

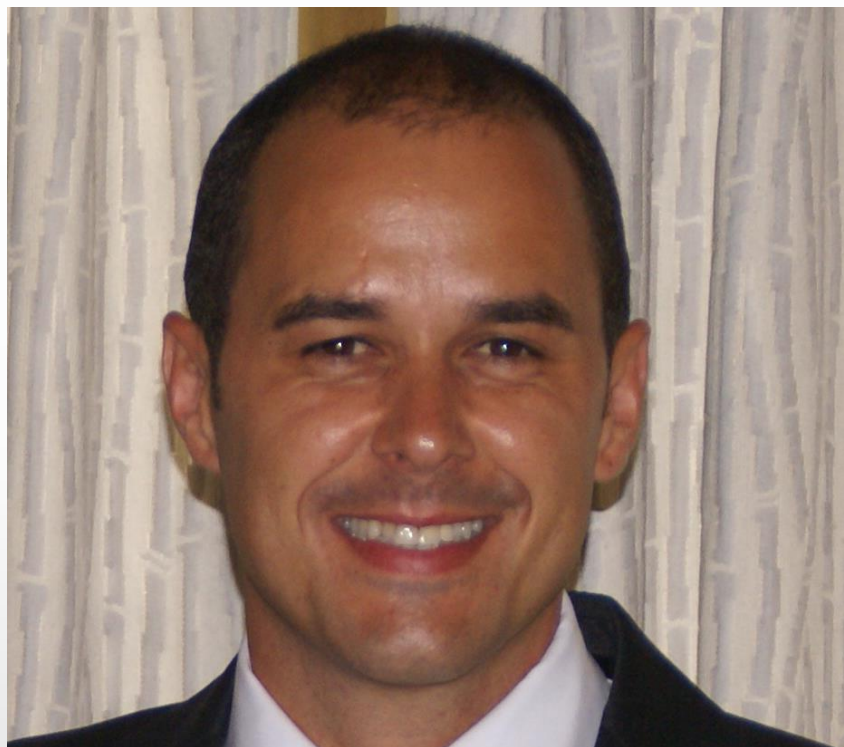
CURSO PRACTICO

CALIBRACION Y VERIFICACION

Medios Isotermos



Valencia
26-Septiembre-2019



Nombre Sergio Extremera Martínez

Cargo Jefe de División

E-mail sgextremera@caltex.es

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial

1999-2001 Director Técnico MG Calibri (Italia)

