



PCE Ibérica S.L.  
C/ Mayor, 53 - Bajo  
02500 Tobarra  
Albacete-España  
Tel. : +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
[info@pce-iberica.es](mailto:info@pce-iberica.es)  
[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

# Cámara térmica PCE-TC 2

## Instrucciones de uso



### Aviso de seguridad

La cámara térmica utiliza el láser clase II. Bajo ninguna circunstancia debería el usuario o cualquier otra persona que se encuentre en el área de trabajo, ver el rayo láser o apuntar el rayo láser a los ojos de otra persona. Esto pudiera causar a la vista un daño irreversible.

Siga minuciosamente las instrucciones de uso de este manual y observe los avisos de seguridad.



PCE Ibérica SL  
C/ Mayor 53, bajo  
ES-02500 Tobarra  
España  
Tel. +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)  
[info@pce-iberica.es](mailto:info@pce-iberica.es)

## Índice

1.0	Introducción .....	3
1.1	Contenido del envío.....	3
1.2	Desembalaje.....	3
1.3	Alimentación .....	3
1.4	Batería / Acumulador .....	3
1.5	Batería - tiempo de carga .....	4
1.6	Uso del adaptador de red .....	4
1.7	Carga de la batería / del acumulador .....	4
2.0	Manejo .....	5
2.1	Hardware .....	5
2.2	Encender .....	5
2.3	Opciones en pantalla .....	6
2.4	Indicaciones de uso .....	6
2.5	Teclado / teclas de operación .....	7
2.6	Cursor / Tecla principal.....	7
2.7	Hotkeys / Teclas principales .....	8
3.0	Ajuste de imagen .....	9
4.0	Ajustes que el usuario programa .....	10
5.0	Uso del puntero láser.....	10
6.0	Transmisión del las imágenes grabadas al PC .....	10
7.0	Instalación del software .....	11
7.1	Uso del software .....	11
7.2	Editar imágenes en el PC .....	11
7.3	Imágenes térmicas .....	12
7.4	Herramientas .....	12
7.5	Fichero / Archivo (Menú File).....	12
7.6	Editar (Menú Edit).....	12
7.7	Ver (Menú View).....	12
7.8	Herramientas (Menú Tools).....	13
7.9	Ventana (Menú Window) .....	13
7.10	Informaciones sobre el programa (Menú About) .....	13
8.0	Avisos y medidas de precaución .....	13
9.0	Lentes / Tabla .....	14
9.1	Lentes .....	14
9.2	Tabla de grados de emisión .....	14

## 1.0 Introducción

### 1.1 Contenido del envío

El contenido del envío cámara térmica está compuesto de:

- a) Cámara térmica
- b) Cargador
- c) Batería recargable
- d) Tarjeta SD
- e) Lector de tarjeta SD
- f) Cable USB
- g) CD (instrucciones de uso, software)
- h) Sujeción para la mano
- i) Maletín de transporte

### 1.2 Desembalaje

Cuando reciba la cámara térmica (véase imagen 1), compruebe primeramente que no falta ningún componente y que estos están en orden. En caso que falte algún componente, póngase por favor inmediatamente en contacto con PCE Group o un distribuidor.

Imagen 1 **Aparato en el maletín**



### 1.3 Alimentación

Esta cámara térmica puede activarse mediante el acumulador recargable o a través de la red eléctrica.

### 1.4 Batería / Acumulador

1. Asegúrese que la cámara térmica está apagada.
2. Abra el compartimento de batería en la parte inferior del asa, desplazando la tapa hacia un lado (véase imagen 2).
3. Coloque la batería o acumulador recargable.
4. Cierre la tapa del compartimento de batería.
5. El procedimiento que acabamos de describir lo debe repetir cuando saque la batería para ser recargada o si la desea sustituir por otra.

Imagen 2 **Colocación de la batería recargable**



**Retira la tapa**



**Extracción de la batería**

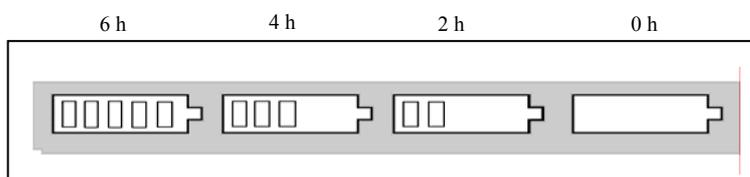


**Introducción de la batería**

### 1.5. Tiempo de carga y capacidad de la batería

Por regla general, el tiempo operativo de un acumulador cargado completamente es de 6 h. Cuando ponga en marcha la cámara térmica se le indica en pantalla el estado de capacidad. Puede ver los detalles en la imagen 3.

