

# ANÁLISIS TERMOGRÁFICO.



**JUAN PALACIOS**  
INGENIERÍA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

## HERRAMIENTA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO





JUAN PALACIOS, S.L  
Avda. Burjasot Nº 232  
46025 Valencia

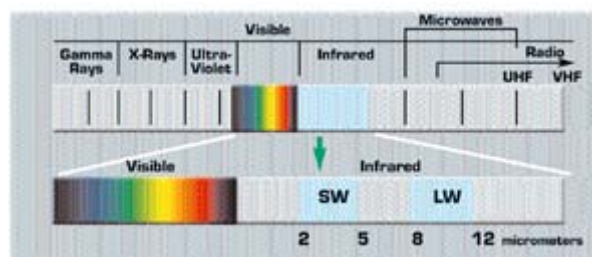
Tlf.: 96 347 24 43  
Fax: 96 348 30 35  
[administracion@juanpalacios.es](mailto:administracion@juanpalacios.es)  
[www.juanpalacios.es](http://www.juanpalacios.es)

## 1 Índice

1	Índice.....	2
2	Un poco de teoría.....	3
3	¿Qué es la Termografía? .....	4
4	¿Por qué usar la Termografía? .....	5
5	Aplicaciones de la termografía. ....	5
5.1	Detección de conexiones eléctricas sueltas o con corrosión. ....	5
5.2	Detección de desequilibrios y sobrecargas eléctricas.....	6
5.3	Inspección de motores eléctricos. ....	7
6	Alcance del Estudio.....	8
7	Equipo para el análisis .....	9
8	Frecuencia de las Inspecciones .....	10
9	Conclusiones.....	10
10	APENDICE 1. Ejemplo de Informe .....	11

## 2 Un poco de teoría

Nuestros ojos son sensores diseñados para detectar luz visible (o radiación visible). Existen otras formas de luz (o radiación) que no podemos ver. El ojo humano sólo puede ver una pequeña parte del espectro electromagnético. En uno de los extremos del espectro no podemos ver la luz ultravioleta, mientras que en el otro nuestros ojos no pueden ver la infrarroja.

