



ELECTRONIC SYSTEMS

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO

VENTA - MANTENIMIENTO - CALIBRACIÓN

DESCUBRA PORQUE NUESTRA
ACREDITACIÓN Y SERVICIO ES
LO ÓPTIMO PARA SU
LABORATORIO

REVISTA NO. 7
ENERO 2025



**MAGNITUD TEMPERATURA: APLICACIONES EN
CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE
LABORATORIO**

15 MAGNITUDES EN SERVICIOS DE CALIBRACIÓN

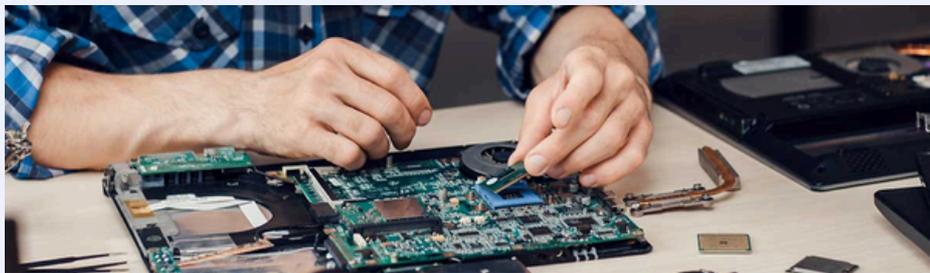


Quiénes somos

Somos una empresa 100% mexicana, fundada en 1999, dedicada a ofrecer servicios de mantenimiento, calibración y venta de instrumentos y equipos. Nuestro compromiso con la excelencia nos ha permitido desarrollar un laboratorio especializado para la calibración.

A lo largo de los años, hemos trabajado con una amplia gama de industrias, adaptándonos a sus necesidades específicas y garantizando la máxima precisión y confiabilidad en nuestros servicios.

Nos enorgullece mantener relaciones duraderas con nuestros clientes, basadas en la confianza, la transparencia y el compromiso mutuo de alcanzar la excelencia.



MISION

Ser una empresa dedicada a brindar los productos y servicios de mantenimiento, venta, capacitación y calibración en las diferentes áreas de la aplicación de la metrología, proporcionando la satisfacción de calidad que nuestros clientes requieren para cubrir sus expectativas.

VISION

Mantener la confianza de nuestros clientes y proveedores desempeñando eficazmente y con calidad, nuestros servicios como empresa prestadora de estos mismos y con buenos resultados.

TEMA	PAGINA
INTRODUCCIÓN	4
FUNDAMENTOS DE LA TEMPERATURA	5
INSTRUMENTACIÓN	8
TERMÓMETROS DIGITALES	9
TERMÓMETROS INFRARROJOS	10
TERMÓMETROS DE VIDRIO	11
TERMOPARES	12
TERMISTORES	13
RTDS (RESISTENCIAS DE TEMPERATURA DEPENDIENTE)	14
BAÑOS TERMOSTÁTICOS	15
CALIBRADORES DE TEMPERATURA	17
APLICACIONES CLÍNICAS Y DE PRODUCCIÓN	18
PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN Y TRAZABILIDAD EN LA MAGNITUD TEMPERATURA	22
SERVICIOS DISEÑADOS PARA SU ÉXITO	23
NUESTRA ACREDITACIÓN	26
AGRADECIMIENTOS	27

La temperatura es una de las magnitudes físicas más relevantes en los entornos clínicos e industriales, desempeñando un papel crítico en la calidad de los procesos, la seguridad de los productos y la confiabilidad de los diagnósticos. Desde la conservación de muestras biológicas en laboratorios clínicos hasta el control de procesos en líneas de producción industrial, la medición precisa de la temperatura garantiza que los estándares de calidad y las normativas regulatorias sean cumplidos de manera consistente.

En el ámbito de la metrología, la temperatura no solo representa un desafío técnico, sino también una oportunidad para innovar y optimizar procesos. Equipos como termómetros, baños termostáticos y sensores avanzados han evolucionado significativamente, ofreciendo mayor precisión, conectividad y facilidad de uso. Sin embargo, esta misma evolución exige un enfoque riguroso en la calibración, el mantenimiento y la trazabilidad de las mediciones, aspectos que resultan esenciales para minimizar errores y maximizar la confiabilidad de los resultados.

Esta edición de la revista está dedicada a explorar los múltiples aspectos de la metrología de temperatura, desde los fundamentos teóricos hasta las aplicaciones prácticas en laboratorios clínicos e industrias de producción. A través de artículos técnicos, casos de estudio y consejos prácticos, ofrecemos una visión integral de cómo medir, gestionar y optimizar la temperatura en los entornos más exigentes.