Imagen 3 **Estado de capacidad de la batería o acumulador**



❖ **Aviso:** Cuando la indicación del estado de capacidad empiece a parpadear debe recargar o cambiar la batería en los próximos 10 min.

### 1.6 Uso del adaptador de red

1. Asegúrese que la cámara térmica está apagada.
2. Conecte el cable de 12 V, incluido en el envío, en el enchufe de la cámara térmica (véase la imagen 4).
3. Conecte el adaptador de red del país correspondiente al cable.
4. Conecte el adaptador a la red eléctrica.
5. Ponga en marcha la cámara térmica.

❖ **Atención:** Utilice siempre el adaptador de red que se incluye en el envío. El uso de conectores de fabricación diferente pueden causar daños a la cámara térmica.

**Aviso:** Si el cable de red eléctrica está enchufado se carga simultáneamente la batería recargable que está en el aparato.

### 1.7. Carga de la batería / del acumulador

La batería o acumulador recargable se carga al conectar el adaptador de red a la corriente. Normalmente tarda 6 h en recargarse (siempre que la cámara térmica esté apagada). Si usa a la misma vez la cámara térmica, el tiempo de recarga se alarga aprox. 3 h.

Imagen 4 **Conexión del adaptador de red**



## 2.0 Manejo

### 2.1 Hardware

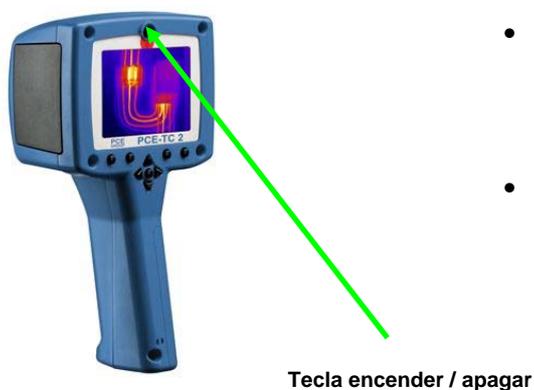
Las imágenes grabadas en la tarjeta SD, que se adjunta al envío, pueden traspasarse a un PC o portátil a través del lector de tarjeta. El software sirve para la documentación y el análisis de tales imágenes. La imagen 5 muestra las funciones principales, incluido la tecla para el puntero láser, el objetivo, el compartimento de batería, la tecla de encendido/apagado y la tapa para la tarjeta SD y el conector a la red eléctrica.



**Aviso de seguridad:** El puntero láser se genera mediante un láser de clase II. Este rayo no debe ser expuesto bajo ninguna circunstancia al ojo humano.

### 2.2 Encender

Imagen 6



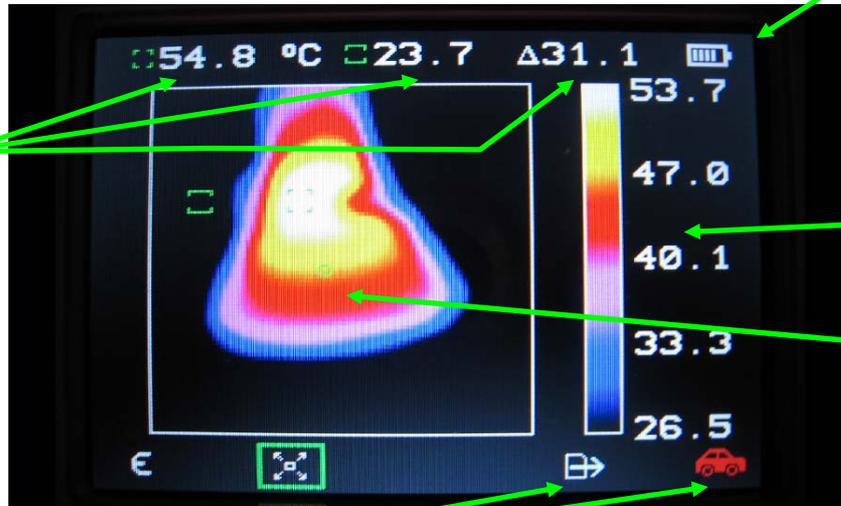
- La tecla para encender y apagar la cámara térmica se encuentra en la parte superior del aparato. Presione durante 2 segundos esta tecla para encender o apagar el aparato.
- Para obtener resultados de medición óptimos aconsejamos que ponga en marcha la cámara térmica 5 minutos antes de la primera medición.