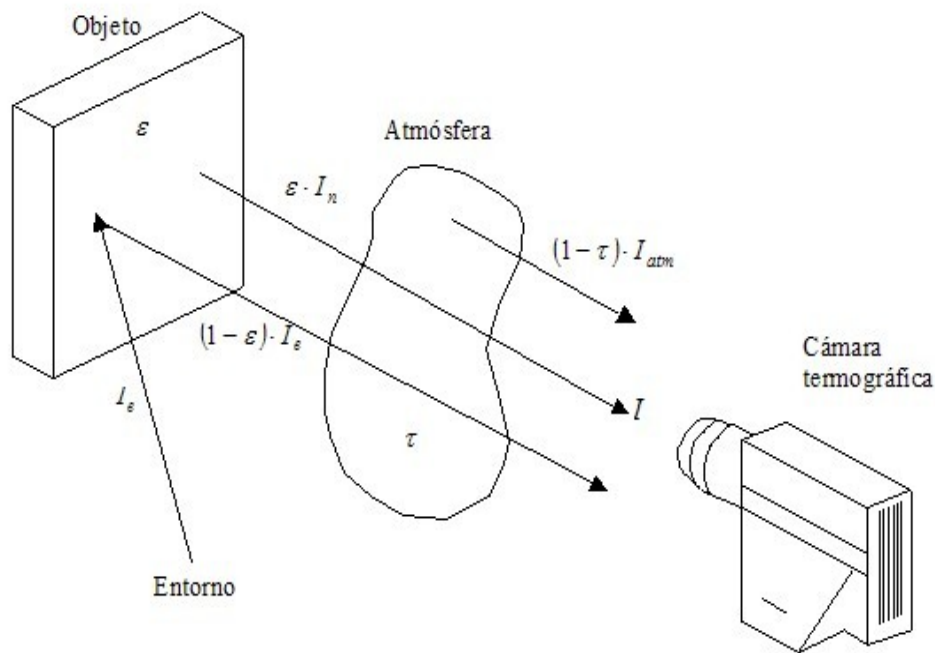


Las radiaciones infrarrojas se encuentran entre las zonas visibles e invisibles del espectro electromagnético. La principal fuente de radiación infrarroja es el calor o radiación térmica. Cualquier objeto que tenga una temperatura por encima del cero absoluto ( $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ó  $0\text{ K}$ ) emite una radiación en la zona de infrarrojos. Incluso aquellos objetos que pensamos pudieran estar muy fríos como el hielo, emiten radiación. Estamos expuestos a la radiación infrarroja cada día. El calor que sentimos del sol, de un fuego o de un radiador también es infrarrojo. Aunque nuestros ojos no pueden verlo, los nervios de nuestra piel pueden sentirlos como calor. Cuanto más caliente esté el objeto, mayor cantidad de radiación infrarroja emitirá.

Al situar la cámara termográfica delante de un objeto cuya temperatura superficial se desea conocer, la cámara recibe energía infrarroja que es la suma de tres componentes:

- ❖ La energía infrarroja,  $I$ , procedente de un objeto
- ❖ La energía reflejada por dicho objeto,  $(1-e) I_e$  del entorno
- ❖ La energía emitida por el ambiente,  $(1-t) I_{atm}$ .

La energía total es recibida por la cámara termográfica a través de un conjunto de lentes sobre un detector de infrarrojos. El detector envía la información a la electrónica del sensor para procesar la imagen. La electrónica convierte los datos provenientes del detector en una imagen que puede ser vista en el visor integrado, en un monitor de vídeo estándar o en una pantalla LCD.



### 3 ¿Qué es la Termografía?

La termografía es una tecnología, que no necesita de contacto, que se basa en la medida de longitudes de onda infrarrojas para determinar temperaturas desde una distancia segura. Una cámara termográfica proporciona una imagen que utiliza distintos colores para representar las diferentes temperaturas. Esta imagen acelera la comprobación visual de las temperaturas de superficie e identifica los puntos calientes. Los puntos calientes o los aumentos de la temperatura normalmente indican un fallo inminente.

Las cámaras termográficas radiométricas captan y almacenan datos de la temperatura de los miles de puntos que componen la imagen térmica. Esto posibilita la realización de análisis detallados y el cambio en los parámetros clave como la emisividad o el rango de temperatura, ya sea en campo, en la misma cámara o en la oficina con el software para PC.

Hasta hace muy poco tiempo, la termografía era una técnica compleja y cara, sólo al alcance de determinados sectores. Afortunadamente, los recientes avances en tecnología no sólo han reducido el coste de las cámaras termográficas sino que también han simplificado su utilización.



## 4 ¿Por qué usar la Termografía?

La gran mayoría de los problemas y averías en el entorno industrial - ya sea de tipo mecánico, eléctrico y de fabricación - están precedidos por cambios de temperatura que pueden ser detectados mediante la monitorización de temperatura con sistema de Termovisión por Infrarrojos. La implementación de programas de inspecciones termográficas como mantenimiento predictivo en instalaciones, maquinaria, cuadros eléctricos, etc es posible minimizar el riesgo de un fallo de equipos y sus consecuencias, a la vez que también ofrece una herramienta para el control de calidad de las reparaciones efectuadas.

Con el uso de la termografía se consiguen las siguientes ventajas:

- ❖ Método de análisis sin detención de procesos productivos, ahorra gastos.
- ❖ Baja peligrosidad para el operario por evitar la necesidad de contacto con el equipo.
- ❖ Determinación exacta de puntos deficientes en una línea de proceso.
- ❖ Reduce el tiempo de reparación por la localización precisa del fallo.
- ❖ Facilita informes muy precisos al personal de mantenimiento.
- ❖ Ayuda al seguimiento de las reparaciones previas.
- ❖ Protección contra los inconvenientes producidos por el fallo inesperado de algún elemento, al detectarlo antes de que se produzca.

## 5 Aplicaciones de la termografía.

### 5.1 *Detección de conexiones eléctricas sueltas o con corrosión.*

Cuando una conexión está suelta o tiene algún tipo de corrosión, su resistencia aumenta y dado que al aumentar la resistencia también aumenta la caída de tensión y se genera un aumento del calor, podemos detectar un fallo antes de que se produzca una avería utilizando una cámara termográfica.

