

Prácticas de Formación Continua BOMBEROS MURCIA



Cámaras de Visión Térmica

DESTINATARIOS

Bomberos, cabos y sargentos.

LUGAR DE REALIZACIÓN

Torre en parque de Espinardo. Taller parque de Infante.

DURACIÓN ESTIMADA

30 minutos por grupo.

DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

Distribución estándar.

Grupo 1.- Personal de primera salida.

Grupo 2.- Personal de media salida y escala.

Grupo 3.- Personal de segunda salida, cuba y otros.

IMPLICACIONES OPERATIVAS

No aplica.

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer la cámara de visión térmica (en adelante CVT) y todos los elementos que le acompañan y que integran la maleta.
- Conocer los procedimientos y técnicas de manejo de la CVT.
- Conocer las consideraciones generales de seguridad a tener en cuenta durante el manejo de la CVT.
- Practicar con la herramienta objeto de la práctica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Una vez finalizada la práctica, el bombero deberá de ser capaz de:

- Identificar las partes, componentes y elementos que integran la CVT, así como los complementos que la acompañan.
- Manejar adecuadamente la CVT.
- Conocer las aplicaciones y limitaciones de la CVT.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

Los incendios en interiores son una de las tareas más comprometidas con las que se han de enfrentar los Cuerpos de Bomberos. Junto al perfeccionamiento de los equipos de respiración autónomos, la cámara de visión térmica probablemente haya sido la herramienta más útil incorporada a las tareas de rescate y extinción en las circunstancias indicadas.

Las cámaras de visión térmica son uno de los dispositivos que permiten captar las ondas electromagnéticas en la frecuencia del infrarrojo que emiten todos los cuerpos por estar calientes.

El ojo humano no es capaz de captar este tipo de ondas, por lo que no las podemos “ver”, tan solo las “sentimos” como calor radiante. Con ayuda de este dispositivo podemos localizar víctimas o ver las llamas de un incendio a través de recintos inundados de humo. El humo que, entre otros elementos, está formado por diminutas partículas en suspensión en el aire, al ser atravesado por la luz visible sufre los fenómenos conocidos como absorción o de difusión, y que son la causa de que no podamos ver con claridad a su través. En cambio la radiación infrarroja, que posee una frecuencia distinta, no sufre estos fenómenos al atravesar el humo. Para captar la radiación infrarroja que emiten los cuerpos calientes, se utilizan este tipo especial de cámaras, que poseen un objetivo que detecta la radiación.

La frecuencia de la radiación emitida por el cuerpo, dependerá de la temperatura de éste. La cámara asocia un determinado color en función de la frecuencia recibida, de manera que transformará éstas en imágenes a color monocromo (en la escala del gris), de tal forma que los objetos menos calientes aparecen en negro o más oscurecidos, y los que poseen más temperatura aparecen en blanco. La imagen se muestra por medio de un visor o pantalla. Estas cámaras están pensadas para su utilización en las intervenciones de los bomberos, funcionando de manera autónoma por medio de baterías, tiene un diseño robusto y permiten su manejo con los guantes de intervención.

Cámaras existentes en el servicio

Actualmente el S.E.I.S. dispone de 5 cámaras de visión térmica, todas ellas incorporadas en vehículos de salida. Las cámaras son del mismo fabricante (ISG) modelos SD-250 (2 unidades), Talisman Elite (2 unidades) y E-160 (1 unidad).



Figura 1. Componentes y accesorios de las cámaras de visión térmica ISG SD-250 (arriba) e ISG Talismán Elite (abajo).

