



RED NACIONAL DE METROLOGIA

**UNIDAD DE COORDINACION Y SUPERVISION
LABORATORIO CUSTODIO DE PATRONES NACIONALES
MAGNITUDES ELECTRICAS**

PROTOCOLO DE INTERCOMPARACION NACIONAL

ME-26-1

**MEDICION DE MAGNITUDES ELECTRICAS
Voltaje Continuo, Corriente Continua
Voltaje Alterno, Corriente Alterna y
Resistencia**

Agosto 2026

Contenido

	Página
1. Introducción	3
2. Seguridad y Compromiso del Laboratorio	3
3. Definición del Mesurando	3
4. Descripción del Patrón Viajero	4
5. Participantes	4
6. Cronograma Propuesto	4
7. Procedimiento en caso de atraso	4
8. Recepción y manejo del patrón viajero	5
9. Puntos de medición	5
10. Desarrollo	5
11. Informe de resultados	5
12. Evaluación del Desempeño del Laboratorio	6
13. Informe final	6
14. Cierre del ejercicio	6
ANEXO I	
ANEXO II	
ANEXO III	
ANEXO IV	
ANEXO V	

1. Introducción

Un gran porcentaje de las calibraciones que realizan los laboratorios de calibración se realizan utilizando el calibrador que los laboratorios poseen. Por tanto, realizar un ejercicio de intercomparación en que cada laboratorio use su calibrador cubre en gran medida el alcance de calibración que el laboratorio posee.

Dado lo anterior durante el año 2026 se llevará a cabo un ejercicio de intercomparación entre laboratorios de calibración donde el instrumento patrón será un multímetro digital de 5 ½ dígitos.

2. Seguridad y Compromiso del Laboratorio

El instrumento que se está usando para la intercomparación es un instrumento proporcionado por el LD-ME, por lo que se deberán tener en cuenta algunas consideraciones.

Para la participación en la intercomparación será requisito hacer llegar a la Sra. Diosimir Rodríguez M.(INN) una carta compromiso de parte del laboratorio participante, ver Anexo I, en la cual se debe manifestar que frente a cualquier problema que sufra el patrón viajero ya sea durante la permanencia de este en el laboratorio, o durante la manipulación o bien durante su transporte hacia el siguiente laboratorio, se responderá con todos los costos de reparación o bien con la sustitución de éste por uno igual (misma marca y mismo modelo).

Así mismo y para velar por la seguridad del patrón viajero, se deberá usar el empaque original y cada laboratorio será responsable de la seguridad del instrumento desde que es recibido hasta que es entregado.

3. Participantes

En este ejercicio de intercomparación pueden participar todos los Laboratorios de Calibración que así lo deseen (acreditados y no acreditados), así como también aquellos laboratorios de industrias que deseen evaluar la forma en que están llevando a cabo sus calibraciones.

Las condiciones para participar en esta actividad es que el laboratorio posea un calibrador Fluke 5520A o similar, o un calibrador Fluke 5500A o similar.

El Laboratorio Piloto será el Laboratorio Designado de Magnitudes Eléctricas (LD-ME) de la Universidad de Concepción el que en conjunto con el INN organiza el ejercicio. Finalmente será el laboratorio piloto el encargado de la parte técnica de la intercomparación es decir es el encargado de procesar todos los datos obtenidos en este ejercicio.

Los contactos para el desarrollo de esta intercomparación son :

- Sra. Diosimir Rodríguez M. (INN) / Fono : 56-2-24458875/
Email : diosimir.rodriguez@inn.cl
- Sr. Rodrigo Ramos - Daniel Cárcamo (LCPN-ME) / Fono : 56-41-2661088 /
Email : lcpnme@udec.cl

4. Cronograma Propuesto

Como toda comparación de este tipo debe ser terminada en un período razonable de tiempo, por tal razón se ha estimado **una semana por cada laboratorio para realizar las mediciones y de una semana para el envío del informe.**

Se ha considerado desde Agosto a Diciembre para realizar el ejercicio, donde se estiman tres meses para las mediciones; el resto del tiempo se considera el análisis de los datos y mediciones dentro del LD-ME.

5. Procedimiento en Caso de Atraso

Dadas las circunstancias es posible que algún laboratorio llegue a necesitar un tiempo extra para su participación en el ejercicio, por lo ajustado del tiempo y el cronograma no hay posibilidad de atraso o de repetición de las medidas. Si llegara a presentarse algún atraso, será responsabilidad del laboratorio y deberá entregar la información que tenga hasta ese momento y derivar el instrumento al siguiente participante lo antes posible.

6. Descripción del Patrón Viajero.

El patrón viajero corresponde a un multímetro de 5 ½ dígitos Fluke 8808A, el cual ha sido adquirido por el laboratorio para realizar este tipo de ejercicios. El manual de uso y de servicio del instrumento se pueden descargar desde la página de Fluke.

7. Recepción y Manejo del Patrón Viajero

El laboratorio que recibe el patrón viajero debe informar de su arribo al laboratorio piloto vía correo electrónico, indicando quién recibe (función en el laboratorio), la hora de llegada, las condiciones del empaque y el estatus operativo del instrumento. Será obligación enviar foto a la llegada del patrón y foto a la partida.

