendios industrial.

Estos productos permiten la verificación tanto en interiores como en exteriores, siempre que se controlen o compensen los factores ambientales (viento, luz solar, reflejos).



Fig. 11: Calibration Precision Infrared Calibrators 4180/4181 de Fluke



Fig. 12: Calibration Radiator BR400 de Optris

Escenario de prueba de aceptación utilizando un radiador de cuerpo negro

Un radiador de cuerpo negro representa el ideal físico de un emisor perfecto (emisividad $\epsilon = 1,0$). Produce un campo de temperatura estable y uniforme sin reflexiones y sirve como patrón de referencia para la verificación radiométrica. Debido a su comportamiento predecible, se prefiere el cuerpo negro para las pruebas de aceptación y la validación de la calibración en sistemas de detección de llama homologados.

La siguiente lista de comprobación describe las mejores prácticas para verificar y aceptar los dos factores más importantes cuando se utilizan sistemas DTL: la precisión general de medición de las temperaturas y el comportamiento de la alarma cuando se superan los umbrales de temperatura seleccionados:

1. Configurar la prueba

- Coloque el cuerpo negro dentro del campo de visión de la cámara, idealmente a la misma distancia que los objetos vigilados. Cuando se vigilen zonas muy extensas, es aconsejable elegir una distancia media adecuada.
- Asegúrese de que el área de emisión activa del cuerpo negro es de al menos 3×3 píxeles en la termografía. Esto garantiza un área de medición lo suficientemente amplia como para realizar una veri-

ficación precisa de la temperatura.

- La superficie del cuerpo negro debe aparecer como un área uniforme sin efectos de bordes ni reflejos.

2. Realizar la medición de referencia

- Mida la temperatura de la superficie del cuerpo negro con un **termómetro infrarrojo homologado** en el centro de la zona de emisión.
- Registre esta temperatura como valor de referencia.

3. Verificación de la precisión de la medición de temperatura con el sistema DTL

- Observe la lectura de temperatura de la zona de medición correspondiente en la cámara MOBOTIX.
- Compare la temperatura mostrada con la lectura del termómetro de referencia. Por lo general, la desviación no debería superar los ± 10 °C/ ± 18 °F, en función de las condiciones ambientales del lugar.
- Repita la medición en múltiples niveles de temperatura (por ejemplo, 60°C/140°F, 80°C/176°F, 100°C/212°F para verificar la precisión lineal según sirva a su aplicación (por ejemplo, temperaturas umbral de prealarma y alarma principal).

AVISO! En los casos en que la fuente de radiación utilizada no sea un cuerpo negro, también puede utilizarse la medición de referencia con un termómetro normalizado para garantizar la estabilidad y uniformidad de la temperatura de la fuente de radiación.

4. Comprobar umbrales y verificar alarmas

- Aumentar la temperatura del cuerpo negro para superar los umbrales de prealarma y alarma principal configurados.
- Confirme que la prealarma y la alarma principal se activan según lo previsto dentro de los tiempos de respuesta requeridos.
- El sistema debe activarse cuando al menos 2 píxeles del sensor que cubren la zona del cuerpo negro superen el umbral configurado (permitiendo 1 píxel de tolerancia como amortiguador para el ruido de la imagen o la variación de píxeles).

- Verificar las señales de alarma en todas las interfaces conectadas de acuerdo con los procedimientos de prealarma y alarma principal requeridos (panel de control de incendios, MOBOTIX HUB, MxManagementCenter, sistema SCADA, etc.).

AVISO!

- Para una verificación precisa de la medición de la temperatura, la fuente radiante debe cubrir al menos 3×3 píxeles para garantizar un promedio estable y evitar errores de un solo píxel o efectos de borde.
- Para la verificación de alarmas, 1-2 píxeles son suficientes, ya que el sistema se dispara en los píxeles más calientes dentro del área de medición configurada.

Por lo tanto, la distancia máxima de verificación para una medición precisa suele ser menor que la distancia para la activación de alarmas, ya que una mayor cobertura de píxeles requiere una configuración más cercana.

MOBOTIX ofrece una calculadora en su sitio web para determinar la distancia máxima de las fuentes de referencia al sistema DTL.

5. Documentación de suministro

- Guarde capturas de pantalla o secuencias cortas de vídeo térmico como prueba de que la verificación se ha realizado correctamente.
- Registre los resultados de las pruebas en el informe de instalación/aceptación, anotando los puntos de activación, los tiempos de respuesta, las condiciones ambientales, la fuente de referencia utilizada y las distancias.

Verificación mediante la aplicación MOBOTIX

MxThermalValidation

La aplicación MOBOTIX MxThermalValidation está diseñada para distinguir los eventos de temperatura reales de los reflejos, las fuentes de calor en movimiento o las perturbaciones transitorias. Mejora la fiabilidad de la detección térmica de llamas (DTL) en entornos dinámicos como plantas de reciclaje, depósitos de residuos o naves industriales con movimiento de maquinaria. Para una introducción detallada a las funciones y condiciones generales de la aplicación MxThermalValidation, consulte la documentación de la aplicación correspondiente.

Esta lista de comprobación describe un procedimiento de aceptación de mejores prácticas para verificar que la aplicación y el sistema DTL funcionan correctamente con una fuente de referencia radiante adecuada en condiciones de prueba controladas y simuladas.

1. Prepararse para la verificación

- Asegúrese de que el sistema DTL y la aplicación MOBOTIX MxThermalValidation están correctamente configurados y activos.
- Prepare una fuente radiante de referencia (por ejemplo, un radiador de cuerpo negro o equivalente) que cumpla las condiciones de ensayo especificadas para una medición precisa de la temperatura (cobertura mínima del punto de 3×3 píxeles).
- Ajuste la fuente de referencia para que permanezca estable y estacionaria durante toda la prueba.
- Registre las temperaturas umbral de alarma configuradas (por ejemplo, 80°C/176°F).

2. Establecer el procedimiento de verificación

- Coloque la fuente de referencia dentro del campo de visión de la cámara, pero cúbrala completamente para que no pueda ser detectada por el sistema DTL.
- Inicia el proceso de calentamiento de la fuente de referencia, apuntando a la temperatura umbral configurada.