## 2.3 Opciones en pantalla

Imagen 7 Pantalla

Valores de temperatura de las posiciones de los cursores. Además se le indica la diferencia de las temperaturas ( $\Delta$ ).

Grado de emisión y temperatura de fondo (esta no se muestra en el modo de pantalla completa).



Escala de temperatura con el valor mínimo y máximo así como el rango.

El círculo verde le indica el lugar donde apunta el puntero láser (a una distancia de 1,5 m)

Símbolos para p.e. E = grados de emisión

- ❖ **Cuidado:** La escala de temperatura y los colores de temperatura sirven únicamente como orientación y para una mejor distinción.

## 2.4 Indicaciones de uso

Todos los objetos emiten radiaciones infrarrojas. Las temperaturas de los objetos que aparecen en los pequeños recuadros verdes, se indican en la parte superior de la pantalla.

- ❖ **Cuidado:** Las temperaturas de los objetos que se encuentra dentro del ámbito del recuadro, pueden ser eventualmente superiores al valor indicado.

### Emisión y reflexión del fondo

La emisión tiene una máxima de 1 y un mínimo de 0. Es lo contrario a la reflexión. Una emisión de 1 significa que el objeto no es brillante, mientras una emisión de casi 0 significa que el objeto es muy brillante. La emisión de diferentes objetos pueden ser compensados con esta cámara térmica. También es posible compensar casi toda la radiación de fondo existente. La temperatura de fondo se debe introducir en la cámara para la corrección. El grado de emisión puede ser introducido en dependencia de la superficie del material (0,2 ... 1,0). Para ello, consulte la tabla al final de las instrucciones de uso (9.2).

- ❖ **Cuidado:** Objetos con una escasa emisión pueden realmente estar más calientes que lo que indican los valores de medición.

Cuando enciende la cámara térmica, el valor del grado de emisión (valor K) está predefinido en 1,0, y no se tiene en cuenta la temperatura de fondo. Esto se indica en la parte superior de la pantalla. Usted debe introducir el valor específico.

### Integración

Los resultados de medición están sujetos también a una alteración por un "ruido". El ruido de la electrónica y el sensor infrarrojo se puede amortiguar adaptando la integración de la

imagen. Para ello se efectúa una secuencia de varias imágenes. Esto lo reconoce por el hecho que el tiempo que necesita para obtener una nueva imagen estable (cuando cambia la posición de medición de la cámara térmica) aumenta.

### Nivel y rango

Para obtener una buena imagen, la cámara térmica se focaliza en determinado rango de temperatura. Esto lo efectúa de forma automática y el rango se muestra en la parte derecha de la pantalla. El "LEVEL" (nivel) indica el valor en el centro de la escala. El rango es el sector entre el valor máximo y mínimo.

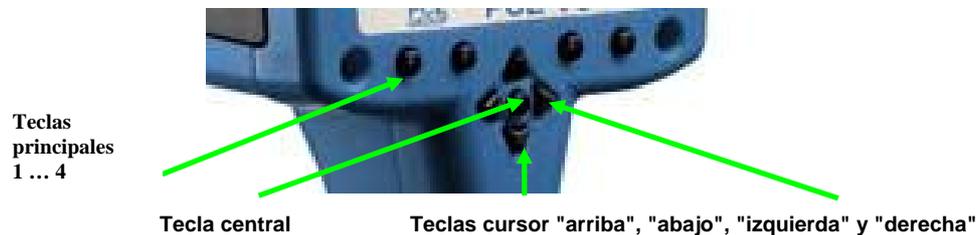
Si se encuentra en el modo manual, se "congelan" los valores actuales del nivel y rango, pudiendo adaptarlos de forma manual mediante las teclas del cursor. Esto puede ser interesante cuando se comparan las temperaturas de dos objetos diferentes y la diferencia entre ambos es ínfima. Si cambia nuevamente al modo automático permanece la imagen actual. Los valores que se encuentren por encima o por debajo del nivel se indican en rojo o azul.

