

Copia No Controlada

Instituto Nacional  
de Tecnología Industrial

Centro de Desarrollo e Investigación  
en Física y Metrología

PCC

## **PLAN DE LA CALIDAD CALOR**



Revisión: Diciembre 2017

Este documento se ha elaborado con recursos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.  
Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.



## PCC Índice: Diciembre 2017

NOMBRE DEL CAPÍTULO	REVISIÓN
Índice	Diciembre 2017
Plan de la Calidad Calor	Diciembre 2017
Campos de actividad	Diciembre 2017
Personal y signatarios	Diciembre 2017
Estructura edilicia, salas de medición y condiciones ambientales	Diciembre 2017
Procedimientos generales propios	Diciembre 2017
Procedimientos específicos	Diciembre 2017
Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el Sistema de la Calidad	Diciembre 2017
Participación en comparaciones interlaboratoriales	Diciembre 2017
Servicios de apoyo, proveedores externos	Diciembre 2017
Definiciones y abreviaturas	Diciembre 2017
Apéndices y anexos	Diciembre 2017
Formularios	Diciembre 2017
Apéndice 1.1	Diciembre 2017
Apéndice 1.2	Diciembre 2017
Apéndice 1.3	Diciembre 2017
Apéndice 2	Diciembre 2017
Apéndice 3.1	Diciembre 2017
Apéndice 3.2	Diciembre 2017
Apéndice 4.1	Diciembre 2017
Apéndice 4.2	Diciembre 2017
Apéndice 5	Diciembre 2017

REALIZADO POR

FIRMA Y SELLO

Lic. JAVIER GARCIA SKABAR  
COORD. U.T. CALOR  
FISICA Y METROLOGIA

REVISADO POR

FIRMA Y SELLO

Lic. JAVIER GARCIA SKABAR  
COORD. U.T. CALOR  
FISICA Y METROLOGIA

REVISADO POR

FIRMA Y SELLO

ING. PATRICIA VARELA  
COORD. CALIDAD Y ADMINISTRACION  
INTI - FISICA Y METROLOGIA

APROBADO POR

FIRMA Y SELLO

Ing. JUANA A. FORASTIERI  
DIRECTOR TECNICO  
INTI - FISICA Y METROLOGIA

PCC: Diciembre 2017

## 1. Campos de actividad

Para cada área del PCC se establece un campo de actividades, según la definición bajo el título 6.3.1. del PG01.

Los campos de actividad de este PCC están descritos para cada una de sus áreas en el apéndice No 1.1 (área termómetros industriales) y el apéndice No 1.2 (termómetros patrones y puntos fijos). Estos apéndices se desarrollan según los modelos del PG01.

Un listado de anexos y apéndices se brinda en la Tabla 1.

Cuando se produzcan modificaciones en este ítem, éstas se indican mediante una hoja de enmienda del Apéndice. En la siguiente revisión del PCC, se incorporan las enmiendas mediante el cambio de dicho Apéndice.

## 2. Personal y signatarios

El personal que ejecuta en forma autónoma las tareas de calibración / ensayo descriptas en el MC del INTI - Física y Metrología y en los procedimientos específicos de la UTC, cumple con los siguientes requisitos:

### 2.1. Requisitos de estudio:

Estos deberán ser, al menos, uno de los siguientes:

- Egresado universitario con título de ingeniero en especialidades afines o licenciado en física.
- Técnico electricista, electrónico o electromecánico o especialidades afines de nivel escolar secundario.
- Estudiante de ingeniería en especialidades afines o estudiante de física.

### 2.2. Experiencia

Deberán acreditar experiencia en la realización de las calibraciones o ensayos para los cuales estén habilitados; dicha experiencia es adquirida realizando las tareas bajo la supervisión de un especialista.

### 2.3. Habilitación

La experiencia adquirida es evaluada por el coordinador de la UTC y el Director Técnico del INTI - Física y Metrología; cuando lo consideren formado, el coordinador de la UTC podrá habilitarlo incorporándolo al Formulario PG01/05, desarrollado según el modelo del Apéndice 5 del PG01, donde se consigna una lista con los nombres del personal habilitado para realizar las actividades de calibración/ensayo contenidas en el campo de aplicación del PCC. La identificación es asociada con el/los procedimiento/s específico/s que correspondan. Las responsabilidades son las consignadas en el capítulo 4.6 del MC y las indicadas en cada PEC.

Una vez completado este formulario, se archiva en el clasificador I, en la oficina del coordinador de la UTC, según lo establecido en el capítulo 13.2 del MC. Este registro se actualiza cada vez que se produce una modificación.