3. Exponer parcialmente la fuente de referencia

- Al comenzar el calentamiento, destapar parcialmente (≈50%) la fuente de referencia para que el DTL pueda medir parcialmente su radiación térmica.
- Continúe calentando hasta que la temperatura medida en la imagen del DTL alcance el umbral configurado (por ejemplo, umbral de prealarma 80°C/176,0°F).

4. Fase de aprendizaje

- Una vez alcanzada la temperatura umbral, mantenga la configuración sin cambios durante 20-25 segundos para permitir que la aplicación MxThermalValidation analice la firma térmica estática.
- Durante este periodo, confirme que la aplicación muestra un punto de temperatura detectado dentro del área de medición definida en la imagen en directo del sistema DTL, lo que indica que el objeto se reconoce como un punto caliente relevante.

5. Simular el crecimiento del punto caliente

- Tras la fase de aprendizaje, destapa completamente la fuente de referencia para simular el crecimiento natural de un punto caliente.

- Observe el sistema DTL y confirme que el sistema activa inmediatamente la alarma configurada (visual y/o a través de la interfaz de salida).

Resultados esperados

- El sistema DTL detecta y muestra correctamente el punto caliente tras la fase de aprendizaje.
- Cuando la firma térmica se expande, la aplicación MxThermalValidation confirma el evento y el sistema DTL activa la alarma según lo configurado.
- No se producen falsas alarmas durante las fases estáticas o parcialmente cubiertas.

ATENCIÓN! Durante todo el proceso de simulación, tanto el sistema DTL como la fuente de referencia deben permanecer completamente inmóviles, especialmente después de superar las temperaturas umbral configuradas. Cualquier movimiento podría dar lugar a resultados de ensayo no válidos o a una interpretación errónea por parte de la app MOBOTIX MxThermalValidation.

Entrega al cliente

La entrega del sistema de detección térmica de llamas (DTL) MOBOTIX al cliente documenta el paso final de la instalación.

La entrega al cliente sirve para:

- Documentar el diseño del sistema DTL.
- Documentar el estado del sistema como punto de referencia para las modificaciones.

Documentación del traspaso

Imprima y rellene la [Documentación de la entrega del proyecto, p. 78](#) y, a continuación, archive este documento con la documentación del sistema.

ATENCIÓN! Todos los registros se archivarán con la documentación del sistema durante al menos cinco años o de acuerdo con la normativa local de seguridad contra incendios.

Mantenimiento

Esta sección contiene la siguiente información:

Mantenimiento y servicio	60
Limpieza de la cámara y los objetivos	60

Mantenimiento y servicio

El mantenimiento periódico es obligatorio por ley y garantiza que el sistema de detección térmica de llamas (DTL) MOBOTIX proporcione continuamente mediciones fiables de la temperatura y precisión en la detección de llamas en todos los entornos. Este servicio suele incluir inspección, limpieza y pruebas funcionales a intervalos definidos para mantener la conformidad y el rendimiento operativo.

El mantenimiento sirve para:

- Verificar la precisión de las mediciones y la correcta alineación de todas las cámaras térmicas.
- Asegúrese de que las ópticas no estén obstruidas y de que las carcasas protectoras estén limpias.
- Confirme el correcto funcionamiento de las zonas de medición, la lógica de alarma y, si se aplica, la aplicación MOBOTIX MxThermalValidation.
- Detectar desviaciones en la configuración o cambios en el entorno que afecten negativamente al rendimiento.
- Mantén la cámara y el software de la aplicación actualizados para beneficiarte de las mejoras de rendimiento y seguridad.

Documentación de inspección y mantenimiento

Imprima y rellene la [Documentación semestral de inspección y mantenimiento del proyecto, p. 84](#) y, a continuación, archive este documento con la documentación del sistema.

ATENCIÓN! Todos los registros se archivarán con la documentación del sistema durante al menos cinco años o de acuerdo con la normativa local de seguridad contra incendios.

Limpieza de la cámara y los objetivos

Limpie la carcasa de la cámara con un detergente suave sin alcohol y sin partículas abrasivas.

Para proteger el cristal de protección del objetivo, utilice únicamente los elementos de montaje suministrados (véase [Suministros de montaje: Volumen de suministro, p. 21](#)).

Limpieza del cristal de protección del objetivo

- Utilice el extremo ancho de la llave de módulos [M.1, p. 21](#) para retirar/instalar el cristal protector del objetivo. El lado estrecho de la llave se utiliza para ajustar la nitidez (distancia focal) de los teleobjetivos.
- Debe limpiar las gafas de protección y las cúpulas con regularidad utilizando un paño de algodón limpio y sin pelusas. Si la suciedad es más persistente, añada un detergente suave sin alcohol y sin partículas abrasivas.
- Asegúrese de instruir al personal de limpieza sobre cómo limpiar la cámara.

Especificaciones técnicas

Esta sección contiene la siguiente información:

Información sobre pedidos	64
Hardware	64
Propiedades de imagen y vídeo	67
Características generales del software	68
Aplicaciones opcionales MOBOTIX para la detección de llamas FM 3260	69
Software de gestión de vídeo	70
Módulos de sensores	70
Módulos funcionales	71
Cajas de interfaz	72
Caja de conexiones RJ45	73
Dimensiones	74

Información sobre pedidos

Código de pedido:
Paquete

Mx-M73TA-C640R050-FM

M73 FM Bundle VGA (95°)

Hardware

Característica
Propiedades
Sensor de imagen
(color o blanco y negro)

Hasta 4K UHD 3840x2160, 16:9, 1/1,8".

Sensibilidad a la luz

- Sensor de color (día): 0,1 lx @ 1/60s; 0,005 lx @ 1s
- Sensor BW (noche): 0,02 lx @ 1/60s; 0,001 lx @ 1s

Control de la exposición

Modo manual y automático
1 s a 1/16.000 s

Clase de protección IK

IK10 (vivienda)

Clase de protección IP /
NEMA

IP66 / NEMA 4X

Temperatura de fun-
cionamiento

-30 a 65 °C/-22 a 149 °F

Temperatura mínima de
arranque en frío

-30 °C/-22 °F

Humedad relativa

95 % sin condensación

Almacenamiento DVR
interno

Tarjeta microSD interna (SDHC/SDXC), 8 GB de fábrica, máx. 2 TB.