Con esta técnica, nos centraremos en el uso de la termografía para la detección y solución de deterioros en conexiones de sistemas eléctricos que se hayan aflojado, apretado en exceso o con corrosión mediante la comparación de temperaturas de las conexiones de cuadros eléctricos.



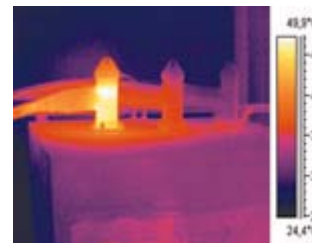
A la hora de buscar lo que habrá que buscar será básicamente temperaturas superiores a las demás, ya que las conexiones sobrecalentadas, por estar sueltas o por la corrosión puede resultar en un fallo en el sistema y debería por lo tanto corregirse.

De acuerdo con las especificaciones de la NETA (International Electrical Testing Association), si la diferencia de temperatura entre componentes similares bajo cargas similares supera los 15°C, deben llevarse a cabo reparaciones de forma inmediata. Asimismo, esta asociación recomienda que se lleva a cabo la misma medida cuando la diferencia de temperatura de un componente y del aire supere los 40°C.

Una vez detectada una conexión sobrecalentada, éstas deberían desmontarse, limpiarse, repararse y volverlas a ajustar.



Corrosión e conexiones



Conexiones de cables sueltas

## 5.2 Detección de desequilibrios y sobrecargas eléctricas.

Un desequilibrio puede deberse a varias razones: un problema de alimentación, baja tensión en una fase o una ruptura de la resistencia del aislamiento de las bobinas del motor. Esto hace que los motores y otras cargas requieran más corriente, dispongan de un par más bajo (con el esfuerzo mecánico asociado) y se estropeen antes.

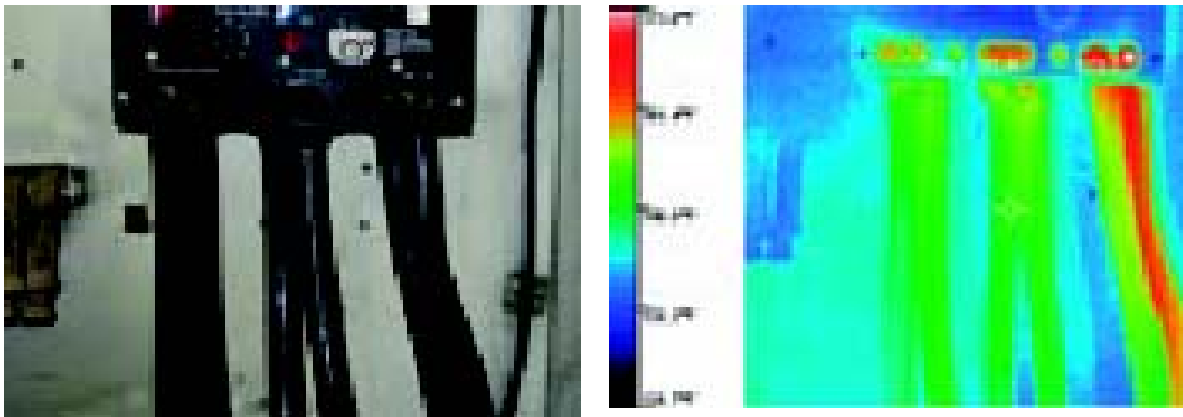
Para detectar éstas sobrecargas, en el caso de que se produzca un desequilibrio en la carga, las fases con la mayor carga tendrán mayores temperaturas debido al exceso de calor generado. En cualquier caso, habría que realizar la medida de la carga eléctrica para corroborar el diagnóstico del problema.

De acuerdo con las especificaciones de la NETA (International Electrical Testing Association), si la diferencia de temperatura entre componentes similares bajo cargas similares supera los 15°C, deben llevarse a cabo reparaciones de forma inmediata. Asimismo, esta asociación recomienda que se lleva a cabo la misma medida cuando la diferencia de temperatura de un componente y del aire supere los 40°C.



Cuando una imagen térmica muestra que un conductor tiene una temperatura mayor que los otros componentes de un circuito, puede ser un indicio de que el conductor está mal dimensionado (por defecto) o sobrecargado. Hay que tener en cuenta que ni el circuito de alimentación ni los subcircuitos deben cargarse hasta el límite máximo permitido.