Es responsabilidad del coordinador de la UTC, mantener los registros de comprobación de la formación y capacitación del personal, de acuerdo a lo especificado en el MC.

## 3. Estructura edilicia, salas de medición y condiciones ambientales

En el Apéndice N° 2, desarrollado según el modelo del Apéndice 6 del PG01, se indican las salas donde se realizan las calibraciones / ensayos, incluyendo planos con la distribución de los elementos principales y equipos. Se indican también las condiciones ambientales y como son éstas mantenidas.

## 4. Procedimientos generales propios

No aplicable.

## 5. Procedimientos específicos

Es responsabilidad del personal técnico de la UTC, archivar copia de los certificados / informes de calibración / ensayo emitidos, según indicaciones de los procedimientos específicos correspondientes a cada área.

Es responsabilidad del coordinador de la UTC archivar copias de los procedimientos indicados precedentemente.

El archivado de las mencionadas copias se efectuará según lo indicado en el capítulo 11 del MC.

### 5.1. Precauciones

## PCC: Diciembre 2017

En cada procedimiento específico se tienen en cuenta las normas legales y técnicas respecto a la seguridad, mencionando las precauciones en particular a tomar sin correspondiese.

### 5.2.

En el apéndice 1.1 se detallan los procedimientos específicos para la calibración / ensayo.

## 6. Patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en el Sistema de la Calidad

La siguiente documentación permite establecer las cadenas de trazabilidad de cada calibración / ensayo.

### 6.1. Fichas de equipos y listado de comprobación para el seguimiento de equipos.

Por cada equipo o instrumento de medición involucrado en el Sistema de la Calidad, se confecciona una ficha de equipo, según el Formulario PG01/10 y, cuando corresponda, una ficha de mantenimiento de equipo, según el Formulario PG01/11, ambos desarrollados respectivamente según el modelo de Apéndice 10 y el del Apéndice 11 del PG01. Es responsabilidad del coordinador de la UTC archivar las mencionadas fichas según lo especificado en el capítulo 11 del MC.

### 6.2. Equipos que reciben calibraciones externas

En los Apéndices 3.1 y 3.2, desarrollados según el modelo del Apéndice N° 7 del PG01, se detallan los patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en las áreas termómetros Industriales y Comerciales y termómetros Patrones y Puntos Fijos del PCC que reciben calibraciones externas.

Es responsabilidad del coordinador de la UTC archivar los certificados originales de calibración externa, según especificaciones del capítulo 11 del MC. Es responsabilidad del personal técnico de cada área de la UTC, archivar copia de los certificados de calibración externa, según especificaciones del capítulo 11 del MC.

### 6.3. Equipos que reciben calibraciones internas

En los Apéndices N° 4.1 y 4.2, desarrollados según el modelo del Apéndice N° 8 del PG01, se detallan los patrones de medida e instrumentos de medición involucrados en las áreas termómetros Industriales y Comerciales y termómetros Patrones y Puntos Fijos del PCC que reciben recalibraciones internas.

Es responsabilidad de coordinador de la UTC archivar los certificados originales de calibración interna, según especificaciones del capítulo 11 del MC. Es responsabilidad del personal técnico de cada área de la UTC, archivar copia de los certificados de recalibración interna, según especificaciones del capítulo 11 del MC.

## 7. Participación en comparaciones interlaboratoriales

En el Apéndice N° 5, desarrollado según el modelo del Apéndice N° 9 del PG01, se detallan las participaciones en comparaciones interlaboratoriales.

Es responsabilidad de coordinador de la UTC archivar el original del informe final o bien el conjunto de certificados originales de las comparaciones interlaboratoriales, según especificaciones del capítulo 11 del MC. Es responsabilidad del personal técnico de la UTC, archivar copia del informe final o bien del conjunto de certificados de las comparaciones interlaboratoriales, según especificaciones del capítulo 11 del MC.

## 8. Servicios de apoyo, proveedores externos

Bajo la responsabilidad del coordinador de la UTC, de acuerdo a lo requerido en el capítulo 7.4.3 del MC se mantienen registros de los proveedores principales, de los cuales el PCC obtiene los servicios y suministros requeridos. Estos registros se encuentran en el clasificador 14, en la oficina del coordinador de la UTC, ver capítulo 11 del MC.

## 9. Definiciones y abreviaturas

Se encuentran en el Manual de la Calidad del INTI - Física y Metrología y en las normas de referencia.