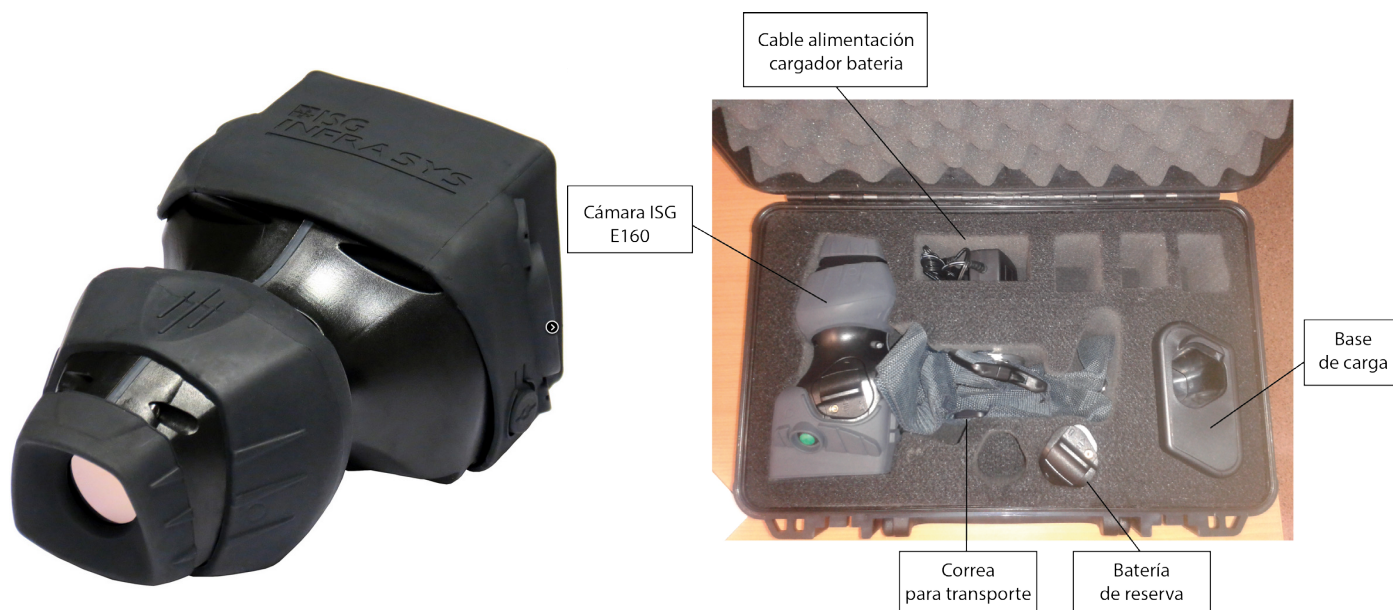


Figura 2. Componentes y accesorios de la cámara de visión térmica ISG INFRASYS E-160.

Accesorios en maletín

- 1 cámara.
- 2 baterías recargables tipo níquel metal hidruro (NiMH).
- 1 cargador con adaptador a red.
- 1 correa para transporte.
- 1 manual de instrucciones y una guía breve de puesta en marcha plastificada.
- 1 estación de recepción de vídeo (sólo en Talisman Elite).

Características principales de la cámara

- Medidas: 284 mm x 144 mm x 145 mm.
- Peso (sin batería): 1,2 Kg.
- Temperatura de funcionamiento: -15°C a 450°C (exposición limitada).
- Tiempo de funcionamiento: a 120°C durante 20 min., a 260°C durante 8 min.
- Temperatura de almacenamiento: -25°C a 55°C en maletín de transporte.
- Batería: NiMH recargable.
- Tiempo de recarga: 2'5 horas (nominal).
- Campo de visión: entre 50° y 54°.

Características funcionales

- Botones de control: on/off (=encendido/apagado), captura imagen / transmisor on/off (si ajustado).
- Tiempo de preparación: 5 -10 segundos (nominal).
- Optimización de imagen: automático, no necesita ajuste por el usuario.
- Video estándar: PAL o NTSC.
- Medición temperatura: rango: 0°C a 1000°C.
- Exactitud: + 5°C (rango 0°C a 100°C) y + 10°C (rango 100°C a 1000°C).
- Escala temperatura color: barra indicadora.
- Captura de imagen digital: almacena 30 imágenes en la memoria.



Figura 3. Pantallas de encendido de las cámaras ISG SD-250, Talisman ELITE e ISG INFRASYS E-160.