2003-2009 Director Técnico Caltex

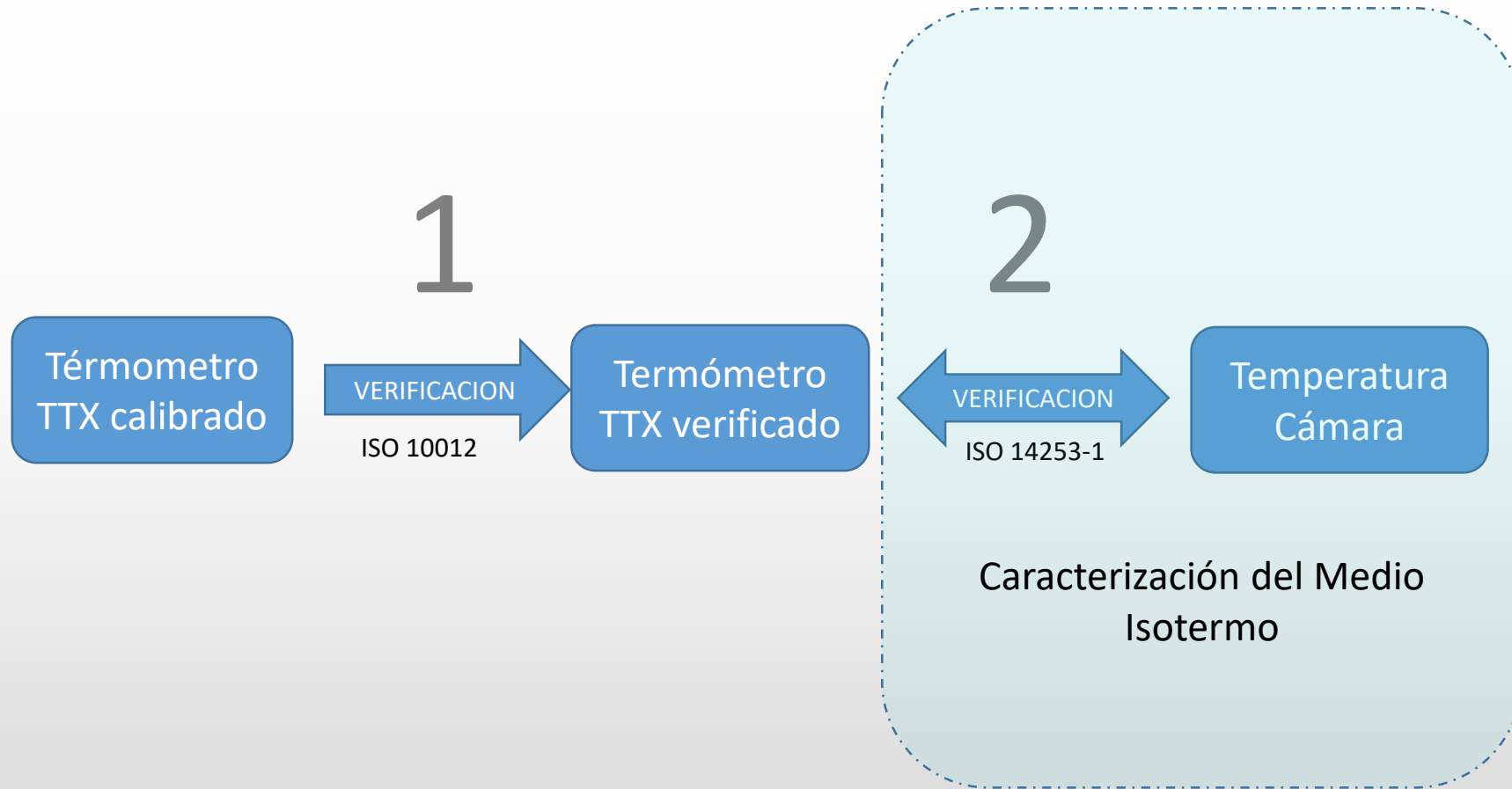
2003-2009 Director Calidad Caltex

2009-Actualidad. Jefe de División. Instrumentación y calibración



Tratar especialmente con cariño a la temperatura

Vision General



3 Caracterización del Medio Isothermo

Documentos y Normas de referencia

<i>UNE-EN 60068-3-5</i>	Ensayos Ambientales. Confirmación de las prestaciones de las cámaras de ensayo de temperatura.
<i>UNE-EN 60068-3-11</i>	Ensayos Ambientales. Calculo de la Incertidumbre de las condiciones en cámaras de ensayos climáticos.
EURAMET cg-20	Calibration of Temperatura and/or Humidity Enclosures
ENAC NT-04	Caracterización de Medios Isotermos
ENAC	Incertidumbres en las caracterizaciones de los medios Isotermos

3 Caracterización del Medio Isotermo. Definiciones UNE-EN 60068

- ***Cámara/Recinto de ensayo Climático:*** Cámara o espacio cerrado donde la temperatura interna o la temperatura y humedad pueden ser controladas dentro de límites especificados.
- ***Temperatura de punto de Consigna:*** Temperatura deseada como fija por los controles de la cámara.
- ***Temperatura alcanzada:*** Temperatura de la cámara, en cualquier punto del espacio de trabajo, después de la estabilización.
- ***Estabilización:*** Estado de temperatura/humedad en la cámara cuando todos los valores medios en el espacio de trabajo son constantes y mantienen la temperatura/humedad en el interior de una tolerancia dada.
- ***Gradiente:*** Diferencia máxima en valor medio tras la estabilización, en cualquier momento entre 2 puntos separados en el espacio de trabajo

3 Caracterización del Medio Isotermo. Distribución sensores

Distribución de los sensores de temperatura

- ✓ Los sensores de temperatura debe distribuirse de tal manera que el espacio útil de trabajo quede bien caracterizado.
- ✓ El numero de sensores dependerá del tamaño del medio isotermo y de la normativa aplicable al ensayo. se colocan en cada esquina y en el centro del espacio de trabajo. Por ejemplo, la norma UNE-EN 60068 indica un mínimo de 9 sensores.

3 Caracterización del Medio Isotermo. Valores Calculados

TEMPERATURA MEDIA

Se determina como la media de todas las temperaturas tomadas por los sensores introducidos en el medio, una vez estabilizado el medio isoterma.