E/S

A través de Mx-F-4IOA; véase [Cajas de interfaz, p. 72](#)Sensor infrarrojo pasivo
(PIR)Integrado en Mx-F-MSA, máx. 4,5 vatios (véanse los [Módulos funcionales, p. 71](#))Detección de mani-
pulaciones

Sensor de choque integrado

Consumo máximo

- Máx. 25 W/1042 mA a 24 V CC

Característica	Propiedades
Protección contra sobretensiones eléctricas	Opcional con MOBOTIX MX-Overvoltage-Protection-Box-LSA (no forma parte del volumen de suministro)
Estándar PoE	PoE Plus (802.3at-2009)/Class 4
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ethernet 1000BaseT ■ miniUSB / USB2.0 de alta velocidad ($V_{out} = 5,1V$, $I_{out} = 0,9A$, $P_{out} = 4,5W$)
Opciones de montaje	Montaje en pared o en poste (con el accesorio Pole Mount)
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	228 x 153 x 232 mm
Peso con módulos sensores	Aprox. 2,7 kg/6 lb
Vivienda	Aluminio, PBT-30GF
Accesorios estándar	Ver Mx-M73A: Volumen de suministro , p. 19
Inclinación de la cámara	Horizontal: 2 x 180 grados Vertical: 110 grados
Documentación técnica detallada	www.mobotix.com > Servicios > Centro de descargas > Marketing y documentación
MTBF	80.000 horas
Certificados	EN 50121-4, EN 55032, EN 55035, EN54-10:2002, EN54-10:2002/A1:2005, FM 3260, ANSI/FM 3260, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 62368-1, EN 63000, AS/NZS CISPR32, 47 CFR Part 15b, NRTL
Protocolos	DHCP (cliente y servidor), DNS, ICMP, IGMP v3, IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, MQTT, NFS, NTP (cliente y servidor), RTP, RTCP, RTSP, SFTP, SIP (cliente y servidor), SMB/CIFS, SNMP, SMTP, SSL/TLS 1.3, TCP, UDP, VLAN, VPN, Zero-conf/mDNS.
Garantía del fabricante	5 años

Consumo de energía

ATENCIÓN!

Para cumplir los requisitos de FM 3260, todo el sistema de detección de llamas (cámaras, sistemas de alarma, etc.) debe estar protegido por sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) o baterías que puedan soportar cortes de corriente de hasta 72 horas.

M73 FM Bundle

Componentes	Consumo medio	Máx. Consumo de energía
<ul style="list-style-type: none">■ Mx-M73A■ M1: Sensor termográfico■ M3: Multisense■ Mx-F-4IOA■ Mx-F-NPAA	<ul style="list-style-type: none">■ 12,5 W/520 mA a 24 V CC	<ul style="list-style-type: none">■ Máx. 25 W/1042 mA a 24 V CC

M73 FM Bundle y Módulo de Imagen D/N

Componentes	Consumo medio	Máx. Consumo de energía
<ul style="list-style-type: none">■ Mx-M73A■ M1: Sensor termográfico■ M2: Módulo sensor día/noche■ M3: Multisense■ Mx-F-4IOA■ Mx-F-NPAA	<ul style="list-style-type: none">■ 13,5 W/562 mA a 24 V CC	<ul style="list-style-type: none">■ Máx. 25 W/1042 mA a 24 V CC

Propiedades de imagen y vídeo

Característica	Propiedades
Códecs de vídeo disponibles	<ul style="list-style-type: none">■ H.264, H.265■ MxPEG+■ MJPEG
Resolución de imágenes	CIF 320x240, VGA 640x360, XGA 1024x576, HD 1280x720, FullHD 1920x1080, QHD 2560x1440, 4K UHD 3840x2160
Multiflujoing	H.264, H.265 con triple flujoing
Transmisión multidifusión a través de RTSP	Sí
Resolución máxima de imagen H.264	<ul style="list-style-type: none">■ Un sensor térmico: VGA 640x480■ Un sensor térmico, un sensor óptico: 1xVGA 640x480, 1x 4K UHD 3840x2160 (8MP)
Frecuencia de imagen máx.	MxPEG: 20@4K, H.264: 30@4K, H.265: 30@4K

Características generales del software

Característica	Propiedades
Versión de firmware aprobada	MX-V7.3.6.70-FM a partir de junio de 2026, o la última versión de firmware aprobada por FM
Características del software	<ul style="list-style-type: none"> ■ Multiflujoing H.264, H.265 ■ Transmisión multidifusión a través de RTSP ■ Paneo, inclinación y zoom digitales/vPTZ (zoom de hasta 8x) ■ Integración del protocolo Genetec ■ Zonas de exposición programables ■ Grabación de instantáneas (imágenes previas y posteriores a la alarma) ■ Grabación continua ■ Grabación de eventos ■ Lógica de eventos flexible y temporizada ■ Calendario semanal de grabaciones y acciones ■ Transferencia de vídeo e imágenes de eventos por FTP y correo electrónico ■ Reproducción y QuadView a través del navegador web ■ Logotipos animados en la imagen ■ Funcionalidad maestro/esclavo ■ Programación de la zona de privacidad ■ Notificación remota de alarma (mensaje de red) ■ Interfaz de programación (HTTP-API) ■ MxMessageSystem
Compatibilidad con ONVIF	Perfil G, S, T
Funcionalidad maestro/esclavo	Sí
Notificación remota de alarmas	<p>Correo electrónico, mensaje de red (HTTP/HTTPS), SNMP, MxMessageSystem, MQTT</p> <p>ModBus TCP*</p> <p>*En combinación con las aplicaciones MxThermalValidation o MxAdvancedRadiometry (opcional, requiere licencia adicional)</p>

Característica

Gestión de DVR/al-
macenamiento de imá-
genes

Propiedades

- En tarjeta microSD interna
- En dispositivos USB y NAS externos
- Diferentes flujos para imagen en directo y grabación
- Sólo MxPEG+
- MxFFS con archivo en búfer, imágenes previas y posteriores a la alarma, supervisión del almacenamiento con notificación de errores

Seguridad de cámaras y
datos

Gestión de usuarios y grupos, conexiones SSL, control de acceso basado en IP, IEEE 802.1X, detección de intrusiones, firma de imágenes digitales

Detección de manipulación
del firmware

Firma digital

Aplicaciones opcionales MOBOTIX para la detección de llamas FM 3260

- MxAdvancedRadiometry (véanse las [especificaciones técnicas](#)).
- MxThermalValidation (véanse las [especificaciones técnicas](#)).