Encendido y apagado de la cámara


Encendido de la cámara
Presionar momentáneamente el botón ON/OFF.
Apagado de la cámara
Mantener pulsado el botón ON/OFF hasta que aparezca el mensaje “release to turn off (soltar para apagar)” en el display, después soltar INMEDIATAMENTE el botón ON/OFF.
En la cámara ISG INFRASYS E-160 al mantener pulsado el botón VERDE aparece en la pantalla un icono  momento a partir del cual puede soltarse el botón y la cámara se apaga.

Tabla 1. Procedimiento de encendido y apagado de la CVT.

Comprobación del correcto funcionamiento

Al encender la cámara, una pantalla como la de la figura 3 será visible durante unos segundos, y nos da una confirmación visual de que el display de procesamiento de datos y LCD está funcionando correctamente. En el plazo de entre 5 – 10 segundos la imagen infrarroja normal se hará visible. En el caso que ni la imagen de prueba o la imagen infrarroja aparezcan, comprobar que la batería esté completamente cargada. Colocar una batería completamente cargada si fuera necesario.



Figura 3. Introducción batería.



Figura 4. Retirada de batería



Figura 5. Encendido-apagado



Figura 6. Activación de transmisión de video (Tx)

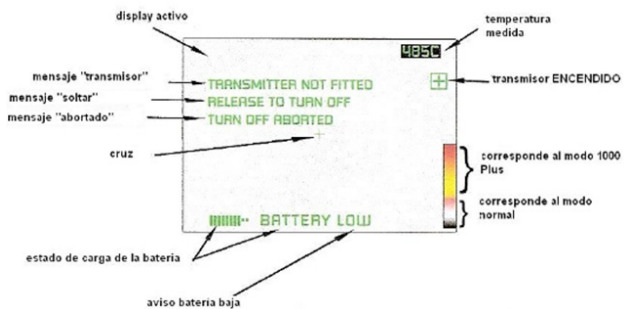



Figura 7. Lecturas e indicaciones posibles que pueden aparecer en la pantalla.

Encendido del transmisor de video (en caso de estar instalado). Mod. Talismán Elite

Al encender la CVT, el transmisor de video está SIEMPRE apagado. Para encender el transmisor, presionar y sujetar el botón amarillo Tx hasta que aparezca el icono transmisor encendido (en la esquina superior derecha de la pantalla), después soltar INMEDIATAMENTE el botón amarillo Tx. El icono transmisor encendido será visible en el display, cuando el transmisor está activo. 

Uso de la característica de captura de imagen. Modelo SD-250)

Esta función permite capturar y almacenar hasta 30 imágenes térmicas que pueden ser vistas y borradas con posterioridad, en el display de la cámara. Esta característica utiliza los botones rojo y amarillo, y tiene instrucciones “soft key” (= teclas funcionales, bajo la pantalla) y mensajes para ayudar a navegar por todas las funciones. Funcionamiento:

- Para encender la función de captura de imagen, presionar y mantener el botón AMARILLO hasta que aparezca un texto en la parte inferior derecha del display – este texto pasará por TX, CAPTURE y ABORT- soltar cuando CAPTURE (= capturar) aparezca en el display para activar el modo captura de imagen.
- Si no es necesaria ninguna función, porque el botón ha sido presionado accidentalmente, soltar cuando ABORT (= abortar) aparece en el display hará salir del menú.
- Para apagar la captura de imagen, presionar y mantener el botón amarillo y soltar cuando aparece CAPTURE en la parte inferior derecha del display.
- Para grabar imágenes en el modo captura, presionar el botón amarillo y soltar cuando aparece “REC” en el display. Un dispositivo para descargar todas las imágenes en un PC está disponible como opción.



Figura 8. Diferencia entre los modos normal y 1000 thousand.

Modos de funcionamiento de la cámara

Las cámaras SD250, Talisman Elite y E160 son completamente automáticas y no requieren ninguna intervención del usuario para su correcto funcionamiento. Las cámaras termográficas con sensores microbolómetros incorporan dos modos distintos de funcionamiento:

- Modo normal. Diseñado para dar imágenes claras en temperaturas ambiente de bajas a medias y/o donde hay poco material ardiendo a la vista.
- Modo Thousand Plus. Diseñado para dar imágenes claras en temperaturas ambiente altas y/o donde hay mucho material ardiendo.