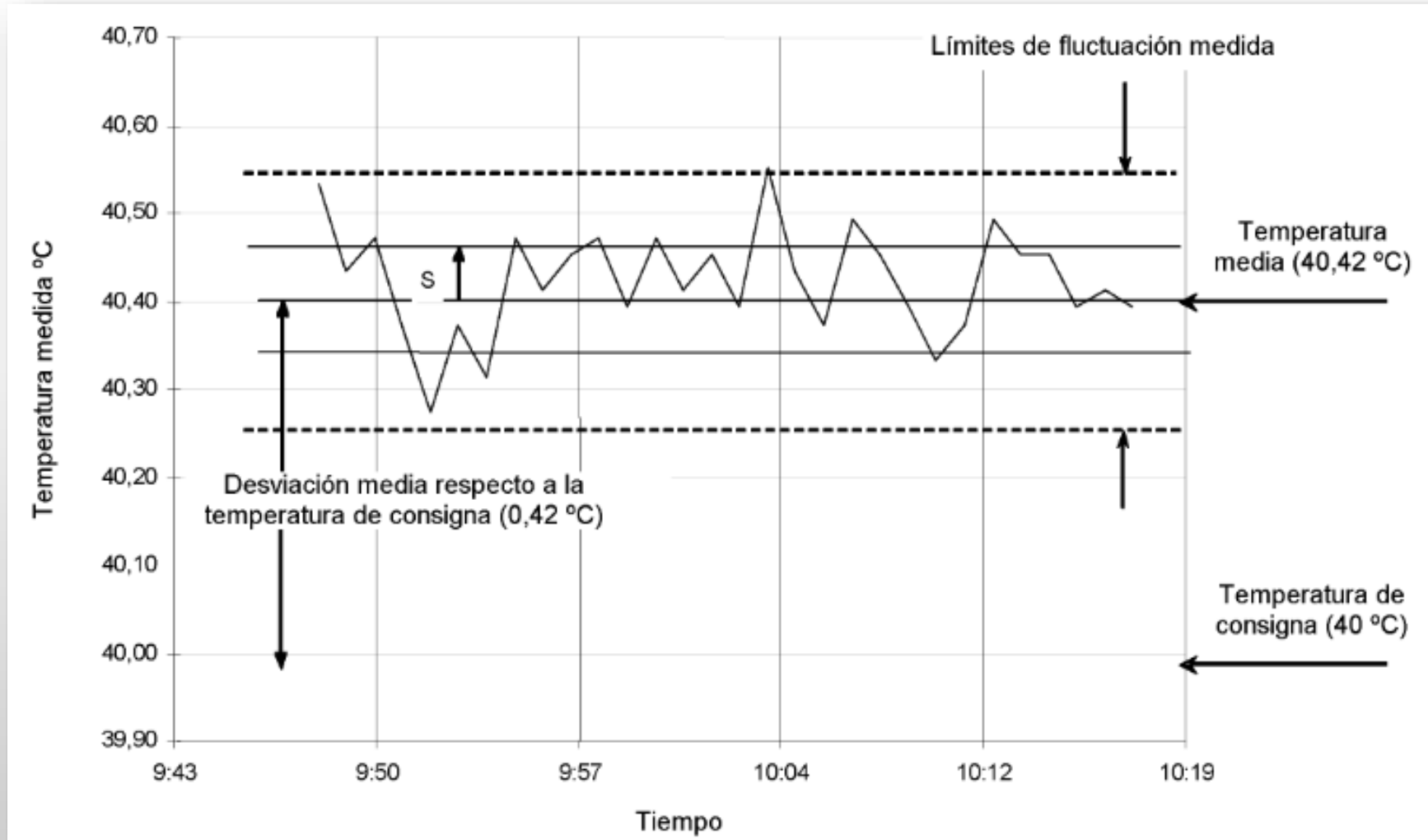
ESTABILIDAD

Valora **la variación temporal** de la zona útil en un periodo de tiempo adecuado a la utilización del medio isoterma. Se cuantifica mediante **la obtención de la máxima desviación estándar de cada patrón**, una vez estabilizado el medio isoterma.

UNIFORMIDAD

Cuantifica **la variación espacial** de la temperatura en la zona útil. Se determina como la diferencia máxima, **entre el valor medio y cualquier otro valor**, una vez estabilizado el medio isoterma.