## 10. Apéndices y anexos

### Tabla 1

PCC: Diciembre 2017

APÉNDICE N°	TÍTULO
1.1	Procedimientos específicos
1.2	Campo de actividades, Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad
1.3	Campo de actividades, Laboratorio de termómetros patrones
2	Estructura edilicia, Salas de medición, Condiciones ambientales
3.1	Calibraciones externas, Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad
3.2	Calibraciones externas, Laboratorio de termómetros patrones
4.1	Calibraciones internas, Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad
4.2	Calibraciones internas, Laboratorio de termómetros patrones
5	Comparaciones interlaboratorio

## PCC Apéndice 1.2: Diciembre 2017

### PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS

#### Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad

- PEC01:** Realización del baño del punto del hielo.
- PEC08:** Calibración de termómetros de resistencia por comparación.
- PEC09:** Calibración de termocuplas por comparación.
- PEC10:** Calibración de termómetros de líquido en vidrio.
- PEC11:** Calibración de termómetros digitales por comparación con termorresistencias.
- PEC12:** Calibración de termómetros digitales por comparación con termocuplas.
- PEC13:** Calibración de termómetros de resistencia con indicación en resistencia.
- PEC14:** Determinación del cumplimiento de los requisitos para la verificación primitiva de termómetros clínicos.
- PEC15:** Determinación del cumplimiento de los requisitos para la aprobación de modelo de termómetros clínicos.
- PEC16:** Calibración de termohigrómetros.
- PEC17:** Calibración de higrómetros en el generador de dos presiones
- PEC18:** Actualización de los archivos de datos de calibración de los patrones.
- PEC20:** Determinación del cumplimiento de los requisitos para la aprobación de modelo de termómetros clínicos digitales.

#### Laboratorio de termómetros patrones

- PEC02:** Calibración de termómetros de resistencia en puntos fijos
- PEC03:** Calibración de termocuplas en puntos fijos
- PEC04:** Calibración de lámparas pirométricas.
- PEC05:** Calibración de termómetros de radiación de filamento evanescente.
- PEC06:** Calibración de Termómetros de radiación por comparación.
- PEC21:** Calibración de Fuentes radiantes automáticas.

## PCC Apéndice 1.2: Diciembre 2017

**CAMPO DE ACTIVIDADES****Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad****Magnitudes, objetos a calibrar, campos de medida y capacidad de medición/calibración**

MAGNITUDES U OBJETOS A CALIBRAR/VERIFICAR/ENSAYAR	CAMPOS DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE MÍNIMA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES PROCEDIMIENTOS
Termorresistencias por comparación	$-75\text{ °C} \leq t < 0\text{ °C}$	0,03 °C	PEC08 - PEC01
	0 °C	0,02 °C	
	$0\text{ °C} < t \leq 10\text{ °C}$	0,03 °C	
	$10\text{ °C} < t \leq 200\text{ °C}$	0,02 °C	
	$200\text{ °C} < t \leq 660\text{ °C}$	0,1 °C	
Termorresistencias con indicación en resistencia por comparación	$-75\text{ °C} \leq t < 0\text{ °C}$	0,03 °C	PEC13 - PEC01
	0 °C	0,02 °C	
	$0\text{ °C} < t \leq 10\text{ °C}$	0,03 °C	
	$10\text{ °C} < t \leq 200\text{ °C}$	0,02 °C	
	$200\text{ °C} < t \leq 660\text{ °C}$	0,1 °C	
Termocuplas por comparación	$300\text{ °C} \leq t \leq 1100\text{ °C}$	(0,1+0,001t/°C) °C (Tipo E, J, K, N y T) (0,2+0,0005 t/°C) °C (Tipo B, S y R)	PEC09 - PEC01
Termómetros de líquido en vidrio	$-40\text{ °C} \leq t \leq 200\text{ °C}$	0,02°C	PEC10 - PEC01
	$200\text{ °C} < t \leq 400\text{ °C}$	0,1°C	
Termómetros digitales por comparación con termorresistencias	$-75\text{ °C} \leq t < 0\text{ °C}$	0,03 °C	PEC11 - PEC01
	0 °C	0,02 °C	
	$0\text{ °C} < t \leq 10\text{ °C}$	0,03 °C	
	$10\text{ °C} < t \leq 200\text{ °C}$	0,02 °C	
	$200\text{ °C} < t \leq 660\text{ °C}$	0,1 °C	
Termómetros digitales por comparación con termopares	$0\text{ °C} \leq t \leq 1100\text{ °C}$	0,5°C	PEC12 - PEC01
Termohigrómetros	30 %hr 50 %hr 70 %hr y 90 %hr a 25 °C	5 %hr	PEC16
	10 °C, 20 °C, 25 °C y 35 °C a 50 %hr	0,5°C	
Higrómetros en el generador de dos presiones	$10\text{ %hr} \leq \text{hr} \leq 40\text{ %hr}$	0,55 %hr	PEC17
	$40\text{ %hr} \leq \text{hr} \leq 70\text{ %hr}$	0,8 %hr	
	$70\text{ %hr} \leq \text{hr} \leq 95\text{ %hr}$	1,2 %hr	
	$-30\text{ °C} \leq \text{tdew} < 0\text{ °C}$	0,13° C	
	$0\text{ °C} < \text{tdew} \leq 65\text{ °C}$	0,11° C	
Aprobación de modelo y verificación primitiva de termómetros clínicos	Resolución 28/2002 de la secretaría de la competencia, la desregulación y la defensa del consumidor - Metrología Legal.		PEC14 – PEC15
Aprobación de modelo y verificación primitiva de termómetros clínicos eléctricos digitales	Secretaría de Comercio Interior PRODUCTOS MEDICOS Resolución 83/2012 - Metrología Legal.		PEC 20