El modo más apropiado es seleccionado por la cámara automáticamente mediante análisis de las características térmicas/video de la escena IR. Cuando la cámara selecciona el modo, puede haber una momentánea interrupción de la imagen en pantalla, lo que debe interpretarse como normal.

Medición de temperatura

La cámara mide continuamente la temperatura aparente de la escena IR analizando la repuesta de los pixels en el centro señalados por las marcas. La temperatura indicada aparece en la pantalla en la esquina superior derecha. El valor de la temperatura es afectado por muchos factores, principalmente por la “emisividad” del objeto. En resumen, la emisividad de un objeto es su capacidad para absorber o reflejar la energía térmica. Cuanto mejor su facilidad para absorber calor (valor más alto de emisión), en general, más precisa será la lectura de la temperatura. La CVT asume una emisividad de 0,95. Esto significa que con emisividad de 0,95, la CVT devolverá lecturas de temperatura precisas dentro de un 10% de la temperatura real. El valor de 0.95 fue elegido porque la mayoría de los objetos encontrados las condiciones reinantes en incendios de interior tienen un valor de emisividad cercano a 0,95.

Sin embargo, cuando apuntamos a objetos brillantes como el cromo, el aluminio (sin pintar), acero inoxidable (sin pintar) y otros metales, las lecturas de temperatura pueden verse significativamente distorsionadas. Es importante señalar que los objetos metálicos pintados generalmente devuelven una lectura más precisa de la temperatura que los metales sin pintar. Hay que señalar que cuando se ve una escena del incendio a través de la CVT la temperatura que muestra el display es la medición de la temperatura de un objeto y no la temperatura del aire, ya que la medición se basa en la emisividad de objetos sólidos, y no de fluidos gaseosos. El incumplimiento de esta advertencia puede resultar en muerte o lesiones graves. Por tanto debe considerarse la temperatura como una estimación.

MATERIAL NECESARIO.

- 1 Maniquí de rescate.
- 1 Máquina de humo y líquido específico.
- 1 Cámara de visión térmica.
- Equipos de respiración autónoma.
- 1 Instalación de $\varnothing 25\text{mm}$.
- Acetona u otro líquido inflamable (preferentemente un alcohol).
- Recipiente metálico para el líquido inflamable (bote de pintura).
- 1 mechero.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

Tras el incendio en una vivienda, uno de los ocupantes de la misma se ha quedado atrapado por el fuego en su interior. La vivienda se encuentra totalmente inundada de humo. Se procede a su búsqueda con el uso de la CVT.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA

En la práctica se realizarán las siguientes operaciones:

1. Familiarizarse con la cámara de visión térmica y comentar las aplicaciones específicas de la CVT y los complementos que la acompañan, apoyándose en la ficha de prácticas y en los conocimientos del personal.
2. Realizar un primera manejo de la CVT en puntos calientes del parque (hornillo de gas, bombilla incandescente, tubo de escape de motor de explosión, etc).
3. Realizar una maniobra con la CVT consistente en:
 - Introducir el maniquí de rescate en un espacio cerrado, sin que el equipo que va a realizar la maniobra conozca su posición. Variar su posición entre un grupo y otro por personal ajeno a estos grupos.
 - Inundar el recinto de humo, utilizando la máquina de humos.
 - Colocar un recipiente que contiene un líquido inflamable y provocar su ignición.
 - Con ayuda de la CVT localizar el origen del fuego y rescatar a la víctima.

DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL

Modelo	Ubicación	
ISG Talisman Elite	BUL BT2 (x1)	BUP 1ª/2ª INFANTE (x1)
ISG SD-250	BUL BT5 (x1)	PRIMERA ESPINARDO (x1)
ISG INFRASYS E 160		BUP 1ª/2ª INFANTE (x1)

Tabla 2. Distribución de cámaras de visión térmica en el S.E.I.S (distribución provisional).

NIVEL DE PROTECCIÓN

El nivel de protección mínimo para esta práctica es el siguiente:

- Pantalón.
- Polo de parque.
- Botas.
- Guantes.
- Casco.
- Equipo de respiración autónomo.