3 Caracterización del Medio Isothermo. Valores Gráfica



3 Caracterización del Medio Isotermo. Indicación Medio

VALOR

$$T_{media} = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n}$$

Donde T_n corresponde a la temperatura media del patrón n una vez estabilizado el medio.

INCERTIDUMBRE

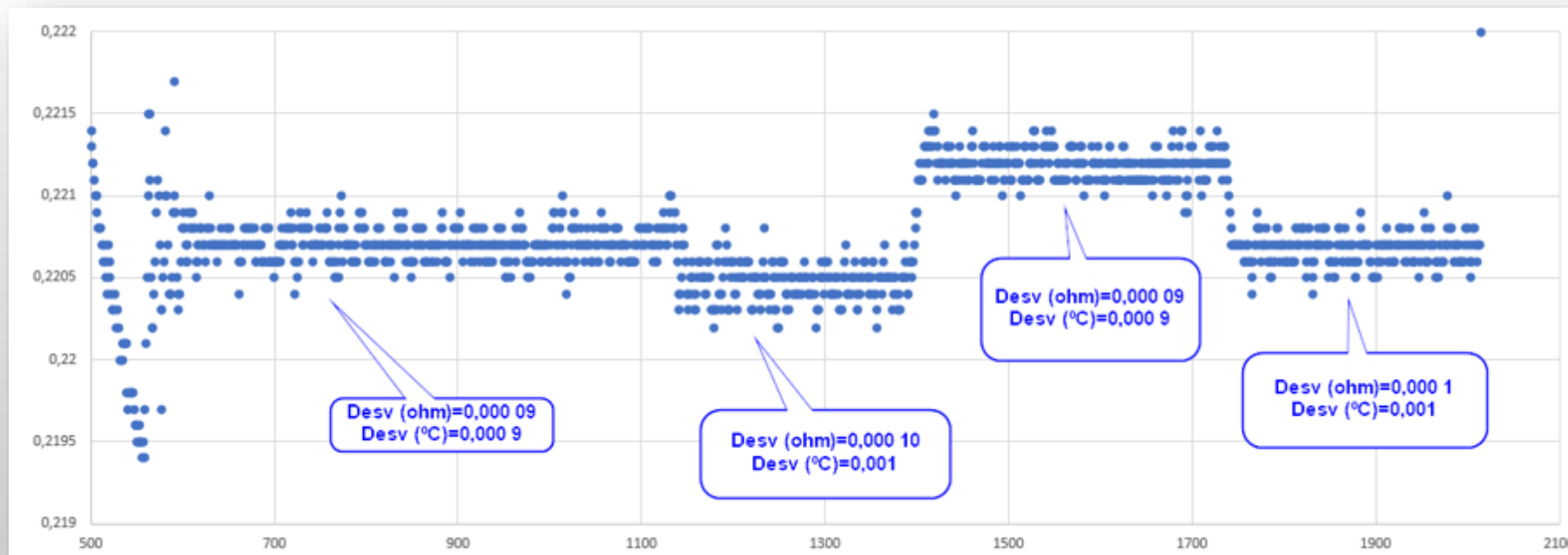
$$U_{Tmedia} = 2 \sqrt{\left(\frac{U_{Uso}}{2}\right)^2 + \left(\frac{Res_{medio}}{2 * \sqrt{3}}\right)^2 + (Estab)^2 + (Unif)^2}$$

Símbolo	Definición
T_n	Temperatura media de cada patrón
U_{Uso}	Incertidumbre uso patrón. <ul style="list-style-type: none">• $U_{MaxCal} + E_{MaxCal}$
Estab	Estabilidad del medio
Unif	Uniformidad del medio
Res_{medio}	Resolución del medio