PCC Apéndice 1.3: Diciembre 2017

**CAMPO DE ACTIVIDADES**

**Laboratorio de termómetros patrones**

**Magnitudes, objetos a calibrar, verificar o ensayar, servicios, campos de medida e incertidumbre mínima de medición posible**

MAGNITUDES U OBJETOS A CALIBRAR/VERIFICAR/ENSAYAR	CAMPOS DE MEDIDA	INCERTIDUMBRE MÍNIMA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES PROCEDIMIENTOS
Termorresistencias en puntos fijos	Ar triple point cell 83,8058	5 mK	PEC02
	Hg triple point cell 234,31560,7mK	0,7 mK	
	water triple point cell 273,160,25mK	0,25 mK	
	Ga melting point cell 302,91460,6mK	0,6 mK	
	In freezing point cell 429,74852,2mK	2,2 mK	
	Sn freezing point cell 505,0782mK	2 mK	
	Zn freezing point cell 692,6774mK	4 mK	
	Al freezing point cell 933,4736mK	6 mK	
	Ag freezing point cell 1234,9313mK	13 mK	
Termopares en puntos fijos	$234,3156\text{ K} \leq t \leq 1234,93\text{ K}$	0,3 K	PEC03
Lámparas pirométricas por comparación	$800\text{ °C} \leq t \leq 1500\text{ °C}$	0,6 °C a 3 °C	PEC04
Termómetros de radiación de filamento evanescente	$800\text{ °C} \leq t \leq 2200\text{ °C}$	3 °C a 10 °C	PEC05
Termómetros de radiación por comparación	$-20\text{ °C} \leq t \leq 1500\text{ °C}$	2 °C a 8 °C	PEC06
Calibración de Fuentes radiantes automáticas	$15\text{ °C} \leq t \leq 500\text{ °C}$ $0,90 \leq \epsilon \leq 1,00$	1,3 °C	PEC21

PCC Apéndice 2: Diciembre 2017

**ESTRUCTURA EDILICIA Y CONDICIONES AMBIENTALES****1. Estructura edilicia.****1.1. Los laboratorios de calibración ocupan las salas 03, 06 y 05 y las oficinas ocupan las salas 02 y 04 y 07 de la planta baja del edificio 3 en el predio del INTI, PTM.**

Superficie total	214 m <sup>2</sup>
Sala N° 03 ( Laboratorio de termómetros patrones)	72 m <sup>2</sup>
Sala N° 06 (Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad)	30 m <sup>2</sup>
Sala N° 05 (Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad)	16 m <sup>2</sup>
Sala N° 07 (Oficina)	60 m <sup>2</sup>
Sala N° 04 (Oficina)	14 m <sup>2</sup>
Sala N° 02 (Oficina)	12 m <sup>2</sup>