La solución más habitual para eliminar la sobrecarga es la redistribución de cargas o distribuirlos sobre la marcha durante el proceso.



Desequilibrio de cargas en las distintas fases

### **5.3 Inspección de motores eléctricos.**

Las imágenes térmicas de los motores eléctricos muestran sus condiciones de funcionamiento a través de la temperatura de superficie.

Lo ideal sería realizar comprobaciones de los motores cuando estuvieran trabajando bajo condiciones normales de funcionamiento.

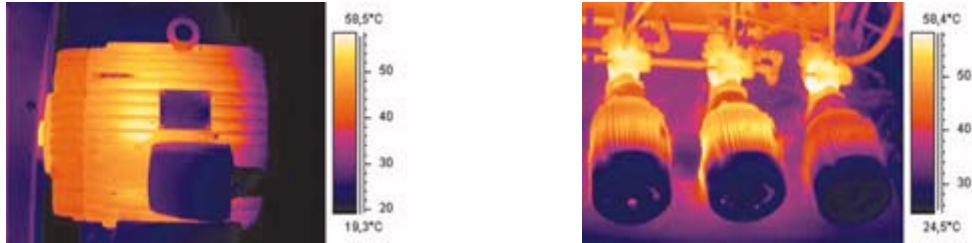
A diferencia de los termómetros por infrarrojos que sólo pueden capturar temperaturas en un único punto, una cámara termográfica puede capturar al mismo tiempo temperaturas de miles de puntos de todos los componentes principales: el motor, el acoplamiento del eje, los rodamientos del motor y del eje y cuadro de control/conexiones.

La mayoría de los motores están diseñados para funcionar a una temperatura que no supere nunca los 40°C. En general, un aumento de 10°C sobre la temperatura indicada reduce a la mitad la vida útil del motor.

Mediante una primera imagen térmica, se puede comprobar esto último así como ésta puede indicar si un motor está trabajando a una temperatura superior a la de un motor similar que esté realizando la misma acción.



Un sobrecalentamiento en un motor puede deberse a: flujo de aire insuficiente, desequilibrio de tensión de sobrecarga, fallo inminente de un rodamiento, fallo del aislamiento, mala alineación del eje, ....



Sobrecalentamiento de motores

## 6 Alcance del Estudio.

El alcance de nuestros estudios puede variar en función de las necesidades de nuestros clientes.

Por lo general el análisis se realiza de las instalaciones eléctricas que el cliente nos solicite centrándose en :

- ❖ Detección de fallos en las conexiones.
- ❖ Detección de desequilibrios en las fases.
- ❖ Detección de sobrecargas en líneas.
- ❖ Detección de problemas en protecciones.
- ❖ Etc....

Para la determinación del posible malfuncionamiento siempre aplicaremos el criterio especificado por la NETA (International Electrical Testing Association), es decir, si la diferencia de temperatura entre componentes similares bajo cargas similares supera los 15°C, se detectará una posible futura avería. Si la comparación no fuera posible, esta asociación recomienda que se determine lo mismo cuando la diferencia de temperatura de un componente y del aire supere los 40°C. En función de estas diferencias de temperaturas se clasificará la posible futura avería y se determinará la actuación a realizar y su urgencia, realizando las oportunas recomendaciones. Esta clasificación es:





Nivel	Diferencia Temperaturas Puntos Similares $DIF_{SIM} = T_{PC} - T_{REF}$	Diferencia Temperatura Ambiente $DIF_{AMB} = T_{PC} - T_{AMB}$	Clasificación	Acción
1	$1^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM} < 4^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB} < 11^{\circ}\text{C}$	Posible Deficiencia	Se requiere más información.
2	$4^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM} < 15^{\circ}\text{C}$	$11^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB} < 21^{\circ}\text{C}$	Probable Deficiencia	Reparar en la próxima parada disponible.
3	$15^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM}$	$21^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB} < 40^{\circ}\text{C}$	Deficiencia	Reparar tan pronto como sea posible.
4	$15^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM}$	$40^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB}$	Deficiencia Mayor	REPARAR INMEDIATAMENTE

Donde:

$T_{PC}$ : temperatura punto caliente.

$T_{AMB}$ : temperatura ambiente.

$T_{REF}$ : temperatura punto de referencia de otro componente similar bajo cargas similares.