3 Caracterización del Medio Isotermo. Estabilidad Medio

$$\text{Estabilidad} = \max(\sigma_n)$$

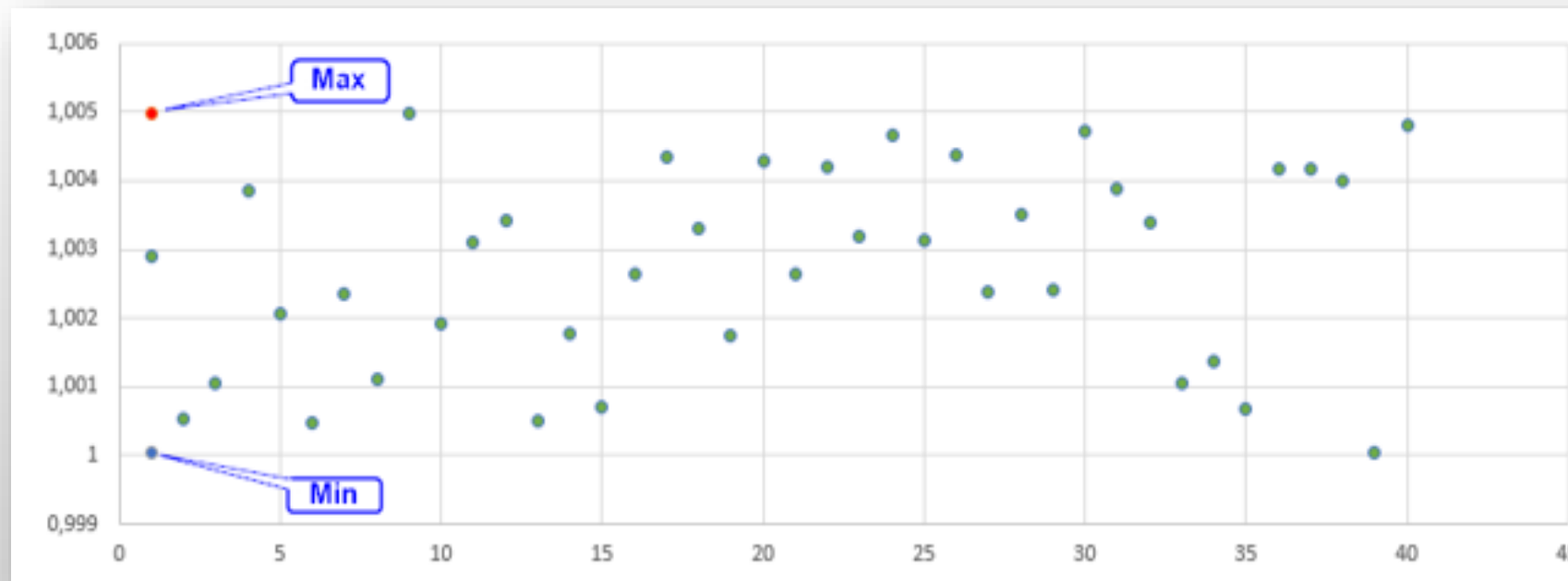
- ✓ La estabilidad de un medio Isotermo trata de cuantificar cómo fluctúa la temperatura en función del tiempo
- ✓ Se calcula para cada punto de medida (patrones EBI 25 utilizados) y se obtiene mediante la máxima desviación estándar de cada punto de medida



3 Caracterización del Medio Isotermo. Uniformidad Medio

$$\text{Uniformidad} = \max (T_{\text{media}} - T_n)$$

- ✓ La Uniformidad de un medio Isotermo trata de cuantificar cómo fluctúa la temperatura en función del espacio
- ✓ Se calcula para cada punto de medida (patrones EBI 25 utilizados) y se obtiene mediante la máxima desviación entre los valores de la temperatura media de la cámara y la temperatura media de cada sensor



3 Caracterización del Medio Isotermo. Ejemplo Numérico

1. SE UTILIZAN TRES PATRONES , SITUADOS EN UNA DIAGONAL
2. LA TEMPERATURA DEL ENSAYO ES 23 °C
3. EL MEDIO ISOTERMO BAJO ENSAYO POSEE UNA RESOLUCIÓN DE 0,1 °C

	Para los patrones utilizados
Resolución	0,1 °C
Max U(cal)	0,1 °C
Max Error(cal)	0,2 °C

	T(media) (°C)	Estabilidad (°C)	Uniformidad (°C)
Patrón 1	23,5	0,08	0,0
Patrón 2	23,6	0,09	0,1
Patrón 3	23,4	0,11	0,1

LA TEMPERATURA MEDIA ES DE 23,5 °C

3 Caracterización del Medio Isotermo. Ejemplo Numérico

	Cálculo	Valor (°C)
INDICACIÓN	$\frac{T_1 + T_2 \dots T_n}{n}$	23,5
ESTABILIDAD	$Max (\sigma_n)$	0,11
UNIFORMIDAD	$Max (T_{media} - T_n)$	0,1