La medición de la temperatura se basa en escalas que permiten expresar el calor o el frío de un sistema con precisión. Estas escalas están fundamentadas en puntos de referencia definidos científicamente, como el punto de congelación y ebullición del agua, o el cero absoluto. A continuación, se presentan las principales escalas utilizadas en entornos clínicos e industriales: Celsius ($^{\circ}\text{C}$), Kelvin (K) y Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

1. Escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$)

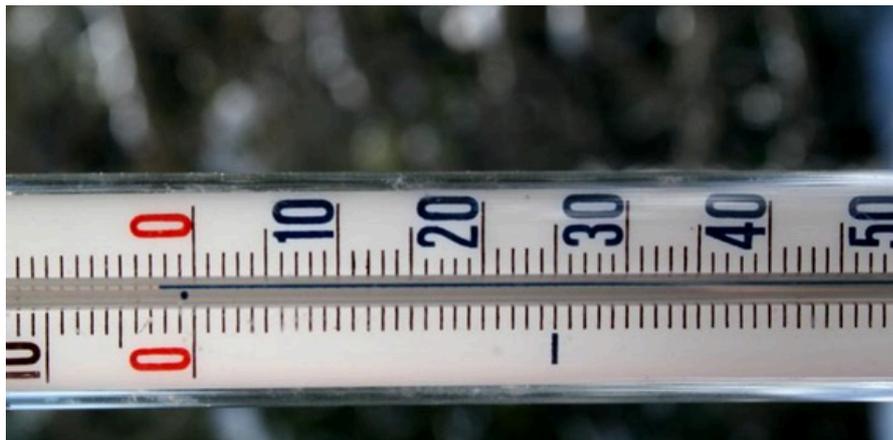
La escala Celsius es la más comúnmente utilizada en aplicaciones científicas, industriales y clínicas debido a su simplicidad y alineación con el sistema métrico internacional. Fue propuesta en 1742 por el astrónomo sueco Anders Celsius.

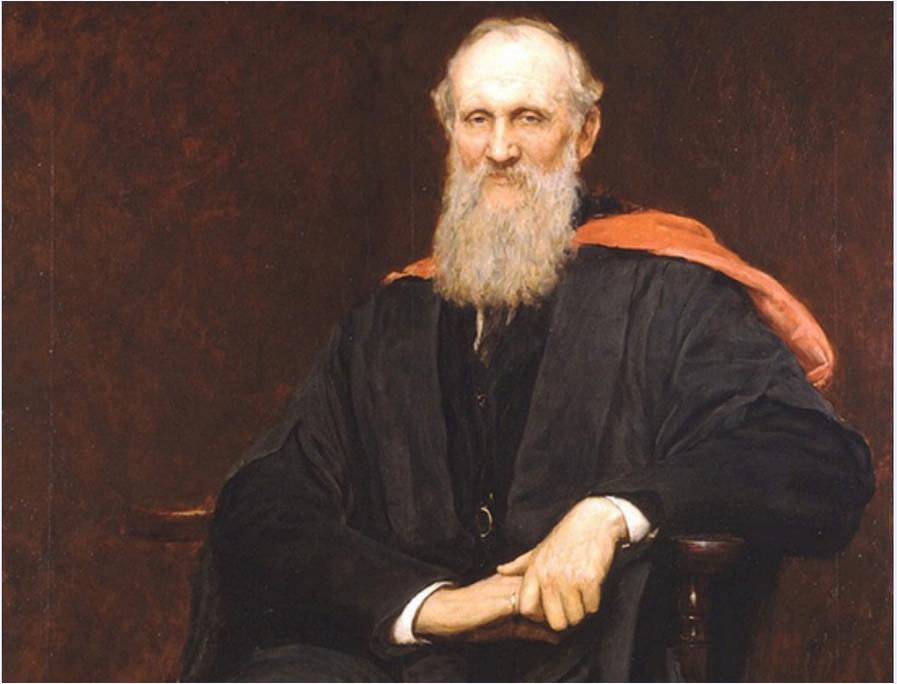
Características principales:

- El punto de congelación del agua se define como 0°C .
- El punto de ebullición del agua a nivel del mar (1 atmósfera de presión) se define como 100°C .
- Dividida en 100 intervalos iguales, esta escala es ideal para medir temperaturas ambientales, de procesos industriales y de equipos clínicos.

Usos:

- Calibración de equipos en laboratorios.
- Control de temperatura en reactores químicos, incubadoras, hornos y cámaras de conservación.





2. Escala Kelvin (K)

La escala Kelvin es la base del Sistema Internacional de Unidades (SI) para la temperatura. Fue introducida por William Thomson (Lord Kelvin) en 1848, y se basa en el concepto del cero absoluto, la temperatura teórica en la que las partículas carecen completamente de energía térmica.