$DIF_{SIM}$ : diferencia temperatura punto caliente con temperatura con punto similar.

$DIF_{AMB}$ : diferencia temperatura punto caliente con temperatura ambiente.

## 7 Equipo para el análisis

Para realizar los estudios se utilizará básicamente una cámara de infrarrojos Marca FLUKE modelo Ti20, cuyas especificaciones son las siguientes:

### Térmico

- Rango de temperaturas:  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $350^{\circ}\text{C}$ .
- Tipo de detector: matriz plana focal (FPA) del elemento térmico de 80x60.
- Precisión:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  o 2% (lo que sea mayor)
- Repetibilidad:  $\pm 1\%$  o  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , lo que sea mayor
- DTER (sensibilidad térmica): 200mK
- Indicación de temperatura:  $0,1^{\circ}\text{C}$

### Óptica

- Campo Visual (CV): rectangular.  $20^{\circ}$  horizontal x  $15^{\circ}$  vertical
- Diámetro mínimo: 8,1 mm a 61 cm
- Resolución Óptica (D:S): 75:1 o superior
- Intervalo espectral: 7,5 a 14 micrones
- Vista Objetivo: láser sencillo
- Campo visual instantáneo: 4,4 mrad



## Controles

- Foco: 61 cm al infinito
- Paletas: gris, arco iris, hierro, gris inverso
- Modos de medición: automático o manual
- Luz de fondo de la LCD: brillante/tenue seleccionables

## Operativa

- Emisividad Ajustable: 0,1 a 1,00 en incrementos de 0,01
- Temperatura en segundo plano reflejada: -50°C a 905°C
- Temperatura de funcionamiento ambiente: 0°C a 50°C
- Humedad Relativa: 10 al 90% sin condensar

Además de la cámara termográfica se empleará otro material auxiliar:

- Termómetro ambiental.
- Cámara fotográfica digital.
- Pinza amperimétrica.

## 8 Frecuencia de las Inspecciones

La frecuencia de las inspecciones se basa en diversos factores. Los factores clave son la seguridad, la importancia crítica del equipo, el coste que pueda suponer un fallo y la frecuencia con que los problemas impactan en la producción o el mantenimiento. Con todo esto los periodos de inspecciones recomendados son:

Tipo de Equipo	Frecuencia de las Inspecciones
Subestaciones de Alta Tensión	1 a 3 años
Transformadores	Anual
Centros de control de motores de aire acondicionado de 440 V	6 a 12 meses
Centros de control de motores más antiguos o no pertenecientes a aire acondicionado	4 a 6 meses
Equipos de distribución eléctrica	4 a 6 meses
Motores Grandes	Anual
Motores más pequeños	4 a 6 años

## 9 Conclusiones

Recapitulando, se puede decir que el análisis termográfico es una herramienta fundamental en el mantenimiento predictivo de las instalaciones



JUAN PALACIOS, S.L  
Avda. Burjasot Nº 232  
46025 Valencia

Tlf.: 96 347 24 43  
Fax: 96 348 30 35  
[administracion@juanpalacios.es](mailto:administracion@juanpalacios.es)  
[www.juanpalacios.es](http://www.juanpalacios.es)

industriales ya que nos permite adelantarnos a los posibles fallos que puedan dar las instalaciones basándose en la medida de longitudes de onda infrarrojas que emiten los dispositivos en funcionamiento, siendo éstas capturadas mediante el uso de la cámara termográfica.

Con esta predicción de los posibles fallos el cliente puede ahorrarse los costes que éstos pueden suponer, tanto en reposición de materiales, en pérdida de beneficios por periodos de inactividad, en mano de obra de técnicos cualificados para realizar la reparación, etc...

Vista la conveniencia del uso de este tipo de análisis en todo tipo de instalaciones, en **Juan Palacios SL** nos presentamos como empresa cualificada para realizar este tipo de análisis, al disponer tanto de personal altamente cualificado para su realización, así como de todas las herramientas necesarias para su elaboración. Si esto se añade a la alta profesionalidad y buen hacer del conjunto de la empresa, de los importantes clientes que nos avalan, de nuestra gran seriedad y de la enorme motivación que nos supone el trabajo bien hecho, esto hace que seamos la empresa ideal para llevar a cabo los Análisis Termográficos de sus instalaciones.