AVISO!

- El uso de estas aplicaciones opcionales se basa en los casos de uso especificados y está sujeto a pruebas de aceptación por parte del auditor independiente.
- Estas aplicaciones de MOBOTIX requieren una licencia adicional (30 días de prueba gratuita incluidos).

Software de gestión de vídeo

Característica	Propiedades
MOBOTIX HUB	Sí www.mobotix.com > Servicios > Centro de descargas > Descargas de software
MxManagementCenter	Sí (se recomienda la última versión) www.mobotix.com > Servicios > Centro de descargas > Descargas de software
MOBOTIX Aplicación LIVE	Sí (disponible en Google Play Store (Android) y Apple App Store (iOS)).
Software VMS de terceros	véase la especificación ONVIF Perfil S, T y G

Módulos de sensores

Características Sensores térmicos de imagen - Modelos C

Característica	Propiedades
Sensibilidad térmica	Tipo 30 mK
Sensor de imagen térmica	Microbolómetro no refrigerado, VGA 640x480
Alcance IR	7,5 a 13,5µm
Rango de medición de la temperatura (ajustable)	Alta sensibilidad: -40 a 150°C/-40 a 302°F Baja sensibilidad: -40 a 350°C/-40 a 662°F Predeterminado: Automático (cambia entre Alto y Bajo en función de las temperaturas más altas en Campo de visión)
Tiempo de retardo ajustable	A través del software (menú Configuración > Descripción general del grupo de acciones > Edición > Tiempo muerto de la acción)
Fuentes de estímulos falsos	Se evita estableciendo áreas de medición (=zonas de detección) y zonas de exclusión en el modo de radiometría térmica según el manual de instrucciones.

Característica	Propiedades				
Tamaño máx. de imagen	Puede escalarse hasta 3072 x 2048 (6MP), escalado automático al tamaño del módulo sensor MX				
Frecuencia de imagen máx.	30 fps				
Paso de píxeles	12 µm				
Campo de visión	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Módulo de sensor</th> <th>Campo de visión (H x V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>640R050</td> <td>95° x 76°; distancia focal 4,9 mm; f/1,1</td> </tr> </tbody> </table>	Módulo de sensor	Campo de visión (H x V)	640R050	95° x 76°; distancia focal 4,9 mm; f/1,1
Módulo de sensor	Campo de visión (H x V)				
640R050	95° x 76°; distancia focal 4,9 mm; f/1,1				
Distancias de detección verificadas en relación con la desviación de la línea central	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0 a 15°: 50 m ■ 15 a 30°: 37,5 m/41,01 yd ■ 30 a 45°: 25 m/27,34 yd 				
Temperatura de funcionamiento	-30 a 65 °C/-22 a 149 °F				
Humedad relativa	95 % sin condensación				
MTBF	80.000 horas				
Grado de protección IP	IP67				
Clasificación IK	IK04				
Material	PBT-30GF (carcasa)				

Módulos funcionales

Módulo funcional	Código de pedido	Observación
Módulo audio (opcional)	Mx-F-AUDA	Módulo audio con micrófono y altavoz
Módulo MultiSense (incluido)	Mx-F-MSA	Con sensor PIR, sensor de temperatura, sensor de iluminación

Cajas de interfaz

Mx-F-4IOA

Entradas	4 entradas separadas galvánicamente, autoalimentadas, hasta 30 Vrms AC / 50V DC	
	Umbrales de conmutación:	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ La entrada >1,6V conduce a un HIGH detectado ■ La entrada <0,9 V conduce a un BAJO detectado (después de un alto) 	
	longitud máx. de los cables: 50 m	
Salidas	4 contactos de relé Forma A (máx. 30 Vrms AC / máx., 50V DC/ 60 W/ 2A DC)	
	4-20 mA	
	Relé de alarma y error (SPDT), relé de avería (SPST)	
	SPDT: 1 A a 30 VCC o 1 A a 30 VCA	
	LEDs: mediante incluidos Mx-F-MSA	
Especificaciones de los cables (terminales)	<i>Sección del conductor</i>	
	AWG	20 - 26
	Rígido	0,14mm ² - 0,8mm ²
	Flexible	0,14mm ² - 0,5mm ²
	Flexible con casquillo	0,25 mm ² - 0,34 mm ²
Indicadores de estado	LED multicolor (verde, rojo); consulte Mx-F-4IOA Instalación rápida	
Montaje	Mx-M-OW-M73 (montaje en pared)	
	Mx-M-CM-M73 (montaje en techo)	

Mx-F-NPAA

Tensión de entrada	12 a 24 V (rango de tolerancia 10,71 a 26,4 V)
Tensión de salida	PoE Clase 1 a 4 (hasta 25 W)

Especificaciones generales de hardware

Consumo de energía	Típ. 1 W/200 mA
Clase de protección	IP66
Temperatura de funcionamiento	-30 a 65 °C/-22 a 149 °F
Certificados	CE, EMC, ROHS, AS/NZS CISPR 32, 47 CFR FCC Part 15, Subpart B, Class A, ICES-003 Clase A, EN 54-18
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	86 x 56 x 31 mm/3,39 x 2,20 x 1,22 pulg. (sin tapones de goma)
Peso	70 g

Caja de conexiones RJ45

Interfaz	Propiedades
Red	100/1000 Mbps
Dimensiones admisibles de los cables conectados a los terminales de la placa de circuito impreso	<p><i>Sección del conductor</i></p> <p>AWG 20 - 26</p> <p>Rígido 0,14mm² - 0,8mm²</p> <p>Flexible 0,14mm² - 0,5mm²</p> <p>Flexible con casquillo 0,25 mm² - 0,34 mm²</p>
Entrada de línea	Entrada de línea estándar: (0 dB) V _{rms} =1 V
Salida de línea	<p>Auriculares con 20mW @ 16 Ohm o 32 Ohm.</p> <p>Entradas de audio como una función de salida de línea a 10k Ohm impedancia del receptor. El nivel de audio mientras está conectado a 10k Ohm es igual a -10dbV</p>