1 Calibración del termómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	
Certificate of Calibration	
Número Number	000000
Página Page	1 de 3 of pages
<div><div><div>CALTEX SISTEMAS, S.L</div><div>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN</div><div>Av. Juan de La Cierva, N° 10 (N 7). 46980 Paterna (VALENCIA)</div><div>Tel.: 96 182 99 02 – Fax: 96 143 82 72</div><div>e-mail: caltex@caltex.es Web: http://www.caltex.es</div></div><div></div></div>	
OBJETO Item	TERMÓMETRO DE LECTURA DIRECTA SENSOR DE RESISTENCIA TERMOMÉTRICA
MARCA Brand	--
MODELO Model	--
IDENTIFICACIÓN Identification	CÓDIGO : -- N° SERIE : --
SOLICITANTE Applicant	--
FECHA/S DE CALIBRACIÓN Date/s of calibration	01/01/2014
Signatario/s autorizado/s Authorized signatory/ies	Fecha de emisión Date of issue
Responsable del centro	
<p>Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. ENAC es el firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio de calibración CALTEX SISTEMAS.</p> <p>This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards. ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory CALTEX SISTEMAS.</p>	
<div><div> CALTEX colabora con el medio ambiente, IMPRESIÓN A DOBLE CARA</div><div>LT-RGD-07</div><div>Ver 33</div></div>	

1 Calibración del termómetro



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN :
000000

Página 2 de 3
Page of pages

El resultado de las medidas incluidas en el presente certificado ha sido obtenido aplicando el procedimiento N°.

LT-PC-05

The measurement results reported in this certificate were obtained following procedures N°.

CONDICIONES AMBIENTALES DE CALIBRACIÓN:

Temperatura	[22,8 ~ 23] °C
Humedad Relativa	< 70 %Hr

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Rango de Medida	-18~70 °C
Mínima división	0,1 °C
Resolución	0,1 °C
Líquido Sensible	No procede
Patrones de Trabajo	LT-TDR-02 LT-TRT-03 LT-TRT-04

NOTAS:

INCERTIDUMBRES :

Las contribuciones consideradas para el cálculo de la incertidumbre han sido todas las que afectan al método de calibración, incluyendo la resolución y la estabilidad a corto plazo del instrumento en calibración. No ha sido considerada la componente relativa a la estabilidad a largo plazo.

La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$, que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de aproximadamente el 95 %. El cálculo se ha efectuado conforme a la guía europea EA-4/02.

Los valores e incertidumbres reportados en este documento, corresponden al momento y condiciones de las medidas.

 CALTEX colabora con el medio ambiente. IMPRESIÓN A DOBLE CARA

1 Calibración del termómetro



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN :

000000

Página
Page

3

de

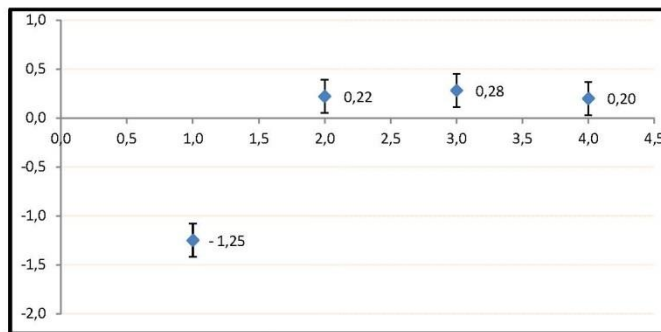
3

páginas
pages

RESULTADOS OBTENIDOS

[illegible]