Características principales:

- El cero absoluto se define como 0 K, equivalente a $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- No tiene valores negativos, lo que facilita su uso en cálculos termodinámicos y físicos.
- Cada unidad Kelvin es igual a un grado Celsius en magnitud, pero comienza en el cero absoluto.

Usos:

- Estudios científicos y cálculos termodinámicos en laboratorios avanzados.
- Análisis en procesos que requieren mediciones extremadamente precisas, como en criogenia y materiales superconductores.

3. Escala Fahrenheit (°F)

La escala Fahrenheit es utilizada principalmente en Estados Unidos y en algunos sectores industriales. Fue creada por el físico alemán Daniel Gabriel Fahrenheit en 1724, basándose en referencias prácticas para su época.

Características principales:

- El punto de congelación del agua se define como 32 °F.
- El punto de ebullición del agua se establece en 212 °F a nivel del mar, dividiendo la escala en 180 intervalos.
- Es menos intuitiva en comparación con el Celsius y el Kelvin, pero sigue siendo relevante en sectores específicos.

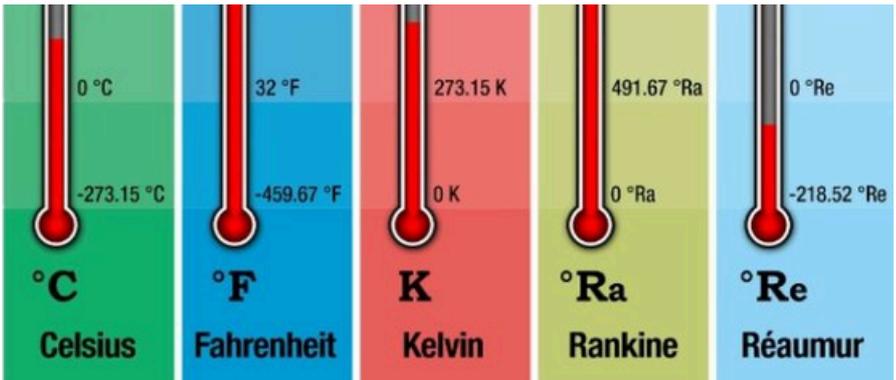
Usos:

- Medición de temperaturas ambientales y corporales en regiones que usan esta escala.
- Equipos y procesos industriales diseñados para el mercado estadounidense.

Conversión entre escalas

Dado que los diferentes sectores pueden usar escalas distintas, es común realizar conversiones. Las fórmulas principales son:

- De Celsius a Kelvin:
- $K = °C + 273.15$
- De Celsius a Fahrenheit:
- $°F = (°C \times 9/5) + 32$
- De Fahrenheit a Celsius:
- $°C = (°F - 32) \times 5/9$



La temperatura es una variable crítica en una amplia gama de aplicaciones clínicas e industriales, y medirla con precisión es esencial para garantizar la calidad, la seguridad y la eficiencia de los procesos. Desde la incubación de muestras biológicas hasta el control de reacciones químicas en líneas de producción, la elección de la instrumentación adecuada puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en cualquier operación.

La instrumentación de medición de temperatura ha evolucionado significativamente, incorporando tecnologías avanzadas que mejoran la precisión, la confiabilidad y la facilidad de uso. Termómetros digitales, sensores de contacto como termopares y RTDs, y dispositivos sin contacto como termómetros infrarrojos son solo algunas de las herramientas disponibles para satisfacer las necesidades de entornos clínicos e industriales.

Sin embargo, esta diversidad de instrumentos también implica un desafío: seleccionar el dispositivo adecuado para cada aplicación, garantizar su correcta calibración y mantenimiento, y comprender sus limitaciones. Esta sección está dedicada a explorar las tecnologías más utilizadas en la medición de temperatura, su funcionamiento, ventajas, desventajas y recomendaciones prácticas para su implementación efectiva.

Acompáñanos en este recorrido por el fascinante mundo de la instrumentación de medición de temperatura, donde descubriremos cómo estas herramientas son fundamentales para alcanzar estándares de excelencia operativa en laboratorios y plantas industriales.

Descripción:

Los termómetros digitales utilizan sensores electrónicos para medir la temperatura, mostrando los resultados en una pantalla digital. Son ampliamente utilizados en aplicaciones clínicas e industriales por su rapidez y precisión.

Ventajas:

- Alta precisión y resolución: Ideales para aplicaciones que requieren exactitud en rangos específicos.
- Rápida respuesta: Miden y muestran la temperatura en pocos segundos.
- Fácil lectura: Pantallas claras y digitales que eliminan errores de interpretación.
- Versatilidad: Pueden usarse con diferentes tipos de sondas (sumergibles, de contacto, etc.).
- Portabilidad: Compactos y fáciles de transportar.