Dimensiones

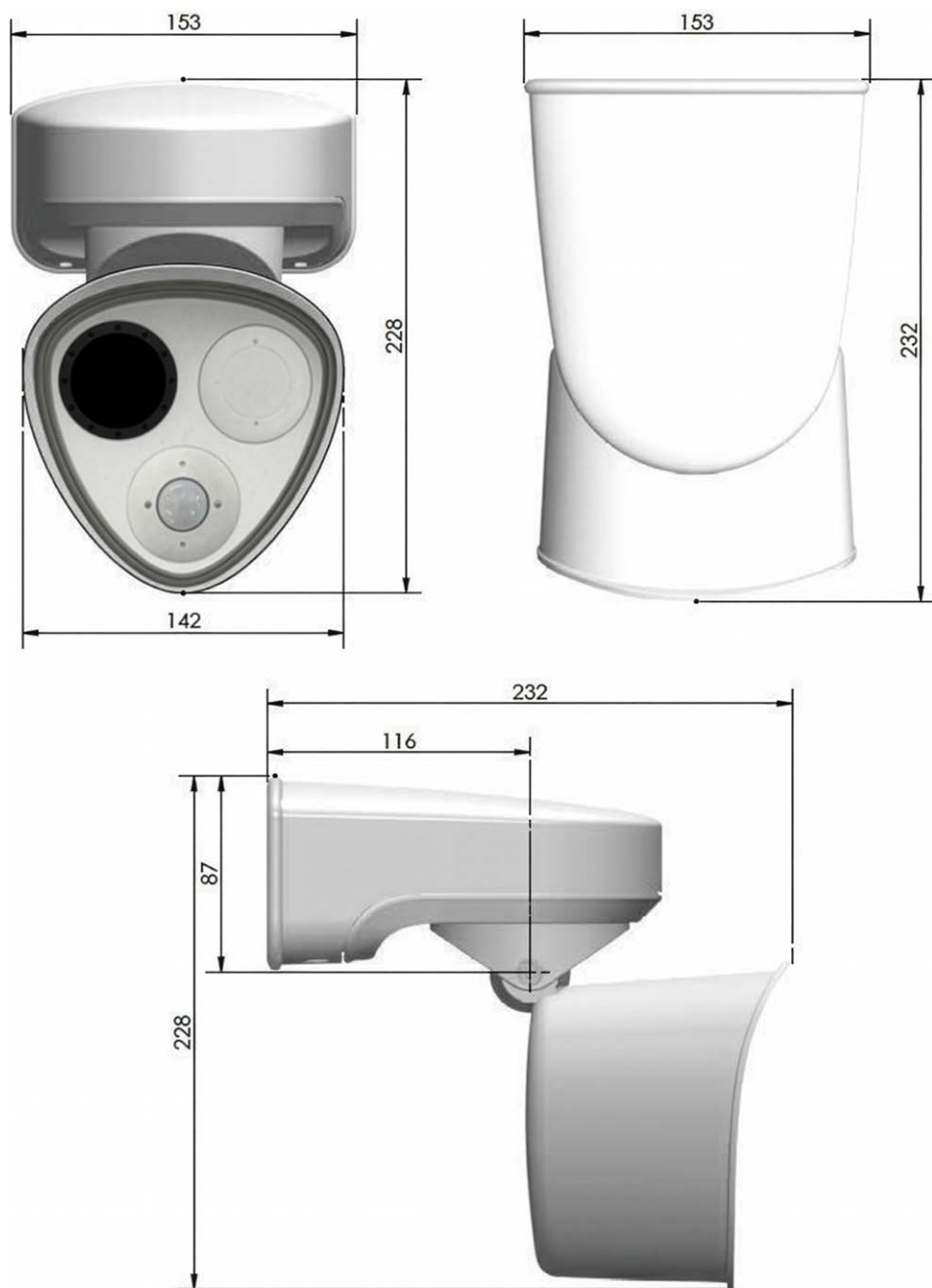


Fig. 13: MOBOTIX M73: Todas las medidas en mm

AVISO! Plantilla de perforación: www.mobotix.com > Asistencia > Centro de descargas > Marketing y documentación > Plantillas de perforación.

Dimensiones de las cajas de interfaz

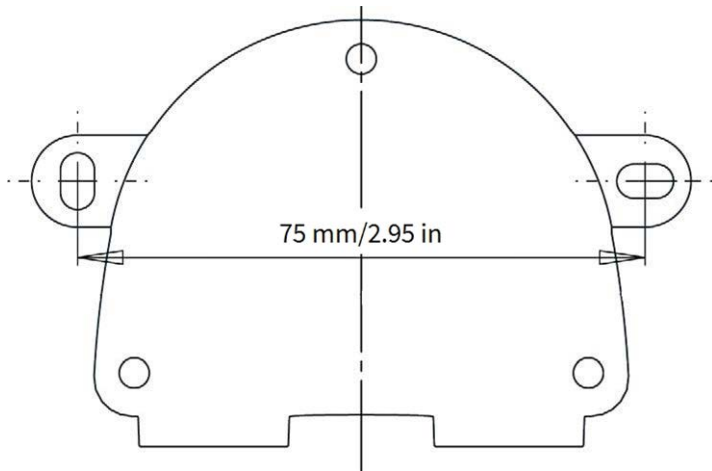


Fig. 14: Todas las medidas en mm

AVISO!

Al imprimir esta página al 100% del tamaño original (sin escalado) puede utilizarla como plantilla de perforación.

Anexo

Esta sección contiene la siguiente información:

Apéndice A: Documentación de la entrega del proyecto	78
Apéndice B: Documentación semestral de inspección y mantenimiento del proyecto	84
Apéndice C: Guía de planificación	90
Calibración manual de un sensor de radiometría térmica	93

Apéndice A: Documentación de la entrega del proyecto

Esta lista de comprobación respalda la documentación de entrega al cliente de una cámara de detección térmica de llamas (DTL) aprobada por FM 3260.