Tabla de resultados obtenidos

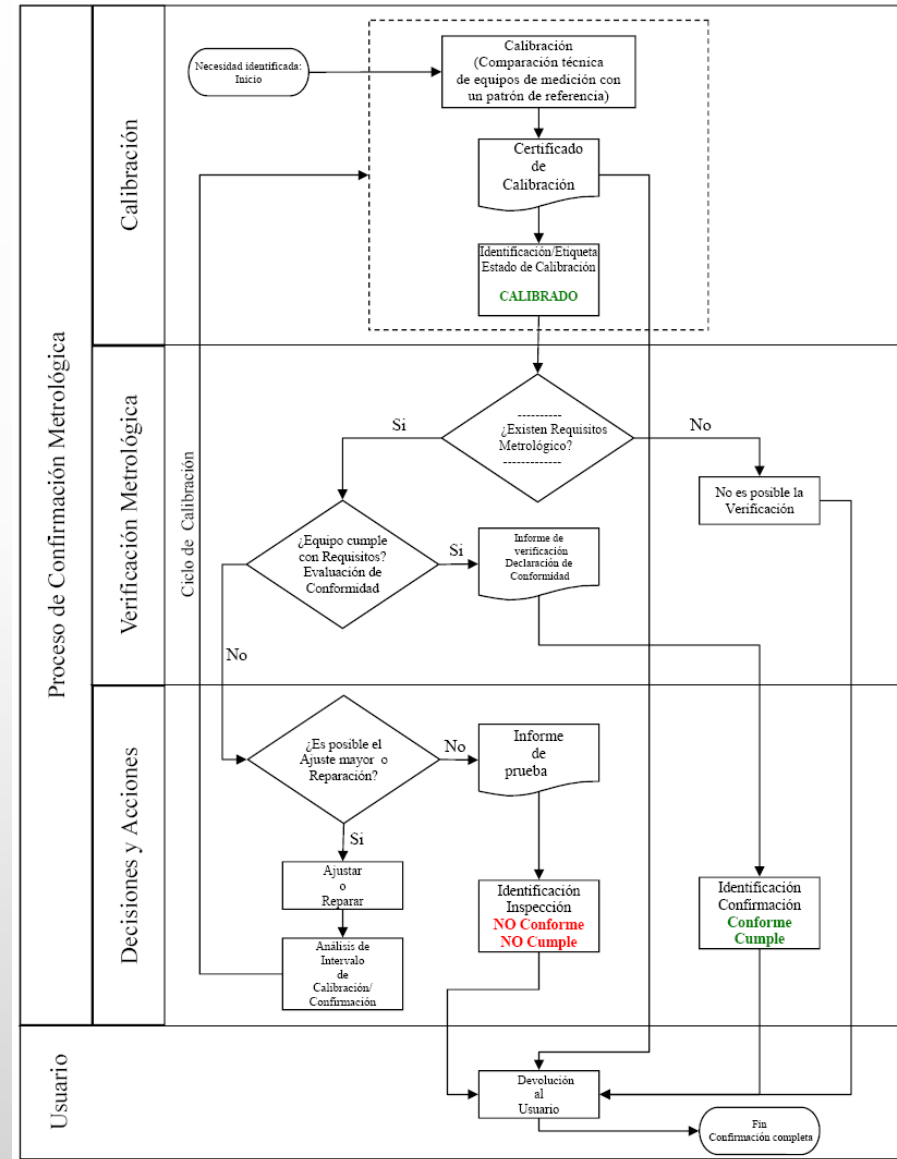


REPRESENTACIÓN VALOR INDICADO - ERROR (°C)

 CALTEX colabora con el medio ambiente, **IMPRESIÓN A DOBLE CARA**

2 Verificación Termómetro

PROCESO DE CONFIRMACION METROLÓGICA



Fuente: ISO 10012:2003

2 Verificación Termómetro

INCERTIDUMBRE DE CALIBRACIÓN

Incertidumbre resultado de una calibración. Es el producto de la comparación de dos medidas una materializada por un patrón de referencia y otra por el equipo al que se le quiere transferir la trazabilidad. Es la incertidumbre que se encuentra en el certificado de calibración.

Las contribuciones que se suelen considerarse en la calibración es la del patrón de referencia, la del método de calibración y la del Instrumento bajo calibración.