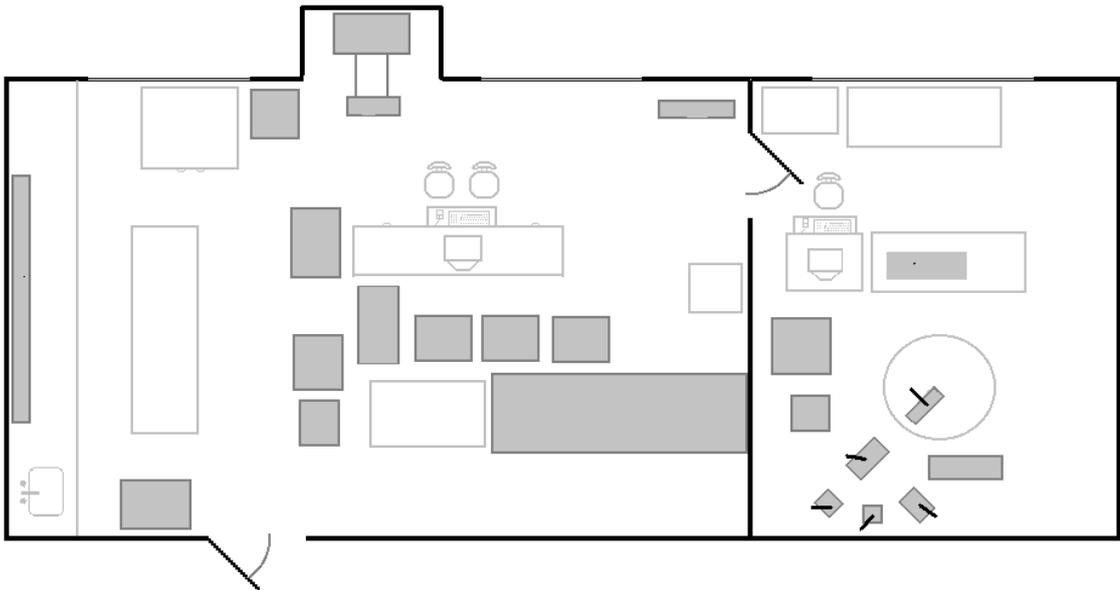


Figura 1 Distribución de laboratorio 03 (planta). Laboratorio de termómetros patrones.

PCC Apéndice 2: Diciembre 2017

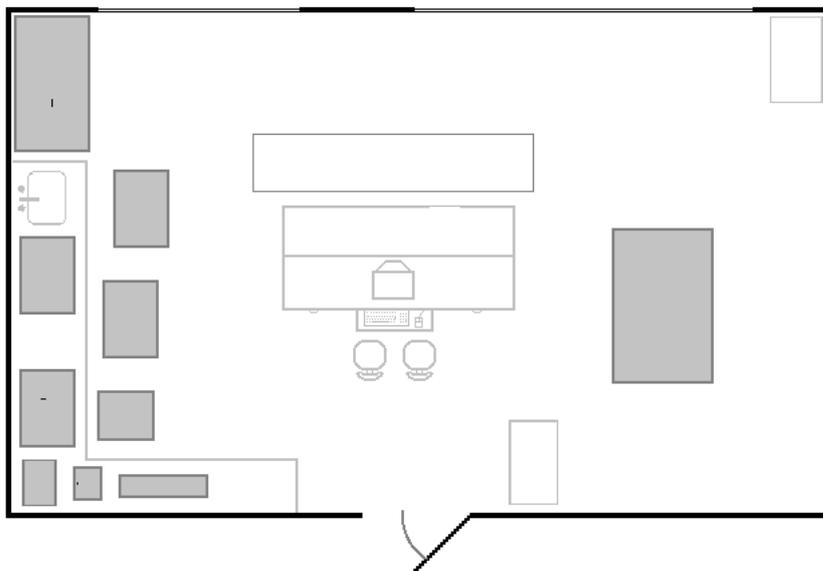


Figura 2 Distribución de laboratorio 06 (planta). Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad

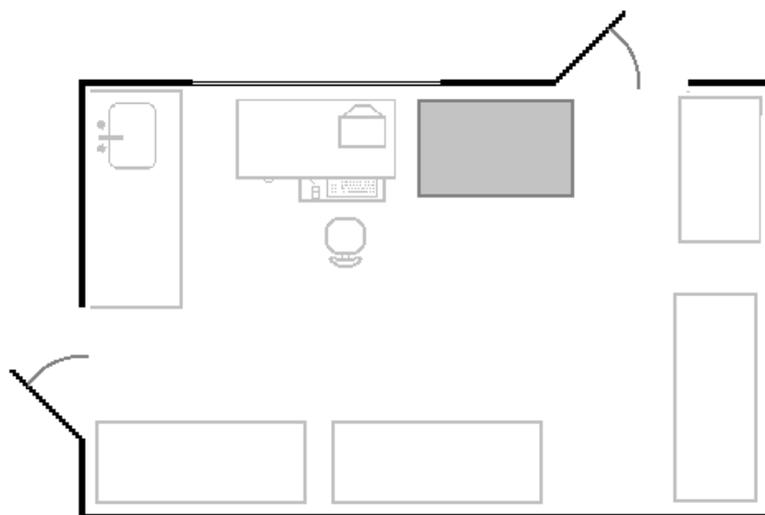


Figura 3 Distribución de laboratorio 05 (planta). Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad.