1. Información general del proyecto

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Nombre del proyecto / número de referencia	_____
<input type="checkbox"/>	Dirección de instalación	_____
<input type="checkbox"/>	Contacto(s) del cliente	_____
<input type="checkbox"/>	Datos del instalador/integrador	_____
<input type="checkbox"/>	Fecha de puesta en servicio	_____
<input type="checkbox"/>	Ingeniero responsable de la puesta en servicio	_____

2. Identificación de productos y conformidad FM 3260

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Tipo de dispositivo (detector de llama/cámara) y modelo	_____
<input type="checkbox"/>	Número(s) de serie	_____
<input type="checkbox"/>	Firmware/versión de software	_____

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Revisión del hardware	_____
<input type="checkbox"/>	FM 3260 certificado / referencia de homologación	_____
<input type="checkbox"/>	Declaración de prestaciones (DoP) (si procede)	_____
<input type="checkbox"/>	Documentación sobre el mercado CE	_____
<input type="checkbox"/>	Especificaciones técnicas del producto, incluida la clase de detección / sensibilidad (según proceda)	_____

3. Riesgo del emplazamiento e idoneidad de la aplicación

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Zona protegida y escenario del incendio (tipo de combustible, tamaño previsto de las llamas)	_____
<input type="checkbox"/>	Fuentes molestas conocidas (luz solar, soldadura, trabajo en caliente, reflejos)	_____
<input type="checkbox"/>	Línea de visión confirmada (sin obstrucciones permanentes)	_____
<input type="checkbox"/>	Condiciones ambientales (temperatura, humedad, polvo/humo, vibraciones)	_____
<input type="checkbox"/>	Justificación de la colocación del detector (concepto de cobertura)	_____

4. Documentación de instalación (As-Built)

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Planos de disposición de la instalación	_____
<input type="checkbox"/>	Ubicación(es) del detector marcada(s) en los planos	_____
<input type="checkbox"/>	Campo de visión / documentación de cobertura (ángulos, distancias)	_____
<input type="checkbox"/>	Altura y orientación del montaje	_____
<input type="checkbox"/>	Tendido de cables y puntos de terminación	_____
<input type="checkbox"/>	Tipo y potencia de la fuente de alimentación	_____
<input type="checkbox"/>	Topología de la red (si está basada en IP)	_____

5. Integración de sistemas y rutas de alarma

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Interfaz con la central de detección de incendios (CDI)	_____
<input type="checkbox"/>	Transmisión de alarmas	_____
<input type="checkbox"/>	Transmisión defectuosa	_____
<input type="checkbox"/>	Restaurar/restablecer el comportamiento	_____
<input type="checkbox"/>	Matriz causa-efecto / seguridad contra incendios	_____
<input type="checkbox"/>	Ubicación de los avisos de alarma (panel, SCADA, VMS, etc.)	_____

6. Pruebas de puesta en servicio (FM 3260-Compliant)

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Encendido y autocomprobación completados con éxito	_____
<input type="checkbox"/>	Prueba de alarma de extremo a extremo (detector → CDI → salidas).	_____
<input type="checkbox"/>	Prueba de fallos de extremo a extremo (por ejemplo, desconexión/problema simulado)	_____
<input type="checkbox"/>	Ensayo de respuesta funcional a la llama utilizando un método de ensayo homologado	_____
<input type="checkbox"/>	Tiempo de respuesta dentro de los requisitos del proyecto	_____
<input type="checkbox"/>	Comprobaciones de inmunidad a las molestias (sol/reflejos/escenarios de trabajo calurosos, según proceda)	_____
<input type="checkbox"/>	Pruebas añadidas (protocolo de pruebas, fotos/exportaciones de registros)	_____

7. Controles de configuración y ciberacceso

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Configuración de red (IP, VLAN, puertos)	_____
<input type="checkbox"/>	Funciones y derechos de acceso de los usuarios	_____
<input type="checkbox"/>	Nombres de usuario y contraseñas pertinentes	_____
<input type="checkbox"/>	Sincronización horaria (NTP)	_____

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Activar el registro de eventos	_____
<input type="checkbox"/>	Copia de seguridad de la configuración	_____

8. Paquete para clientes

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Manual del usuario	_____
<input type="checkbox"/>	Manual de instalación	_____
<input type="checkbox"/>	Instrucciones de mantenimiento	_____
<input type="checkbox"/>	Lista de piezas de repuesto / accesorios (si procede)	_____
<input type="checkbox"/>	Garantía y datos de contacto del servicio técnico	_____
<input type="checkbox"/>	Formación realizada (operador y personal de mantenimiento)	_____

9. Aceptación

Artículo	Entrada
Propietario/Cliente (Nombre)	_____
Representante del cliente (Nombre)	_____

Fecha

Firma



Apéndice B: Documentación semestral de inspección y mantenimiento del proyecto

Esta lista de comprobación permite la inspección semestral y el mantenimiento preventivo de una cámara de detección térmica de llamas (DTL) aprobada por FM 3260 por parte de personal de servicio cualificado.

1. Detalles de la visita de servicio

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Cliente/sitio identificado	_____
<input type="checkbox"/>	Modelo y número de serie del dispositivo	_____
<input type="checkbox"/>	Firmware/versión de software	_____
<input type="checkbox"/>	Fecha/hora del servicio	_____
<input type="checkbox"/>	Nombre del técnico	_____

2. Inspección visual (detector y montaje)

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Carcasa intacta (sin grietas, deformaciones ni indicios de manipulación)	_____
<input type="checkbox"/>	Montaje seguro (soporte, tornillos, correa de seguridad si procede)	_____
<input type="checkbox"/>	Prensaestopas/sellos intactos (sin entrada de agua)	_____
<input type="checkbox"/>	No se observa corrosión	_____

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Objetivo/ventana limpias y sin daños	_____
<input type="checkbox"/>	Campo de visión sin obstáculos (sin nuevos equipos, señalización, almacenamiento)	_____