## **10 APENDICE 1. Ejemplo de Informe**

Con este ejemplo pretendemos que se pueda observar un cómo sería un informe tipo resultado de un análisis termográfico de sus instalaciones.

# ANÁLISIS TERMOGRÁFICO.



**JUANPALACIOS**  
INGENIERÍA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

**CLIENTE XXXXXXXX**

**LOGO DE LA EMPRESA**





## 1 Índice

1. Índice.....	¡Error! Marcador no definido.
2. Objetivo .....	¡Error! Marcador no definido.
3. Equipo para el análisis .....	¡Error! Marcador no definido.
4. Criterios Seguidos.....	¡Error! Marcador no definido.
5. Alcance .....	¡Error! Marcador no definido.
6. Descripción de los datos presentados.....	¡Error! Marcador no definido.
7. Resultados. ....	¡Error! Marcador no definido.
8. Resumen.....	¡Error! Marcador no definido.



## 2 Objetivo

El objetivo de este documento es el de plasmar los resultados del análisis termográfico realizado en la fecha XX de XX de XXXXX a las instalaciones de XXXXXXXX S.A. sitas en XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, con el fin de determinar los puntos calientes que puedan existir en estas instalaciones de modo que se puedan predecir los posibles fallos futuros evitando los costes materiales y humanos que puedan conllevar. Este análisis se basa en la medida de longitudes de onda infrarrojas para determinar temperaturas desde una distancia segura mediante el uso de una cámara termográfica.

## 3 Equipo para el análisis

Para realizar los estudios se utilizará básicamente una cámara de infrarrojos Marca FLUKE modelo Ti20, cuyas especificaciones son las siguientes:

### Térmico

- Rango de temperaturas: -10°C a 350°C.
- Tipo de detector: matriz plana focal (FPA) del elemento térmico de 80x60.
- Precisión:  $\pm 2^\circ\text{C}$  o 2% (lo que sea mayor)
- Repetibilidad:  $\pm 1\%$  o  $\pm 1^\circ\text{C}$ , lo que sea mayor
- DTER (sensibilidad térmica): 200mK
- Indicación de temperatura: 0,1°C

### Óptica

- Campo Visual (CV): rectangular. 20° horizontal x 15° vertical
- Diámetro mínimo: 8,1 mm a 61 cm
- Resolución Óptica (D:S): 75:1 o superior
- Intervalo espectral: 7,5 a 14 micrones
- Vista Objetivo: láser sencillo
- Campo visual instantáneo: 4,4 mrad

### Controles

- Foco: 61 cm al infinito
- Paletas: gris, arco iris, hierro, gris inverso
- Modos de medición: automático o manual
- Luz de fondo de la LCD: brillante/tenue seleccionables



## Operativa

- Emisividad Ajustable: 0,1 a 1,00 en incrementos de 0,01
- Temperatura en segundo plano reflejada: -50°C a 905°C
- Temperatura de funcionamiento ambiente: 0°C a 50°C
- Humedad Relativa: 10 al 90% sin condensar

Además de la cámara termográfica se empleará otro material auxiliar:

- Termómetro ambiental.
- Cámara fotográfica digital.
- Pinza Amperimétrica.

## 4 Criterios Seguidos

Para la determinación del posible malfuncionamiento siempre aplicaremos el criterio especificado por la NETA (International Electrical Testing Association), es decir, si la diferencia de temperatura entre componentes similares bajo cargas similares supera los 15°C, se detectará una posible futura avería. Si la comparación no fuera posible, esta asociación recomienda que se determine lo mismo cuando la diferencia de temperatura de un componente y del aire supere los 40°C. En función de estas diferencias de temperaturas se clasificará la posible futura avería y se determinará la actuación a realizar y su urgencia, realizando las oportunas recomendaciones. Esta clasificación es:

Nivel	Diferencia Temperaturas Puntos Similares $DIF_{SIM} = T_{PC} - T_{REF}$	Diferencia Temperatura Ambiente $DIF_{AMB} = T_{PC} - T_{AMB}$	Clasificación	Acción
1	$1^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM} < 4^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB} < 11^{\circ}\text{C}$	Posible Deficiencia	Se requiere más información.
2	$4^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM} < 15^{\circ}\text{C}$	$11^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB} < 21^{\circ}\text{C}$	Probable Deficiencia	Reparar en la próxima parada disponible.
3	$15^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM}$	$21^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB} < 40^{\circ}\text{C}$	Deficiencia	Reparar tan pronto como sea posible.
4	$15^{\circ}\text{C} \leq DIF_{SIM}$	$40^{\circ}\text{C} \leq DIF_{AMB}$	Deficiencia Mayor	REPARAR INMEDIATAMENTE

Donde:

$T_{PC}$ : temperatura punto caliente.