PCC Apéndice 2: Diciembre 2017

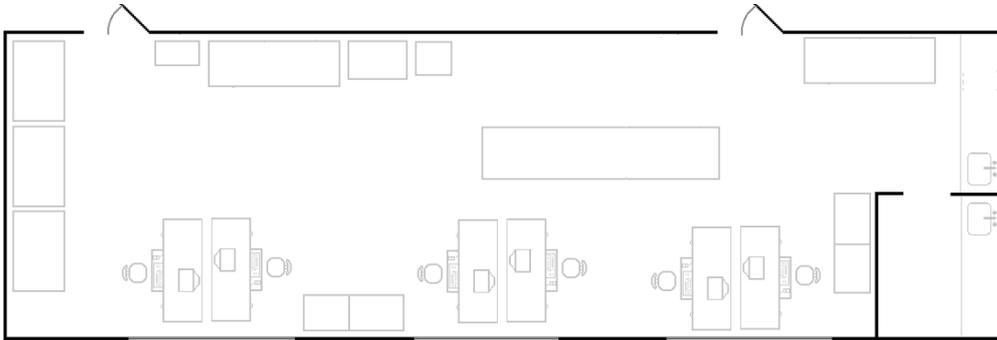


Figura 3 Distribución de oficina 07 (planta).

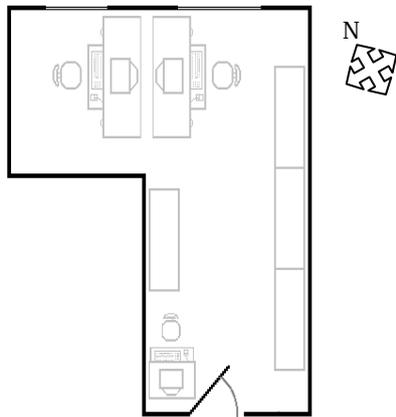


Figura 4 Distribución de oficina 02 (planta).

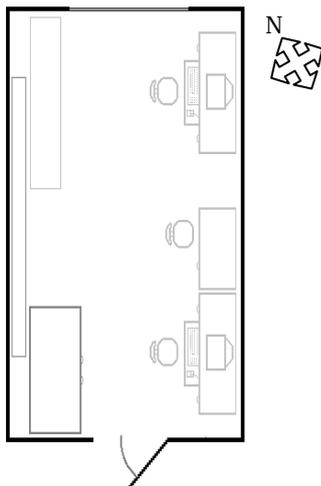


Figura 5 Distribución de oficina 04 (planta).

- Las figuras muestran la distribución y el tamaño de los laboratorios de calibración y oficinas. Las salas tienen ventanas exteriores con parasol incorporado. Para la climatización existe una instalación de aire acondicionado central que se encuentra en el sótano del edificio.
- Las salas de medición se alimentan con corriente eléctrica de la red pública. Un interruptor principal (llave termomagnética), especialmente diseñado, facilita, en caso de emergencia, una interrupción inmediata del suministro de corriente eléctrica habitual.

## PCC Apéndice 2: Diciembre 2017

- c) La temperatura y la humedad relativa ambiente de las salas, es respectivamente:
- d) Sala 03:  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  y  $(50 \pm 30)\%$ , medidos con un termohigrómetro TFA identificado como "RESISTENCIA".
- e) Sala 06:  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  y  $(50 \pm 30)\%$ , medidos con un termohigrómetro TFA
- f) Sala 07:  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  y  $(50 \pm 30)\%$ , medidos con un termohigrómetro TFA identificado como "RADIACION".