Desventajas:

- Dependencia de energía: Necesitan baterías o fuentes de alimentación, lo que puede ser una limitación en algunos entornos.
- Sensibilidad a daños: Los componentes electrónicos pueden ser susceptibles a golpes o humedad.

Costo: Generalmente más costosos que los termómetros de vidrio.

Usos comunes:

Control de procesos industriales.

Mediciones en laboratorios clínicos (por ejemplo, incubadoras y cámaras frías).

Descripción:

Estos termómetros miden la temperatura sin contacto directo, detectando la radiación infrarroja emitida por un objeto o superficie.

Ventajas:

Medición sin contacto: Ideal para aplicaciones donde la higiene o la seguridad son prioritarias.

Rápida respuesta: Proporcionan resultados en fracciones de segundo.

Amplio rango de temperaturas: Adecuados para medir desde superficies muy frías hasta extremadamente calientes.

Portabilidad: Generalmente livianos y fáciles de usar.

Desventajas:

Dependencia de la emisividad: La precisión puede verse afectada si no se ajusta correctamente según el material de la superficie medida.

Limitaciones en líquidos o superficies reflectantes: No funcionan bien con superficies altamente reflectantes o líquidos transparentes.

Costo elevado: Más caros que los termómetros digitales o de vidrio.

Dependencia de energía: Requieren baterías o fuentes de alimentación.

Usos comunes:

Monitoreo de temperaturas en procesos industriales (hornos, motores).

Control de temperatura corporal en entornos clínicos sin contacto físico.

Descripción:

Son dispositivos tradicionales que utilizan líquidos como mercurio o alcohol teñido para medir la temperatura mediante la expansión térmica en un tubo graduado.

Ventajas:

- Durabilidad: No dependen de energía ni de componentes electrónicos.
- Resistencia a ambientes extremos: Funcionan bien en condiciones adversas, como altas temperaturas o humedad.
- Precisión básica: Adecuados para aplicaciones donde no se requiere una exactitud extrema.
- Costo bajo: Económicos y accesibles.

Desventajas:

- Frágiles: Sus cuerpos de vidrio pueden romperse fácilmente.
- Riesgos asociados al mercurio: Los modelos de mercurio representan un peligro ambiental y de salud si se rompen.
- Lenta respuesta: Tardan más tiempo en alcanzar una lectura estable.
- Lectura manual: Susceptibles a errores de interpretación por el usuario.

Usos comunes:

- Mediciones de rutina en laboratorios de investigación.
- Control de temperatura en cámaras de almacenamiento.



Funcionamiento:

Los termopares son dispositivos de medición de temperatura que consisten en dos conductores metálicos diferentes unidos en un extremo. Cuando se expone a una diferencia de temperatura, los metales generan una pequeña corriente eléctrica (efecto Seebeck) que es proporcional a la diferencia de temperatura entre el extremo caliente (medido) y el extremo frío (referencia). Esta corriente se puede medir y convertir en una lectura de temperatura.

Existen diferentes tipos de termopares, clasificados según el material de los conductores, como el tipo K (níquel-cromo/níquel-aluminio), tipo J (hierro/cobre-níquel), y tipo T (cobre/constantán), cada uno con características de resistencia a la temperatura y sensibilidad diferentes.

Ventajas:

- **Amplio rango de temperatura:** Pueden medir temperaturas que van desde -200 °C hasta más de $1,800\text{ °C}$, dependiendo del tipo de termopar.
- **Resistencia:** Son muy duraderos y resistentes a condiciones extremas de temperatura y ambiente.
- **Costo relativamente bajo:** Comparados con otros sensores de temperatura de alta precisión.

Desventajas:

- **Precisión limitada:** Aunque adecuados para muchas aplicaciones industriales, su precisión es menor en comparación con otros sensores como los RTDs.
- **Necesitan compensación de temperatura de referencia:** Para obtener lecturas precisas, es necesario medir la temperatura en el extremo frío o utilizar un compensador.

Usos comunes:

- Control de temperatura en hornos industriales, reactores, y procesos de fabricación a altas temperaturas.
- Medición en motores, turbinas y otros equipos expuestos a temperaturas extremas.
- Aplicaciones en ambientes donde se requiere robustez y fiabilidad.

Funcionamiento:

Los termistores son resistencias cuyo valor varía de manera predecible con la temperatura. A diferencia de los RTDs, los termistores son hechos de materiales cerámicos, y su resistencia cambia de manera más pronunciada que en los RTDs o termopares. Existen dos tipos principales de termistores:

- NTC (Coeficiente de Temperatura Negativo): Su resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura.
- PTC (Coeficiente de Temperatura Positivo): Su resistencia aumenta a medida que la temperatura aumenta.