Figura 9. Equipos de protección personal.

El equipo de seguridad no es infalible. Ninguna prenda o equipo de seguridad ofrece una protección absoluta contra las lesiones o accidentes. Tampoco sustituye a una técnica de trabajo segura. Por ello es imprescindible observar los consejos de seguridad incluidos en la ficha de prácticas y en la ficha técnica del equipo o herramienta.

ANÁLISIS DE RIESGOS

Los principales riesgos a los que se está expuesto en el desarrollo de esta práctica son:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y golpes por objetos o herramientas.
- Quemaduras con llamas abiertas.
- Exposición a una atmósfera con gases tóxicos y deficiencia de oxígeno.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Las CVT proporcionan imágenes en condiciones que afectan la visión normal.
- Las CVT existentes en el SEIS no son intrínsecamente seguras, pudiendo ocasionar explosiones en ambientes ATEX.

ADVERTENCIAS

- Los usuarios deben estar totalmente familiarizados con el manejo correcto de la CVT y de sus limitaciones antes de utilizarla. El uso inadecuado en una atmósfera peligrosa puede acabar provocando lesiones o muerte.
- No utilizar nunca la CVT como única fuente de orientación. Si hay un fallo de sistema, usted puede desorientarse o perderse en un ambiente hostil, lo que puede resultaren lesiones o muerte. Por este motivo deben utilizarse las mangueras del tendido de extinción o cuerdas guía como medio de escape.
- Los usuarios deben ser conscientes de la duración de la batería previo al uso de la CVT. Se entrará a un ambiente peligroso solamente cuando exista una indicación de carga de batería completa en el indicador de carga de batería.
- Las CVT no proporcionarán imágenes térmicas bajo el agua, a través del cristal u objetos brillantes.

MANTENIMIENTO

Los vehículos, equipos y herramientas utilizados en la realización de las prácticas deben quedar en perfecto estado y listos para su uso tras las mismas. A tal fin, se realizarán las operaciones de mantenimiento específicas necesarias. Cuando lo anterior no sea posible, se pondrán en marcha las medidas oportunas para su inmediata resolución.

LECTURA RECOMENDADA

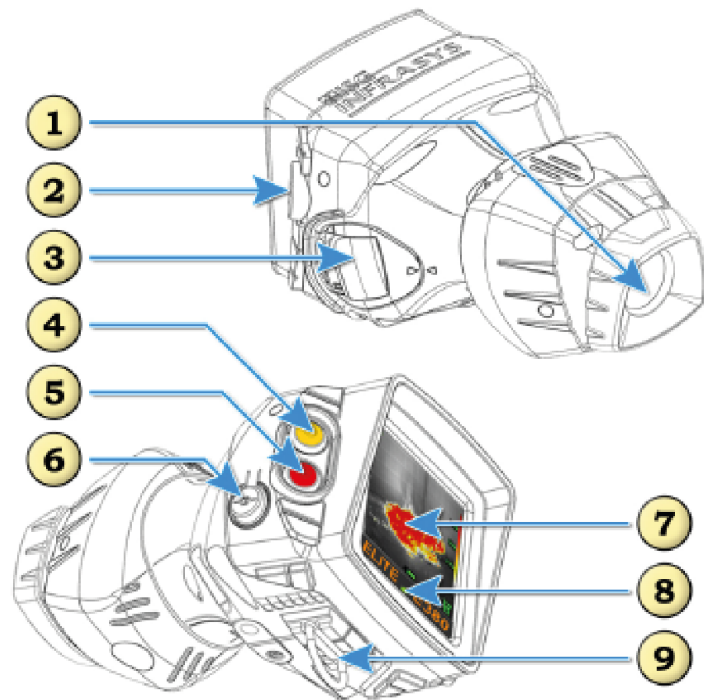
Antes de realizar esta práctica, se recomienda la lectura de la bibliografía asociada. Dicha información se encuentra disponible en la plataforma de teleformación y en los manuales de prácticas.

Figura 10. Ficha de seguridad de la acetona.