PCC Apéndice 3.1: Diciembre 2017

**PATRONES DE MEDIDA E INSTRUMENTOS DE MEDICION INVOLUCRADOS EN EL SC QUE RECIBEN CALIBRACIONES EXTERNAS**

**Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad**

El laboratorio no cuenta con patrones de medida y equipos de medición patrones calibrados fuera del Laboratorio de Calibración o Ensayo, para asegurar la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

## PCC Apéndice 3.2: Diciembre 2017

**PATRONES DE MEDIDA E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INVOLUCRADOS EN EL SC QUE RECIBEN CALIBRACIONES EXTERNAS****Laboratorio de termómetros patrones**

Los patrones de medida y equipos de medición patrones indicados en la Tabla 1 son recalibrados fuera del Laboratorio de Calibración o Ensayo, para asegurar la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

**Tabla 2 Lista de los patrones y equipos de medición que son calibrados externamente.**

IDENTIFICACIÓN PATRÓN DE MEDIDA / EQUIPO DE /MEDICIÓN PATRÓN	INSTITUCIÓN EJECUTORA	INCERTIDUMBRE	PLAZO DE RECALIBRACIÓN
Lámpara pirométrica C668	INRIM	$0,5^{\circ}\text{C} \leq  \delta t  \leq 1^{\circ}\text{C}$	10 años
Lámpara pirométrica C670	INRIM	$1,1^{\circ}\text{C} \leq  \delta t  \leq 2,7^{\circ}\text{C}$	10 años

PCC Apéndice 4.1.: Diciembre 2017

**PATRONES DE MEDIDA E INSTRUMENTOS DE MEDICION INVOLUCRADOS EN EL SC QUE RECIBEN CALIBRACIONES INTERNAS**

**Laboratorio de termómetros industriales y medición de humedad**

Los patrones de medida y equipos de medición patrones indicados en la Tabla 1 son calibrados en los Laboratorios de Calibración o Ensayo de INTI Física y Metrología, para asegurar la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

**Tabla 3 Lista de los patrones y equipos de medición que son calibrados externamente**

Identificación de Patrón de medida/ instrumento de medición	Procedimiento de calibración	Plazo de recalibración
Termorresistencia TRP07	PEC02	2 años
Termorresistencia TRP08	PEC02	2 años
Termorresistencia TRP09	PEC02	2 años
Termorresistencia TRP19	PEC02	2 años
Termorresistencia TRP29	PEC02	2 años
Termómetro digital Testo 735, n°/s 01157025/512 con termorresistencia electrotherm 2001-01	PEC11	1 año
Termómetro digital Testo 735, n°/s 01157025/512 con termocuplas Tc2 y Tc3	PEC12	1 año
Juntas frías de referencia "JFK1, JFK2, JKj1, JFJ2, JFE1, JFE2, JFT1, JFT2, JFS1, JFS2, JFN1, JFN2"	PEC09	5 años
Multímetro HP 34420 A, n°/s MY 42001299	PEE51	1 año
Multímetro HP 34420 A, n°/s US36002178	PEE51	1 año
Resistor ELT 50/10 (Inventario 102C001101)	UTE – Medición de resistencia a 4 cables con multímetro	1 año
Resistor UP 100-3	UTE – Medición de resistencia a 4 cables con multímetro	1 año
Calibrador Fluke , n°/s 8557002	PEE50 – PEE51	2 años
Termohigrómetro TFA, "Resistencia"	PEC 16	2 años
Generador de humedad Thunder Scientific	UTM – Presión / PEC 08	2 años
Termohigrómetro Vaisala D19950042 (MI70) / D2960006 (HMP) canal 2	PEC17	2 años
Termohigrómetro Vaisala D19950042 (MI70) / H3120013(HMP) canal 1	PEC17	2 años
Termohigrómetro TFA, "Lab Ind"	PEC 16	2 años
Termohigrómetro TFA, "LabMovil"	PEC 16	2 años
Electrotherm TC SELECTRO09	PEC03	3 años
Electrotherm TC Pt/Au ELE09	PEC03	3 años
Baño portátil Fluke 7103	Comparación SPRT Industriales	2 años
SPRT Hart TRP31	PEC02	2 años
SPRT Rosemount 5363 TRP37	PEC02	2 años
SPRT cuarzo TRP24	PEC02	2 años
Termohigrómetro TFA, "Laboratorio de humedad"	PEC 16	2 años
Electrotherm TC SELECTRO12	PEC03	3 años

## PCC Apéndice 4.2. : Diciembre 2017

**PATRONES DE MEDIDA E INSTRUMENTOS DE MEDICION INVOLUCRADOS EN EL SC QUE RECIBEN CALIBRACIONES INTERNAS****Laboratorio de termómetros patrones**

Los patrones de medida y equipos de medición patrones indicados en la Tabla 1 son calibrados en los Laboratorios de Calibración o Ensayo de INTI Física y Metrología, para asegurar la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