Ventajas:

- Alta sensibilidad: Los termistores tienen una respuesta rápida y su cambio en la resistencia es mucho mayor que el de los RTDs para un rango de temperatura dado.
- Costo bajo: Son económicos, lo que los hace atractivos para aplicaciones de bajo costo.
- Precisión razonable en rangos limitados: Son ideales para aplicaciones donde se necesita medición de temperatura en un rango estrecho.

Desventajas:

- Rango limitado de temperatura: Generalmente tienen un rango de operación más estrecho que los RTDs y termopares, típicamente entre $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $150\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- No lineales: Su respuesta no es tan lineal como la de otros sensores, lo que puede dificultar la calibración precisa en rangos más amplios.

Usos comunes:

- Control de temperatura en sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC).
- Monitoreo de baterías y circuitos electrónicos.
- Sensores de temperatura en dispositivos médicos como termómetros de contacto.

Funcionamiento:

Los RTDs son sensores de temperatura cuya resistencia eléctrica aumenta de manera lineal con la temperatura. Están hechos generalmente de platino (Pt), un material que tiene una relación casi lineal y predecible entre la temperatura y la resistencia, lo que los convierte en los sensores de temperatura más precisos para muchos entornos. La medición de temperatura se basa en la variación de resistencia del material a medida que cambia la temperatura.

El Pt100 es el tipo más común de RTD, que tiene una resistencia de 100 ohmios a 0 °C.

Ventajas:

- Alta precisión y estabilidad: Los RTDs ofrecen una precisión superior y una mayor estabilidad a largo plazo que los termopares o termistores.
- Linealidad: Su respuesta es casi completamente lineal, lo que facilita la calibración y la lectura precisa.
- Rango moderado de temperatura: Funcionan en un rango de -200 °C a 850 °C, lo que los hace adecuados para una amplia variedad de aplicaciones.

Desventajas:

- Costo más alto: Son más caros que los termistores o termopares.
- Sensibilidad al ambiente: Son más frágiles que los termopares y requieren un cuidado adicional para evitar daños por vibraciones o impactos.

Usos comunes:

- Control de temperatura en laboratorios de investigación y en procesos industriales de alta precisión.
- Equipos médicos como termómetros de alta precisión.
- Sistemas de monitoreo de temperatura en plantas de energía y procesos químicos.

Descripción: Los baños termostáticos son equipos utilizados para mantener una temperatura constante y precisa, sumergiendo el sensor de temperatura del dispositivo bajo prueba en un líquido a la temperatura deseada. Son ideales para calibrar termómetros de contacto, termopares, RTDs, y otros sensores de temperatura. El líquido del baño se utiliza para minimizar los errores derivados de variaciones térmicas locales o de superficie, asegurando que la medición sea lo más precisa posible.

Ventajas:

- Alta estabilidad térmica: Proporcionan un entorno de temperatura constante y controlada, lo que permite calibraciones precisas.
- Versatilidad: Pueden calibrar una amplia variedad de dispositivos de medición de temperatura, incluidos termómetros, termopares y termistores.
- Precisión: Su capacidad para mantener temperaturas estables permite una medición precisa, incluso en aplicaciones donde la temperatura debe ser rigurosamente controlada.
- Rango de temperatura amplio: Muchos baños termostáticos pueden operar en un rango de temperaturas desde $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $300\text{ }^{\circ}\text{C}$, dependiendo del modelo y tipo de líquido utilizado.



Desventajas:

- Tiempo de estabilización: Los baños termostáticos requieren un tiempo de estabilización para alcanzar la temperatura deseada.
- Requiere espacio: Su tamaño puede ser considerable, lo que puede ser un inconveniente en entornos donde el espacio es limitado.
- Mantenimiento: El líquido del baño necesita ser reemplazado o cuidado con regularidad para mantener la precisión y evitar contaminación.

Consideraciones para la selección:

- Precisión y estabilidad requerida: Elija un baño con la precisión y estabilidad necesarias para sus aplicaciones. La estabilidad de temperatura suele ser de ± 0.01 °C o mejor en modelos de alta gama.
- Capacidad del baño: Asegúrese de que el baño sea lo suficientemente grande para acomodar los instrumentos a calibrar, especialmente en entornos industriales donde se calibran múltiples dispositivos simultáneamente.
- Tipo de líquido: Los líquidos utilizados en el baño (agua, aceite, etc.) pueden afectar la temperatura máxima y la estabilidad. Elija un baño con el líquido adecuado para el rango de temperatura que necesita.

Usos comunes:

- Calibración de termómetros y otros dispositivos de medición en laboratorios.
- Verificación de la temperatura de equipos en procesos industriales, como cámaras de conservación, incubadoras y reactores.