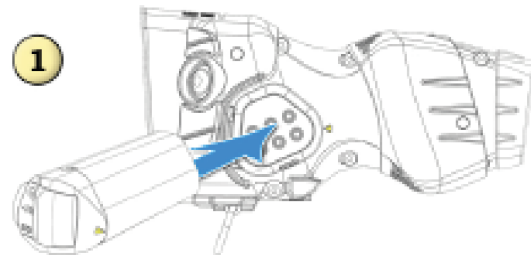
Propanona-Propan-2-ona Dimetil cetona C3H6O/CH3-CO-CH3 Masa molecular: 58.1				N.º CAS 67-64-1		
TIPOS DE PELIGRO	PELIGROS	PREVENCIÓN	LUCHA CONTRA INCENDIOS			
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.			
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.			
ACETONA						
EXPOSICIÓN	SÍNTOMAS AGUDOS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS			
INHALACIÓN	Salivación, confusión mental, tos, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, dolor de garganta, pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.			
PIEL	Piel seca, enrojecimiento.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas y aclarar la piel con agua abundante o ducharse.			
OJOS	Enrojecimiento, dolor, visión borrosa. Posible daño en la córnea	Gafas de protección de seguridad o pantalla facial. No llevar lentes de contacto.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.			
INGESTIÓN	Náuseas, vómitos (para mayor información, véase Inhalación).	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.			

ANEXO II: CÁMARA ISG INFRASYS E160.

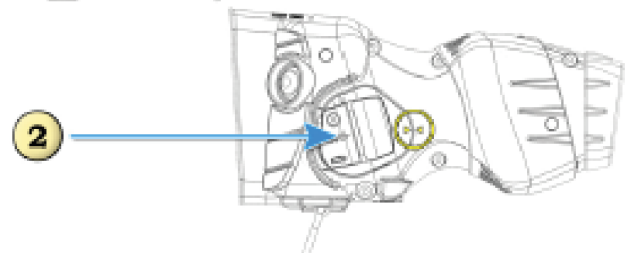
- 1) Ventana de la lente.
- 2) Botón de encendido (VERDE).
- 3) Compartimento de batería.
- 4) Botón amarillo.
- 5) Botón rojo.
- 6) Conector y protector de polvo.
- 7) Pantalla LCD.
- 8) Indicador LED.
- 9) Soporte y cordón con anilla.

**COMO PONER LA BATERIA**

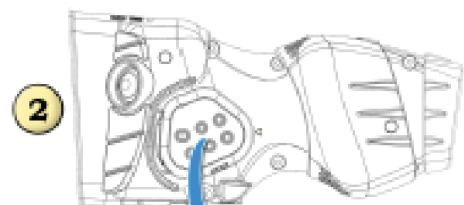
- 1) Colocar la batería en su compartimen-
to.



- 2) Presionar hasta que haga clic al encajar.

**COMO QUITAR LA BATERIA**

- 1) Presionar la traba del compartimento.



- 2) Liberar la batería.



INDICADORES Y SÍMBOLOS



TEMPERATURA ZONA INDIVIDUALIZADA



MODO DE ALTA SENSIBILIDAD



BATERIA AL 100%



MODO DE SENSIBILIDAD MEDIA



BATERIA AL 75%



MODO DE BAJA SENSIBILIDAD



BATERIA AL 50%



ZOOM DE 2X



BATERIA AL 25%



ZOOM DE 4X (CAMARA E380)



BATERIA CON <5%



RASTREADOR PUNTOS CALIENTES



RECALENTAMIENTO



RECALENTAMIENTO

FUNCIONES AVANZADAS

ZOOM.**Para activar el zoom:****1-Presionar el botón rojo desde el modo normal.****2-La imagen se amplifica por 2 y aparece el simbolo 2x.****Para desactivar el zoom presionar el botón rojo para salir.**RASTREADOR DE PUNTOS CALIENTES**Para activarlo:****1-Presionar el botón amarillo desde el modo normal.****2-Un reticulo del rastreador indica el punto más caliente.****Para desactivar el zoom pulsar el botón amarillo.**