$T_{AMB}$ : temperatura ambiente.



$T_{REF}$ : temperatura punto de referencia de otro componente similar bajo cargas similares.

$DIF_{SIM}$ : diferencia temperatura punto caliente con temperatura con punto similar.

$DIF_{AMB}$ : diferencia temperatura punto caliente con temperatura ambiente.

## 5 Alcance

El alcance del análisis, siguiendo los criterios antes especificados, se centrará principalmente en:

- ❖ Detección de fallos en las conexiones.
- ❖ Detección de desequilibrios en las fases.
- ❖ Detección de sobrecargas en líneas.
- ❖ Detección de problemas en protecciones.
- ❖ Etc....

Este análisis se realizará de las siguientes instalaciones:

Sección	Equipos	Descripción
Zona X	Armarios de XX	
Zona X	Armarios de XX	
.....	.....	.....

## 6 Descripción de los datos presentados.

En los datos presentados como resultados se puede observa la siguiente estructura:

- Cabecera con los datos identificativos de la termografía en cuestión y del cliente.
- Información relativa a la ubicación del posible fallo y descripción de este.
- Medidas tomadas mediante la cámara termográfica y el posterior análisis de los datos, así como la fecha en la que se tomaron éstos. La emisividad y distancia se fijan en el momento de tomar la termografía. Concretamente las medidas que aparecen son:





## ANÁLISIS TERMOGRÁFICO

JUAN PALACIOS, S.L.  
Avda. Burjasot N° 232  
46025 Valencia

Tif.: 96 347 24 43  
Fax: 96 348 30 35  
[administracion@juanpalacios.es](mailto:administracion@juanpalacios.es)  
[www.juanpalacios.es](http://www.juanpalacios.es)

- $T_{MEDI}$ : temperatura media de todos los puntos que conforman la termografía.
  - $T_{MAX}$ : temperatura máxima de todos los puntos que conforman la termografía.
  - $T_{MIN}$ : temperatura mínima de todos los puntos que conforman la termografía
  - $T_{AMB}, T_{REF}, T_{PC}$  : valores explicados en el apartado 4.
  - $T_{MED L1}$ : temperatura media de la línea que define la zona comparable.
- 
- Termografía con el punto caliente, el punto de referencia y la línea de comparación.
  - Perfil, el cual vale para comparar la evolución de la temperatura entre zonas comparables, zona definida por una línea dibujada en la termografía.
  - Fotografía normal indicando el punto caliente.
  - Histograma, que determina como se distribuyen los puntos de la termografía en función de sus temperaturas, es decir, indica la cantidad de puntos que presentan una misma temperatura o rango.
  - Firma del analista de Juan Palacios SL.
  - Cálculos, según el apartado 4, que determinan la clasificación de la avería y por lo tanto la acción a seguir.
  - Recomendaciones del analista de Juan Palacios SL.

## 7 Resultados.

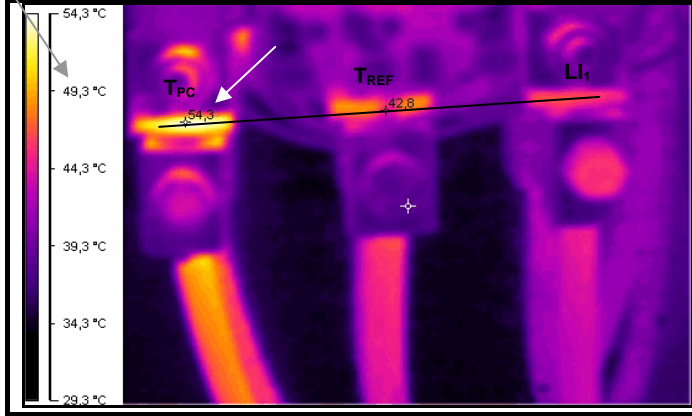
A continuación se muestran todos los resultados obtenidos.