### 2.5 Teclado / teclas de operación

Con pocas teclas puede efectuar los ajustes básicos de esta cámara térmica (imágenes 8, 9, 10 y 11).

La tecla que se encuentra en el centro de las teclas del cursor (tecla central) sirve para congelar la imagen. Pulsar una vez = imagen congelada. Pulsar nuevamente = imagen actual.

Imagen 8 Teclas



### 2.6 Teclas cursor / tecla central

Imagen 10 Tecla central

La tecla central sirve para congelar la imagen y poder contemplar la imagen o guardarla en la tarjeta de memoria SD.



Tecla central

## 2.7 Hotkeys (teclas principales / tres a la izquierda y la derecha de las teclas cursor)

Por encima de las teclas aparecen símbolos que indican la función de las teclas.

### Hotkey 1

Al presionar esta tecla puede seleccionar entre las siguientes características u opciones:



**E** = grado de emisión. Si desea cambiar el grado de emisión actual, utilice las teclas cursor. 1,0 es el valor predefinido.



**Temperatura de reflexión.** Si desea cambiar la temperatura actual, utilice las teclas cursor.

**Aviso:** Si ha seleccionado un grado de emisión inferior a 0, puede mejorar nuevamente la precisión del aparato introduciendo la temperatura de reflexión. La temperatura de reflexión es la temperatura del objeto que se indica a través de la cámara térmica. El valor a introducir debería estar entre -20 ... +200 °C.



**Escala de temperatura** (°C, °F, K). Si desea cambiar la unidad indicada, utilice por favor las teclas cursor.



Con esto puede cambiar la **integración** descrita anteriormente. Utilice para ello las teclas cursor.



**Paleta.** Puede seleccionar entre tres opciones. Las gamas de color que puede seleccionar son rojo-azul, verde-azul o escala de grises. Si desea cambiar la gama de color utilice las teclas cursor.



**Reloj.** Si desea ajustar el horario, pulse primero la tecla central (imagen 7), lo que permitirá seleccionar con las teclas cursor. El formato de la fecha se puede cambiar de DD/MM/YYYY a MM/DD/YYYY o YYYY/MM/DD. Utilice para ello la tecla Hotkey 2 para la selección y la tecla Hotkey 3 para memorizar o salir de esta sección.

### Hotkey 2

Con esta tecla selecciona uno de los dos cursores de temperatura. También sirve para seleccionar el modo de pantalla completa. Si tiene seleccionado un cursor, las teclas cursor

sirven para ajustar su posición en pantalla. Por favor, vea los símbolos a continuación. La tecla central sirve para activar el segundo cursor. Cuando ambos cursores estén activados y posicionados, se indicará en pantalla las temperaturas locales correspondientes y la diferencia de temperatura. Si tiene activado el modo de pantalla completa puede seleccionar estos mediante las teclas cursor.



### Hotkey 3

En el modo de memoria presione una vez la tecla central para congelar la imagen, y una segunda vez para memorizar la imagen congelada como fichero *image.snp* en la tarjeta SD. Tarda unos segundos en memorizar la imagen, y el nombre del fichero se memoriza con un número de imagen. En el modo de carga (para visualizar las imágenes), utilice las teclas cursor "izquierda" y "derecha" para ver el índice de las imágenes guardadas.

**Aviso:** Los nombres de los ficheros se guardan primeramente en la cámara como sigue: *iri\_1020XXXX.snp*. Si transfiere las imágenes al PC puede cambiar a continuación los nombres de los ficheros. Sin embargo, después no será posible cargar tales imágenes en la cámara térmica.