Descripción: Los calibradores de temperatura son dispositivos que simulan una temperatura de referencia precisa para calibrar instrumentos de medición de temperatura, como termómetros, termopares, RTDs y otros sensores. A diferencia de los baños termostáticos, los calibradores de temperatura generalmente funcionan generando una señal de temperatura que se aplica directamente al sensor bajo prueba (por ejemplo, mediante un bloque seco o un calibrador de punto de referencia).

Ventajas:

- **Portabilidad:** Son generalmente más compactos y fáciles de transportar en comparación con los baños termostáticos.
- **Rápida estabilización:** Los calibradores de temperatura alcanzan la temperatura deseada más rápidamente que los baños termostáticos.
- **Mayor precisión en aplicaciones puntuales:** Los calibradores de temperatura son ideales para aplicaciones en las que se requiere una referencia de temperatura precisa en puntos específicos.
- **Versatilidad en la medición:** Pueden ser utilizados para calibrar termómetros de contacto, termopares, y RTDs a diferentes temperaturas de referencia.

Desventajas:

- **Rango limitado:** Los calibradores de temperatura suelen tener un rango de operación más limitado que los baños termostáticos, generalmente entre $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $250\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Calibración más específica:** Aunque son rápidos y eficientes, los calibradores no siempre proporcionan la misma capacidad de calibrar múltiples puntos de temperatura al mismo tiempo, lo que puede ser un inconveniente en ciertas aplicaciones.

En el ámbito clínico, la medición y el control preciso de la temperatura son esenciales para garantizar la fiabilidad de los resultados y la seguridad de las muestras, mientras que en la industria, el control de temperatura asegura la calidad y estabilidad de los productos fabricados. A continuación, exploramos las aplicaciones clave de la temperatura en ambos sectores y cómo los equipos de medición de temperatura juegan un papel fundamental.

Control de Temperatura en Laboratorios Clínicos

El control preciso de la temperatura es fundamental en los laboratorios clínicos para mantener la calidad de las muestras biológicas y los resultados de los análisis. El uso adecuado de equipos de medición de temperatura garantiza que los análisis se realicen en condiciones óptimas y que las muestras se conserven de manera segura.

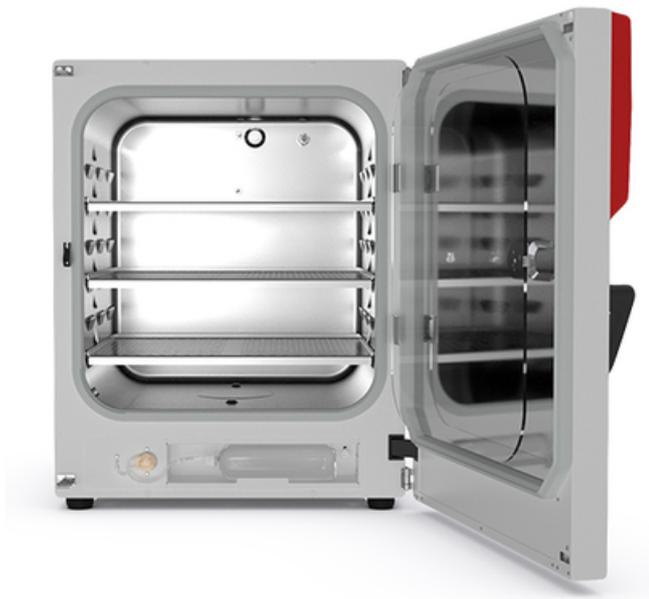


Equipos para Análisis de Sangre:

Los termómetros y calibradores de temperatura son utilizados para verificar la temperatura de los equipos de análisis, como los centrífugas y los microtomo. Es fundamental que las temperaturas de operación sean precisas para evitar la descomposición de las muestras biológicas, lo que podría comprometer la integridad de los resultados.

Incubadoras:

Las incubadoras son esenciales en los laboratorios clínicos para el cultivo de microorganismos o para mantener las muestras biológicas a temperaturas específicas. El control y la calibración de temperatura en estos equipos son fundamentales para asegurar un crecimiento adecuado de las muestras y evitar errores en los resultados de los cultivos. Las incubadoras modernas utilizan baños termostáticos o sensores de temperatura como RTDs para mantener condiciones de temperatura estables.



Productos Farmacéuticos:

Los medicamentos y otros productos farmacéuticos pueden ser sensibles a la temperatura, y su estabilidad a largo plazo puede verse comprometida si no se mantienen en las condiciones adecuadas. Las pruebas de estabilidad térmica se realizan sometiendo los productos a temperaturas elevadas o extremas en condiciones controladas para simular su vida útil en diferentes ambientes. Los baños termostáticos y cámaras climáticas se utilizan para crear condiciones precisas de temperatura y humedad, permitiendo a los fabricantes realizar pruebas de estabilidad en función de las especificaciones del producto.