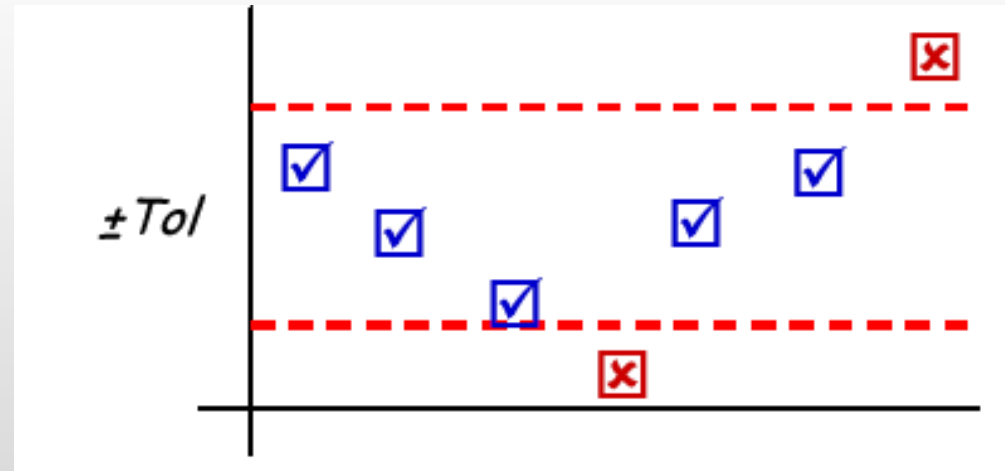
!!!! NO CONFUNDIR CON LA
INCERTIDUMBRE DE USO !!!!!

3 Verificación Producto

TOLERANCIA

Intervalo establecido en un reglamento o una instrucción técnica, dentro del cual, los resultados obtenidos en las mediciones de una magnitud, son aceptables

(medida \pm tolerancia)



3 Verificación Producto

CRITERIO PARA RELACIONAR
TOLERANCIA CON INCERTIDUMBRE



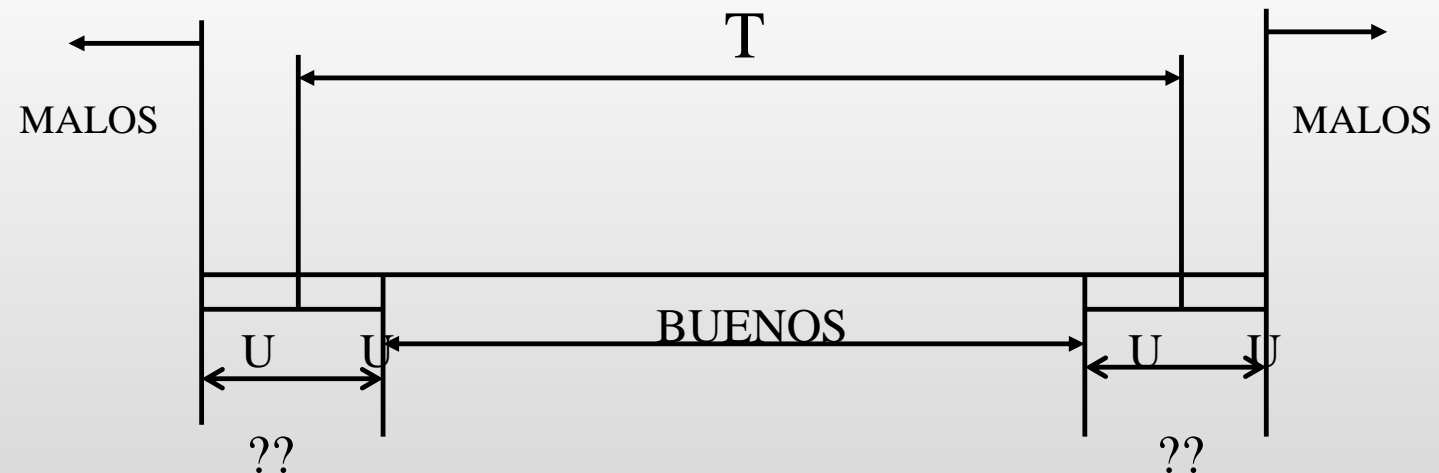
$$3 < \frac{T}{U} < 10$$

Fuente: *La Gestión de Procesos Metrológicos*. AENOR 2004

3 Verificación Producto

RELACIONES ENTRE TOLERANCIA E INCERTIDUMBRE:

El disponer de equipos calibrados permite clasificar cualquier elemento fabricado, de acuerdo con una especificación, en bueno, malo o dudoso (conforme, no conforme o dudoso).



3 Verificación Producto

CRITERIO DE VERIFICACIÓN

$$T_v = T - U$$

Fuente: UNE-EN ISO 14253-1:2015

SIENDO:

T_v = Tolerancia de verificación

T = Tolerancia del proceso

U = Incertidumbre expandida de uso

GRACIAS

Caltex Sistemas S.L. | Tu proveedor único en calibración

Av. Juan de la Cierva y Codorníu 10, Parque tecnológico de Valencia



www.caltex.es