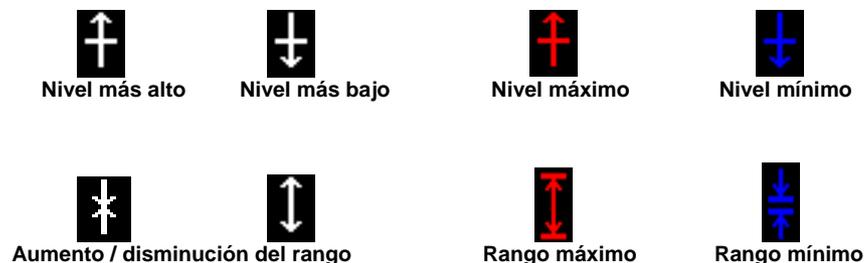
### Hotkey 4

Con esta tecla puede cambiar entre el modo manual y el automático. En el modo automático el aparato adapta de forma automática el nivel y el rango. En el modo manual puede regular usted mismo el nivel y el rango.



## 3.0 Ajuste de imagen

En el modo manual puede ajustar el nivel a través de las teclas cursor (arriba / abajo) y el rango a través de las teclas cursor (izquierda / derecha). Los símbolos correspondientes aparecen en pantalla.



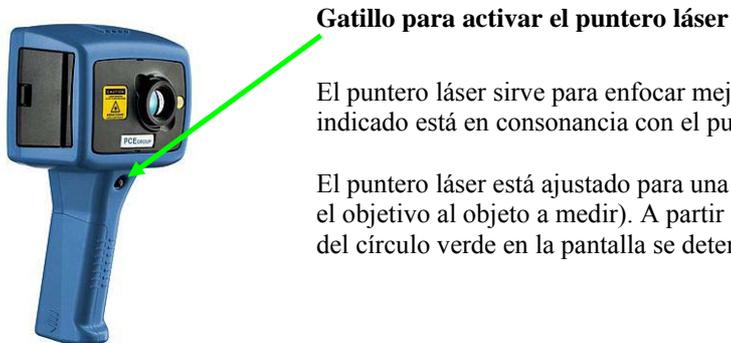
## 4.0 Ajustes que el usuario programa

Los ajustes efectuados en la programación básica permanecen guardados incluso después de apagar la cámara térmica: grados de emisión, temperatura de reflexión, unidad de temperatura, nivel de integración y hora y fecha.

## 5.0 Uso del puntero láser

Cuando esté encendida la cámara térmica, puede activar el puntero láser al presionar el gatillo (imagen 11).

Imagen 11 Activar el puntero láser



El puntero láser sirve para enfocar mejor el objeto a medir. El punto indicado está en consonancia con el punto central verde de la pantalla.

El puntero láser está ajustado para una distancia óptima de 1,5 m (desde el objetivo al objeto a medir). A partir de esa distancia la concordancia del círculo verde en la pantalla se deteriora.

## 6.0 Transmisión de las imágenes grabadas al PC

Las imágenes guardadas en la tarjeta SD pueden ser transferidas a un ordenador. Use para ello el lector de tarjeta SD que le incluimos en el envío.

1. Guarde primeramente algunas imágenes térmicas en la tarjeta.
2. Retire la tarjeta SD de la cámara térmica.
3. Introduzca la tarjeta SD en el lector de tarjeta.

Imagen 12 Retirar la tarjeta SD e introducirla en el lector



4. Introduzca el lector de tarjeta en el puerto USB de su PC (utilice, en caso necesario, el alargador).
5. Siga las instrucciones que le pide el programa Windows.
6. Copie los ficheros **.pce files** a su PC (recomendado) o deje conectado su lector de tarjeta mientras abre el software "PCE TC Series Imager" y abra los ficheros directamente de la tarjeta SD.

**Aviso:** En caso que cambie los nombres de los ficheros en su PCE (PCE-TC2\_XXXX.snp), estos no podrán ser reconocidos posteriormente por la cámara térmica.

## 7.0 Instalación del software portátil en su PC o portátil

El PC debe ser compatible con IBM y trabajar con el sistema operativo de Microsoft Windows 2000, XP o Vista, y estar equipado con un puerto USB.

El software lo encuentra en el CD que incluimos en el envío.

1. Introduzca el CD en el lector correspondiente de su PC (p.e. [D:] o [E:])
2. Haga un doble clic sobre el lector.
3. Se le abre la carpeta de instalación. Haga un doble clic sobre esta.
4. Pinche sobre: 'PCE-TC Setup.exe'.
5. Siga las instrucciones en pantalla.