**Tabla 4 Lista de los patrones y equipos de medición que son calibrados internamente.**

Identificación de Patrón de medida/ instrumento de medición	Procedimiento de calibración	Plazo de recalibración
Lámpara pirométrica de alta estabilidad GEC 10/V C684	PEC04	5 años
Termopar tipo K, TCK – LAMP	In situ	5 años
Termohigrómetro TFA 30 . 5002 "radiación"	PEC 16	2 años
Resistor de referencia Hartmann & Braun WLN8 9940	PEE45	4 años
Resistor de referencia Hartmann & Braun WLN8 9941	PEE45	5 años
Multímetro Keithley 196 542448	PEE51	2 años
Termómetro (sensor) de resistencia TRP5	PEC06	5 años
Termómetro (sensor) de resistencia TRP12	PEC06	5 años
Resistor de referencia Tinsley 5649A-2,5□□ 225743	PEE42	5 años
Resistor de referencia Tinsley 5649-100□□ 225752	PEE42	5 años
Resistor de referencia Upery desconocido desconocido	PEE42	5 años
Termómetro de radiación Minolta IR630 97111001	PEC06	5 años
Resistor de referencia Tinsley 5685A-1□□ 260621	PEE42	5 años
Resistor de referencia Tinsley 5649-10□□ 225754	PEE42	5 años
Resistor de referencia Tinsley 5649A-25□□ 225193	PEE42	5 años
Nanovoltímetro Keithley 182 612682	PEC 03	Antes c/medición
Termohigrómetro TFA 30 . 5002 "Resistencia"	PEC 16	2 años
Resistor de referencia Tinsley 5649A 225193	PEE42	5 años
Termómetro de radiación Minolta IR510 1611105	PEC06	5 años
Termómetro digital con termopares TCK1-VOE 1 y TCKVOE2 Testo 735 01157025/512	PEC06	2 años
Nanovoltímetro Keithley 181 260545	PEC 03	Antes c/medición

## PCC Apéndice 5: Diciembre 2017

**PARTICIPACIÓN EN COMPARACIONES INTERLABORATORIO**

MAGNITUD	PATRÓN VIAJERO	CAMPO DE MEDIDA O VALORES NOMINALES	TIPO DE COMPARACIÓN INTERNACIONAL, REGIONAL, BILATERAL, NACIONAL, PAÍSES INTERVINIENTES AUSPICIADO POR:	FECHA
Temperatura	SPRT y Termocupla S	-200 °C a 400 °C (SPRT) y 300 °C a 1100 °C (termocupla)	Bilateral: INTI - INMETRO	1988
Temperatura	Lámpara pirométrica	800 °C a 2200 °C	Bilateral: INTI - INMETRO	1994 - 1996
Temperatura	Punto fijo	H <sub>2</sub> O	Bilateral: INTI - ICAITI	Nov. 1996
Temperatura	Punto fijo	Ga	Internacional SIM: INTI - CENAM	Nov. 1997
Temperatura	Punto fijo	H <sub>2</sub> O	Bilateral: INTI - CESMEC	Dic. 1999
Temperatura	Puntos fijos	Zn y Sn	Bilateral: INTI - CESMEC	Abr. 2000
Temperatura	Puntos fijos miniatura	Zn, Al y Au	Electrotherm GmbH	2000
Temperatura	Puntos fijos	Ag, Al, Zn, Sn, In, Ga y Hg	Internacional SIM: NRC - INMETRO - INTI	Oct. 2000
Temperatura	Punto fijo	H <sub>2</sub> O	Bilateral: INTI - CENAM	Oct 2000
Temperatura	Puntos fijos	In, Sn y Zn	Bilateral: INTI - PTB	Feb 2001
Temperatura	Termocupla S y PRT	0 °C a 1100 °C (termocupla) y -25 °C a 400 °C (PRT)	Bilateral: INTI - PTB	Jul. 2001
Temperatura	2 TRP	Hg, H <sub>2</sub> O, Ga, In, Sn y Zn	Internacional: SIM INTI – INMETRO - CENAM	2001
Temperatura	3 TRP y 3 termistores	-50 °C a 250 °C (TRP) y 0 °C a 50 °C (termistores)	Internacional: SIM INTI - INMETRO - CENAM	2001
Temperatura de punto de rocío	Higrómetro de espejo enfriado	-20 °C, 0 °C, 20 °C, 40 °C and 60 °C	Bilateral: INTI - INMETRO	2011
Temperatura	3 TRP	Zn, Sn, In, Ga, Hg y Ar	KC9-CCT (Informe pendiente)	2011 a 2015
Temperatura	Termocupla S	Ag, Al, Zn y Sn	SIM TC S (Informe pendiente)	2011 a 2014