3. Medio ambiente / Revisión de fuentes molestas

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Sin nuevas superficies reflectantes que provoquen posibles falsas alarmas	_____
<input type="checkbox"/>	No hay nuevas fuentes de IR/UV fuertes a la vista (soldadura, calefactores, reflejos de la luz solar).	_____
<input type="checkbox"/>	Procedimientos de trabajo en caliente (si procede)	_____
<input type="checkbox"/>	Condiciones ambientales dentro de las especificaciones	_____

4. Comprobaciones eléctricas y de red

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Tensión de alimentación dentro de especificación	_____
<input type="checkbox"/>	Redundancia de alimentación verificada (si procede)	_____
<input type="checkbox"/>	Enlace de red estable (si está basado en IP)	_____
<input type="checkbox"/>	Sincronización horaria (NTP) verificada	_____
<input type="checkbox"/>	Comprobación de la toma de tierra/apantallamiento (si procede)	_____

5. Controles funcionales

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Vídeo en directo / señal de sensor verificada (si procede)	_____
<input type="checkbox"/>	Estado del autodiagnóstico OK (sin fallos internos activos)	_____
<input type="checkbox"/>	Prueba de alarma ejecutada utilizando un método de prueba aprobado para la detección de llamas	_____
<input type="checkbox"/>	Alarma recibida en la CDI (y cualquier sistema conectado)	_____
<input type="checkbox"/>	Reinicio/restablecimiento de alarma verificado	_____
<input type="checkbox"/>	Prueba de fallos/problemas ejecutada (por ejemplo, desconexión, fallo simulado).	_____
<input type="checkbox"/>	Fallo recibido en la CDI	_____

6. Integridad de los registros, los eventos y la configuración

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Registros de alarmas/problemas desde la última revisión	_____
<input type="checkbox"/>	Investigación y reconocimiento de las alarmas molestas repetidas	_____
<input type="checkbox"/>	Configuración verificada con respecto a la línea de base (sin cambios no autorizados)	_____
<input type="checkbox"/>	Copia de seguridad de la configuración exportada (si el proceso lo permite)	_____

7. Limpieza y mantenimiento preventivo

Comprobar	Artículo	Notas
<input type="checkbox"/>	Objetivos/ventanas limpiadas con el método aprobado por el fabricante	_____
<input type="checkbox"/>	Vivienda limpia	_____
<input type="checkbox"/>	Herrajes de montaje reapretados (según sea necesario)	_____
<input type="checkbox"/>	Juntas revisadas/sustituidas (según sea necesario)	_____

8. Conclusiones y medidas correctoras

N°	Hallazgo / Defecto	Medidas adoptadas	Estado (abierto/cerrado)
1			_____
2			_____
3			_____
4			_____
5			_____

6

7

8

9

10

9. Confirmación de servicio

Artículo

Entrada

Técnico de servicio (Nombre)

Fecha

Firma

10. Aceptación

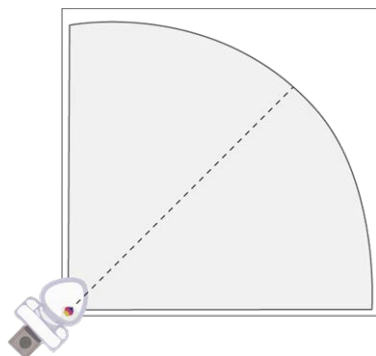
Artículo	Entrada
Propietario/Cliente (Nombre)	
Representante del cliente (Nombre)	
Fecha	
Firma	

Apéndice C: Guía de planificación

Las siguientes orientaciones se basan en la cámara con módulo sensor 640R050 (campo de visión 90x69°).

Uso general

- Definir la finalidad y las zonas de cobertura.
- Identificar los activos críticos y los riesgos de incendio.



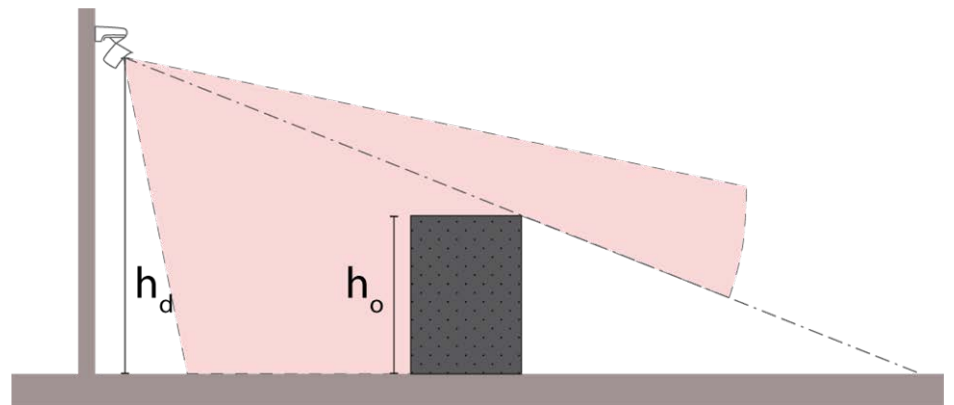
Estudio del emplazamiento y evaluación de riesgos

- Evaluar las variaciones ambientales.
- Compruebe si hay superficies reflectantes (reflejos del sol, ventanas, etc.).
- Compruebe si hay objetos en movimiento (faros de vehículos, ventanas abiertas o cerradas, puentes grúa, etc.).