**Aviso:**

- El software se instala, a no ser que indique otra cosa, en la siguiente ruta:
  - C:\Programme\PCE\PCE 1000 Series Imager
- Tiene la posibilidad de cambiar de ruta durante la instalación; sin embargo, aconsejamos no cambiar la ruta predefinida. Además se le crea un acceso directo en su escritorio.

## 7.1 Uso del software

Abra el software mediante pinchar el icono en su escritorio, o selecciones:

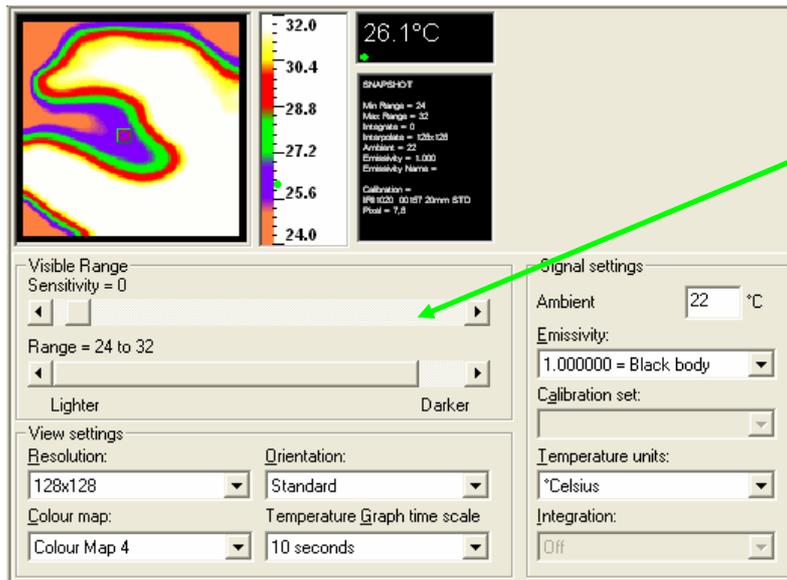
- **START/PROGRAMAS/ PCE/PCE 1000 Series Imager**

Después de iniciar el programa se le abrirá la ventana, tal como se aprecia en la imagen 13.

## 7.2 Editar imágenes en el PC

Sensitivity / sensibilidad  
Range / sector  
Resolution / resolución (interpolado 16 x 16 hasta 128 x 128)  
Colour map / selección de color  
Orientation / orientación (se puede girar la imagen)  
Ambient / entorno (para ajustar la temperatura ambiental)  
Emissivity / grado de emisión  
Temperature units / unidades de temperatura ( °C, °F o Kelvin)

Imagen 13 **Ventana de ajustes**



Regulador

### 7.3 Imágenes térmicas

Ajustes:

- La sensibilidad y el rango se pueden ajustar de forma automática al pulsar la tecla 'Single Auto Gain'.
- El número 'Sensitivity' (nivel de sensibilidad) muestra cuán grande es el rango de negro (frío) a blanco (calor). El número de rango (Range) indica el valor alto y bajo de la temperatura (desde "lighter" [más claro] a "darker" [más oscuro]).

### 7.4 Herramientas

Imagen 14 **Funciones**



### 7.5 El menú **File** (archivo): (Imagen 14)

- Open – Abre una imagen guardada o el fichero deseado.
- Close – Cierra la ventana actual.
- Save – Memoriza la imagen actual o la ventana como imagen .snp.
- Save as – Memoriza la imagen actual bajo el nombre que desee, pero siempre como formato .snp.
- Una lista de las imágenes guardadas anteriormente.
- Exit – Salir del programa.

### 7.6 El menú **Edit** (editar):

- Copy (Ctrl C) - Le copia en caché la imagen actual para poder pegarla p.e. en un documento de MS Word.
- Copy to Bitmap – Hace una copia de la imagen actual como "bitmap image".

### 7.7 El menú **View** (ver):

- Toolbar – Activa o desactiva la lista de herramientas.
- Status Bar – Activa o desactiva la barra de herramientas.
- Controls – Activa o desactiva la lista de control.

### 7.8 El menú **Tools** (herramientas):

- Emissivity editor - Permite regular el grado de emisión.

- Colour map editor – Permite seleccionar la paleta de colores.
- Edit Label – Permite editar el label.