	<b>IDENTIFICADOR</b>	<b>Cliente</b>	
	TER-001	Cliente 1	
	<b>Persona Contacto</b>	<b>Localidad</b>	
	J. Pérez	Valencia	

Termografía

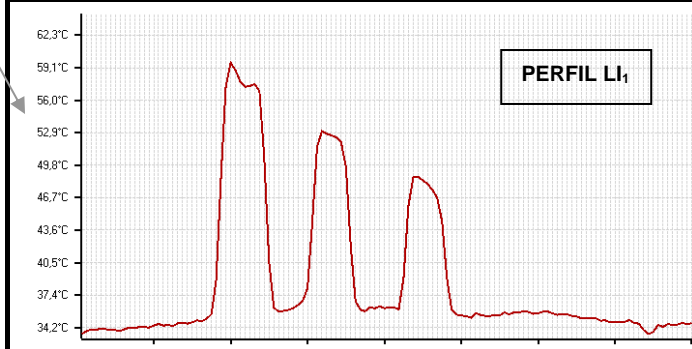
<b>SECCIÓN</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Lanzamiento	Armario 1	Fase L1 Seccionador
<b>FALLO</b>	Sobrecalentamiento cable fase	

<b>HORA - FECHA</b>	23:30:58 - 29/03/06	<b>MEDIDAS</b>
---------------------	---------------------	----------------

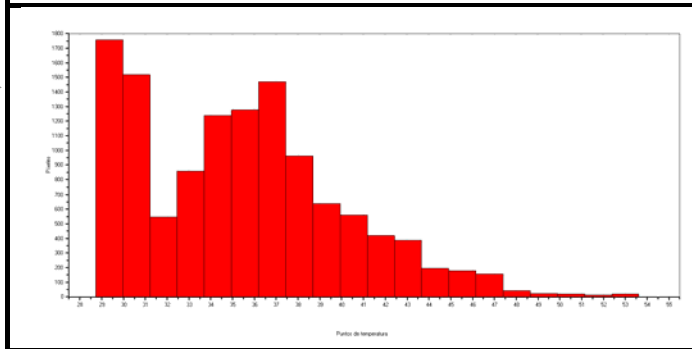


<b>Emisividad</b>	0,9
<b>Distancia</b>	1 m
<b>T<sub>MEDIA</sub></b>	36,0°C
<b>T<sub>MAX</sub></b>	54,3°C
<b>T<sub>MIN</sub></b>	29,3°C
<b>T<sub>AMB</sub></b>	29,5°C
<b>T<sub>PC</sub></b>	54,3°C
<b>T<sub>REF</sub></b>	42,8°C
<b>T<sub>MED<sub>L1</sub></sub></b>	39,22°C

Se utiliza para comparar las temperaturas de una línea que define una zona similar o comparable



Histograma puntos / temperatura



**ANALISTA**  
Gregorio Ochoa  
Ing. Industrial

Se adopta el criterio resultante más desfavorables

Calculado según lo explicado en el apartado 4

<b>CÁLCULOS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>ACCIÓN</b>
DIF <sub>SIM</sub> 11,5°C	Probable Deficiencia	Reparar tan pronto como sea posible.
DIF <sub>AMB</sub> 24,8°C	Deficiencia	

<b>RECOMENDACIONES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Desconectar e inspeccionar áreas de contacto.</li> <li>Limpiar conexiones y piezas de contacto.</li> <li>Cambiar el tramo de conductor y demás piezas defectuosas.</li> <li>Reconectar con ajuste de cargas adecuado.</li> </ol>



JUAN PALACIOS, S.L  
Avda. Burjasot N° 232  
46025 Valencia

## ANÁLISIS TERMOGRÁFICO

Tif.: 96 347 24 43  
Fax: 96 348 30 35  
[administracion@juanpalacios.es](mailto:administracion@juanpalacios.es)  
[www.juanpalacios.es](http://www.juanpalacios.es)

### 8 Resumen

SECCIÓN	EQUIPO	UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN	ACCIÓN
Lanzamiento	Armario 1	Fase L1 Seccionador	Deficiencia	Reparar tan pronto como sea posible.
....	....	....	....	....
....	....	....	....	....