Alimentos:

El control de la temperatura es crítico en la industria alimentaria, desde la producción hasta el almacenamiento. En el proceso de fabricación, el horneado, la pasteurización y la esterilización son procesos térmicos que requieren un control meticuloso de la temperatura para asegurar que los productos sean seguros para el consumo. Los calibradores de temperatura y termómetros industriales se utilizan para garantizar que los equipos, como hornos, cámaras de refrigeración y líneas de producción, mantengan la temperatura adecuada durante todo el proceso.



Pruebas de Calidad en Alimentos:

El control de temperatura también es crucial durante las pruebas de calidad en alimentos, donde se verifica la textura, el sabor y otras propiedades sensoriales. El uso de cámaras climáticas y termómetros ayuda a simular condiciones ambientales específicas, lo que permite realizar pruebas de duración y calidad de los productos alimenticios.

Consideraciones en la Industria Farmacéutica y Alimentaria:

- Rangos de temperatura estrictos: Las regulaciones gubernamentales requieren que los productos se mantengan dentro de un rango de temperatura específico para garantizar su calidad y eficacia.
- Pruebas de estrés térmico: Es necesario realizar pruebas de estabilidad térmica a diferentes temperaturas para determinar la vida útil de los productos.
- Certificación y trazabilidad: Los equipos utilizados para medir y controlar la temperatura deben cumplir con normas de calidad y estar calibrados regularmente para cumplir con los estándares de la industria.



Los procedimientos de calibración en equipos de medición de temperatura deben ser sistemáticos y estandarizados para asegurar la precisión y la fiabilidad a lo largo del tiempo. Existen diferentes métodos para calibrar equipos de medición de temperatura, entre los más comunes se encuentran:

- Método de referencia directa (comparación con estándares de referencia): En este procedimiento, el equipo bajo prueba se compara con un estándar de referencia de temperatura certificado (por ejemplo, un termómetro de referencia de precisión o un baño termostático de alta precisión). La diferencia entre las lecturas del equipo bajo prueba y el estándar de referencia indica si se necesita un ajuste.
- Método de bloques secos y calibradores de temperatura: Estos dispositivos permiten aplicar temperaturas precisas a los sensores de medición de temperatura (como termopares, RTDs o termistores) para verificar y ajustar su precisión. Los bloques secos son una opción popular para calibraciones rápidas y de alta precisión.
- Trazabilidad a estándares internacionales: Para que las mediciones de temperatura sean reconocidas globalmente, deben estar vinculadas a los estándares internacionales de temperatura.

La calibración regular y el mantenimiento preventivo son componentes esenciales para garantizar el rendimiento óptimo de los equipos de medición de temperatura en laboratorios y en la industria. La calibración asegura la precisión y la fiabilidad de las mediciones, mientras que el mantenimiento preventivo y la limpieza ayudan a preservar la funcionalidad y la longevidad del equipo. Siguiendo procedimientos sistemáticos y realizando calibraciones con la frecuencia adecuada, se puede mantener la calidad de los procesos y cumplir con las normativas necesarias para asegurar la confianza en los resultados.

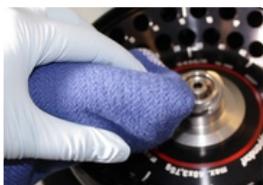
En **Electronic Systems**, nos especializamos en ofrecer soluciones de alta calidad que optimizan los procesos y equipos de nuestros clientes. Ya sea en el ámbito industrial o clínico, estamos comprometidos en proporcionar un servicio integral



ELECTRONIC SYSTEMS

Laboratorio de calibración acreditado

Mantenimiento,
calibración y venta de
equipo para Laboratorios
Clínicos e Industriales



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Limpieza Interna
- Limpieza Externa
- Verificación de Componentes
- Verificación de Desempeño
- Diagnostico
- Reporte de Servicio

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- Diagnostico
- Reparación
- Corrección y Ajuste
- Verificación de desempeño
- Funcionamiento Optimo
- Reporte de Mantenimiento

CALIBRACIÓN ACREDITADA

- Certificado de calibración
- Informe de calibración
- Etiqueta de calibración



MÉXICO: 55 2620 21 41 /
WhatsApp: 55 1267-9043



MORELOS: 55 7442 1667
Teléfono Y WhatsApp

• MATRIZ: MARIANO ESCOBEDO #217, COL. EL HUERTO CENTRO, C.P. 54807, CUAUTITLÁN MÉXICO

• SUCURSAL: Electronic Systems, México 115, Villas de Tetelcingo, 62846 Atlatlahucan, Morelos.



electronic.systems@hotmail.com
ventas@electronic-systems.com.mx



ILAC MUTUAL RECOGNITION ARRANGEMENT

SIGNATORIES

We, the undersigned, endorse the terms of the ILAC Arrangement and undertake, to the best of our ability, fulfillment of its objectives.