7.9. El menú **Window** le permite efectuar ajustes en el sistema operativo. Opciones:

- Cascade – Abrir todas las imágenes en forma de cascada.
- Tile – Muestra simultánea de todas las imágenes abiertas.
- Arrange Icons – Ordenar las imágenes en ventanas minimizadas.

7.10. El menú **About** le ofrece información general sobre el software, incluido el número de serie.

Imagen 15



Puede añadir o quitar cursores de temperatura. Para ello deberá hacer un doble clic simplemente sobre el lugar deseado. Puede activar hasta 10 cursores (en diferentes colores). Para leer la temperatura del cursor correspondiente, pinche con el ratón sobre la tabla de colores correspondiente (imagen 15).

## 8.0 Avisos y medidas de precaución

Si desea usar la cámara térmica como medidor de temperatura, tenga por favor en cuenta cuanto sigue:

1. La temperatura indicada depende de la temperatura ambiental en la que se encuentra la cámara térmica. Estabilice primeramente la cámara antes de su uso (permítala que se climaticice la electrónica a la temperatura ambiental). 5 minutos deberían resultar suficientes.
2. Se indica la temperatura real en el recuadro superior (imagen 15); la escala de temperatura y los colores sirven sólo como orientación.
3. Tenga cuidado al seleccionar el grado de emisión. Por favor, consulte en el apéndice la tabla con los valores de los grados de emisión. La precisión disminuye con grados de emisión muy bajos.
4. Sólo debería procesar valores de temperatura que se encuentran en el centro de la imagen (posicione la cámara de tal manera, que el objeto a medir quede centrado).

❖ **Cuidado: No intente cambiar el enfoque de la lente. El enfoque de la lente está fijado y no se puede cambiar.**

## 9.0 Lentes / Tabla

### 9.1 Lentes

La lente no es regulable. PCE no se responsabiliza de posibles daños que se generen por manipulaciones en el soporte o en la lente.

### 9.2 Tabla con los grados de emisión

Para aumentar la precisión de la cámara térmica debe ajustar los grados de emisión (valores K) según el material que vaya a medir.

**Aviso:** Los grados de emisión varían según la temperatura y la longitud de onda. Por ello, los valores que encontrará a continuación sirven como recomendación.

1.000000 = cuerpo negro	0.790000 = acero oxidado
0.980000 = cristal de hielo	0.780000 = cobre muy oxidado
0.980000 = piel humana	0.770000 = ropa de algodón
0.970000 = pizarra	0.760000 = arena
0.960000 = agua destilada	0.750000 = silicona no brillante
0.960000 = hielo liso	0.740000 = hierro oxidado a 100 °C
0.950000 = suelo saturado con agua	0.730000 = capa de pintura número C20A
0.950000 = negro de carbón	0.720000 = basalto
0.940000 = placa pulida	0.710000 = grafito a 500 °C
0.940000 = pinturas grasas	0.700000 = óxido rojo
0.930000 = ladrillo rojo	0.690000 = hierro muy corroído
0.930000 = papel blanco	0.670000 = agua
0.920000 = cemento	0.660000 = limo negro
0.920000 = suelo seco	0.650000 = cemento blanco
0.910000 = pavimentación rugosa	0.640000 = hierro fundido oxidado
0.900000 = chapa de roble	0.630000 = líneas oxidadas
0.900000 = vajilla de barro brillante	0.620000 = circonio
0.890000 = copos de nieve	0.610000 = Cu-Zn, latón oxidado
0.880000 = silicio brillante	0.560000 = mármol blanco
0.870000 = óxido de cobre a 38 °C	0.550000 = aluminio anodizado
0.860000 = corindón esmeril	0.210000 = hierro fundido pulido
0.850000 = nieve	0.160000 = acero inoxidable pulido
0.850000 = acero inoxidable a 800 °C	0.090000 = aluminio
0.840000 = hierro oxidado a 500 °C	0.070000 = acero pulido
0.830000 = óxido de cobre a 260 °C	0.050000 = chapa de aluminio pulida
0.820000 = nieve polvo	0.050000 = cobre pulido
0.810000 = latón no oxidado	0.030000 = latón altamente pulido
0.800000 = vidrio, convexo	

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

Puede entregarnos el equipo para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – Nº 001932