Determinar la altura de montaje

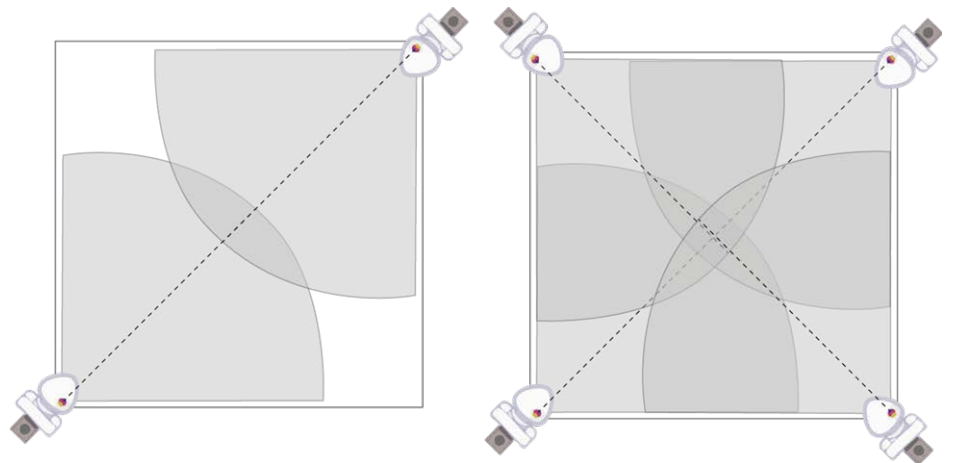
Como regla general, instale la cámara aproximadamente al doble de la altura del objeto más alto del campo de visión:

$$h_d = 2 \times h_o$$



Determinar el campo de visión (FOV)

- Seleccione el FOV del sensor térmico para cubrir todas las zonas críticas.
- Elimine los ángulos muertos añadiendo cámaras según sea necesario.



Evite los obstáculos

Evite que las tuberías, paredes o equipos bloqueen las posibles llamas o fuentes de calor.

Calibración y pruebas

Después de la instalación, calibre y pruebe para verificar un comportamiento fiable de la alarma a las distancias aprobadas (consulte [Verificar la distancia de detección](#), p. 26).

Píxeles por metro (ppm) a distancia

Tipo de sensor VGA (Gen 7)	FOV	ppm @25 m/27,34 yd	ppm @50 m 54,68 yd	ppm @75 m/82,02 yd
-------------------------------	-----	--------------------	--------------------	--------------------

640R050	90×69°	16	8	5
---------	--------	----	---	---

Calibración manual de un sensor de radiometría térmica

Este paso mejora la precisión de las mediciones del sensor térmico cuando se utiliza la aplicación **MOBOTIX MxThermalHeatDetection** con un **sensor Thermal Radiometry**.

La calibración del sensor térmico no es obligatoria, pero puede ayudar a evitar falsas alarmas y mediciones incorrectas en situaciones complicadas. Entre ellas pueden figurar corrientes de aire no deseadas, cuando el movimiento del aire distorsiona las mediciones, y también depende de la emisividad del objeto que se desea medir.

Evitar interferencias térmicas alrededor del objeto

Asegúrese de evitar influencias térmicas no deseadas cerca del objeto que desea medir. Tenga en cuenta que los objetos (especialmente los metales y el vidrio) pueden reflejar la radiación de otras fuentes de calor y distorsionar la medición.

AVISO!

Antes de instalar la cámara, puede utilizar la cámara con sensor térmico para analizar el área circundante en busca de fuentes de corrientes de aire no deseadas, tales como:

- Sistemas de calefacción o refrigeración
- Objetos calientes o fríos entre el sensor térmico y el objeto
- Vapor caliente o frío de cualquier tipo

Determinar la emisividad de la superficie del objeto

"La emisividad de la superficie de un material es su eficacia para emitir energía en forma de radiación térmica". [Fuente: en.wikipedia.org/wiki/Emisividad]

Estos factores influyen en la emisividad:

- Material de la superficie, su grado de suavidad y la forma (plana, cóncava, convexa).
- Temperatura atmosférica

- Transmisividad del aire entre el sensor y el objeto
- Ángulo de medición

Los sensores térmicos pueden medir con precisión la temperatura de objetos con una emisividad igual o superior al 50%. Una posible solución para objetos con una emisividad inferior al 50% es colocar una pegatina (cinta adhesiva) con una emisividad alta y conocida en el material que se va a medir. A continuación, puede medir este punto para obtener una medición precisa.

AVISO!

- Consulte la [tabla de emisividad térmica](#) en el sitio web MOBOTIX para obtener una lista de valores de emisividad. Si buscas otros materiales, busca "valores de emisividad" en la web.
- En caso de duda, utilice 0,90 como valor seguro de emisividad por defecto para residuos mezclados o la mayoría de superficies no metálicas, mates o recubiertas.



Determinar la temperatura atmosférica

La temperatura atmosférica es la temperatura de la atmósfera entre el sensor térmico y el objetivo. En un entorno ideal, esta temperatura se mantiene igual durante todo el día.

Dado que las temperaturas pueden variar por diversos motivos (temperatura ambiente, luz solar, fuentes de calor, etc.), tiene sentido utilizar la *temperatura media* (y tener en cuenta que esto puede afectar a la precisión de la medición).

Determinar la transmisividad de la atmósfera

La transmisividad de la atmósfera entre el sensor y el objeto es una medida de lo bien que pueden viajar las ondas electromagnéticas a través de este espacio. Hay dos factores importantes:

- La distancia entre el sensor y el objeto.
- La estructura de la atmósfera entre el sensor y el objeto.

Mientras que la distancia es fija en la mayoría de las aplicaciones, la transmisividad de la atmósfera entre el sensor y el objeto es más difícil de medir. El siguiente procedimiento puede ayudar a establecer la transmisividad adecuada:

- Coloque un cuerpo negro o cualquier otro objeto de referencia con una temperatura conocida junto al objeto.

- Ajuste el parámetro **Humedad** hasta que el área de detección muestre la misma lectura de temperatura que el objeto de referencia.

Pruebe las mediciones en condiciones extremas

Debe comprobar periódicamente las mediciones en diferentes condiciones y ajustar los parámetros, si es necesario:

- En días fríos y calurosos.
- De día y de noche.
- Puertas abiertas y cerradas, especialmente cuando las puertas dan al exterior y hay una gran diferencia entre la temperatura interior y exterior.

MOBOTIX

BeyondHumanVision

ES_06/26

MOBOTIX AG - Am Stundenstein 2 - D-67722 Winnweiler - Tel.: +49 6302 9816-103 - sales@mobotix.com - www.mobotix.com
MOBOTIX es una marca de MOBOTIX AG registrada en la Unión Europea, EE.UU. y otros países. Sujeto a cambios sin previo aviso.
MOBOTIX no asume ninguna responsabilidad por errores u omisiones técnicos o editoriales aquí contenidos. Reservados todos los derechos. © MOBOTIX AG 2026