Accreditation Body: Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc (PJLA)

Economy: USA

Scope and date: Testing ISO/IEC 17025 – 6 June 2008
Testing ISO 15189 – 14 August 2019
Calibration ISO/IEC 17025 – 21 May 2009
Inspection ISO/IEC 17020 – 18 January 2018
Reference Materials Producers ISO 17034 – 15 October 2020
Proficiency Testing Providers ISO/IEC 17043 – 21 January 2022

Authorised Representative:

Signature: _____
Gregory Johnson

Date: January 24, 2022

Chair, ILAC Arrangement Council:

Signature: _____
Etty Feller
Etty Feller

Date: January 25, 2022

Annex A: Signature Sheet, ILAC MUTUAL RECOGNITION ARRANGEMENT

Acuerdo de Reconocimiento Mutuo ILAC-PJLA (2022)



ILAC MUTUAL RECOGNITION ARRANGEMENT

SIGNATORIES

We, the undersigned, endorse the terms of the ILAC Arrangement and undertake, to the best of our ability, fulfillment of its objectives.

Accreditation Body: entidad Mexicana de acreditación a.c. (ema)

Economy: Mexico

Scope and date: Testing ISO/IEC 17025 - 17 November 2005
Testing ISO 15189 - 17 November 2005
Calibration ISO/IEC 17025 - 17 November 2005
Inspection ISO/IEC 17020 - 24 October 2012
Proficiency Testing Providers ISO/IEC 17043 - 21 October 2019
Reference Materials Producers ISO 17034 - 23 June 2021

Authorised Representative:

Signature: Harold Hutz **Date:** 25 June 2021

Chair, ILAC Arrangement Council:

Signature: Etty Feller **Date:** 25 June 2021
Etty Feller

Annex A: Signature Sheet, ILAC MUTUAL RECOGNITION ARRANGEMENT

Acuerdo de Reconocimiento Mutuo ILAC-EMA (2021)



PERRY JOHNSON LABORATORY
ACCREDITATION, INC.

Certificate of Accreditation

Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc. has assessed the Laboratory of

Oscar Carballo Santiago/ Electronic Systems
*Mariano Escobedo # 217, Col. El Huerto Centro
Cauatitlán, Estado de México, México. C.P. 54807*

*(Hereinafter called the Organization) and hereby declares that Organization is accredited
in accordance with the recognized International Standard:*

ISO/IEC 17025:2017

This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the
operation of a laboratory quality management system
(as outlined by the joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated 2017):

**Dimensional, Chemical, Optical, Mass, Force and Weighing Devices,
Mechanical and Thermodynamic Calibration**
(As detailed in the supplement)

Accreditation claims for such testing and/or calibration services shall only be made from addresses referenced within this
certificate. This Accreditation is granted subject to the system rules governing the Accreditation referred to above, and the
Organization hereby covenants with the Accreditation body's duty to observe and comply with the said rules.

For PJLA:

Tracy Szerszen
President

Initial Accreditation Date: June 16, 2024 *Issue Date:* June 16, 2024 *Expiration Date:* July 31, 2026

Accreditation No.: 123586 *Certificate No.:* L24-446

Perry Johnson Laboratory
Accreditation, Inc. (PJLA)
755 W. Big Beaver, Suite 1325
Troy, Michigan 48084

*The validity of this certificate is maintained through ongoing assessments based on a
continuous accreditation cycle. The validity of this certificate should be
confirmed through the PJLA website: www.pjllabs.com*

Agradecemos su preferencia por nuestros productos y servicios.
Con la satisfacción de poderle brindar nuestra mejor atención para cubrir los requerimientos de su empresa o laboratorio.



ELECTRONIC SYSTEMS

EDICIÓN 2025



ELECTRONIC SYSTEMS

Teléfonos Matriz

55-2096 8322

55-5870 8399

Teléfono y WhatsApp

**55-1267 9043 México
(55) 7442-1667 Morelos**

Horario Laboral

Lunes-Viernes

9:00 am – 6:00 pm

electronic.systems@hotmail.com

calibracion@electronic-systems.com.mx

servicio@electronic-systems.com-mx

Paginas Web

<https://www.electronic-systems-labcal.com> www.electronic-systems.com.mx

Matriz

**Mariano Escobedo #217 Col. El Huerto Centro, Cuautitlán México
C.P 54807**

Sucursal

Electronic Systems, México 115, Villas de Tetelcingo, 62846 Atlatlahucan, Morelos.