Para esto una vez arribado al laboratorio se deberá llenar el formulario indicado en el Anexo II, el cual también indica algunos pasos a seguir para verificar si el patrón viajero ha sufrido algún daño.

Una vez concluidos las mediciones dentro del tiempo esperado deberá empacar el multímetro y preparar el ítem para ser despachado.

NO se debe rayar o dejar marcas en el patrón viajero, NO se deben pegar ningún tipo de sticker o adhesivo.

8. Definición del Mesurando

El valor a ser entregado por cada laboratorio y para cada magnitud corresponde al error de medición que presenta el patrón viajero con respecto al patrón mantenido por el laboratorio, este error debe ser informado en forma absoluta incluyendo la dimensión de este y con la cantidad correcta de decimales a informar.

$$Error = Valor_{Fluke\ 8808A} - Valor_{Patrón}$$

Donde :

Valor_{Fluke 8808A} : Valor de salida del Fluke 8808A.

Valor_{Patrón} : Valor medido en el instrumento patrón.

9. Puntos de Medición

Los puntos de medición están indicados en la siguiente tabla.

Magnitud Eléctrica	Punto a medir	Condiciones Medida
Voltaje DC	100 mV	
	1000 V	
Corriente DC	10 mA	
	1 A	
Voltaje AC	100 mV	50 Hz
	10 V	50 Hz
Corriente AC	100 mA	50 Hz
	1 A	50 Hz
Resistencia	1 Ω	
	1 k Ω	

- Las condiciones ambientales recomendables para el laboratorio son $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa $50\% \pm 20\%$.
- Para las mediciones sólo deben utilizarse las entradas de medición delanteras del multímetro; nunca utilizar las entradas de medición traseras.

10. Desarrollo

Se deberán realizar como mínimo 10 lecturas por cada punto de medición de forma de tener una desviación estándar representativa de la medición. Si el laboratorio estima conveniente realizar más mediciones producto de una desviación estándar muy alta, puede realizarlo.

El multímetro deberá configurarse según la siguiente tabla para cada magnitud.

Configuración Multímetro				
VDC	IDC	VAC	IAC	R
Rate slow Rango 200 mV Rango 1000 V	Rate slow Rango 20 mA Rango 2 A	Rate slow Rango 200 mV Rango 20 V	Rate slow Rango 200 mA Rango 2 A	Rate slow 4 wire Rango 200 Ω Rango 2 k Ω

El resto de la configuración del multímetro se deja por defecto como están.

En todos los casos se debe realizar la conexión correcta entre multímetro y calibrador (consultar manual calibrador y multímetro), se debe energizar el circuito y esperar a lo menos 3 minutos antes de realizar las mediciones.

11. Informe de Resultados

Cada laboratorio participante deberá completar el informe de acuerdo al formato que se entrega en el Anexo III.

- Se deben incluir todas las lecturas obtenidas.
- Descripción del patrón usado para la calibración. (modelo, número de serie, fabricante, última calibración).
- Condiciones ambientales durante la medición.
- Incertidumbres asociadas consideradas y budget detallado del cálculo de la incertidumbre final.
- El cálculo de la incertidumbre final debe hacerse según los requerimientos de la norma ISO-GUM : “Guía para la expresión de la Incertidumbre de Medición”.
- Los informes no deben contener logos, nombres o firmas que pueden identificar el origen de la información, sólo deben identificarse con el Código Asignado.
- Los informes que no contengan toda la información solicitada no serán considerados, en el Informe B [Interino/Preliminar] e Informe A [Final].
- Los informes de intercomparación deben ser enviados únicamente a la Sra. Diosimir Rodríguez (INN). Informes enviados fuera de la fecha indicada o enviados directamente al LCPN-ME, NO serán considerados en el informe final.

12. Evaluación del Desempeño del Laboratorio

La manera de evaluar el desempeño de los laboratorios participantes es mediante el uso del error normalizado, el cual es un criterio especificado en la NCh-ISO 17043 ‘Ensayos de aptitud mediante comparaciones interlaboratorio – Parte 1: Desarrollo y operación de los programas de ensayos de aptitud’.

Dicho error normalizado es calculado con respecto a las incertidumbres de las mediciones de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$E_n = \frac{LAB - REF}{\sqrt{U^2_{LAB} + U^2_{REF}}}$$

Dónde:

E_n : Error Normalizado

LAB : Resultado del laboratorio participante.

REF : Resultado del laboratorio de referencia.

U^2_{LAB} : Incertidumbre expandida reportada por el laboratorio participante.

U^2_{REF} : Incertidumbre expandida reportada por el laboratorio de referencia.

Dónde:

Si $0 \leq |En| \leq 1$, se concluye que existe acuerdo.

Si $1 < |En|$, el acuerdo de las mediciones es puesta en duda, y se recomienda al laboratorio participante ejecutar una investigación.

Para realizar la evaluación anterior sólo serán considerados los laboratorios que calculen de forma correcta la incertidumbre de medición y entreguen la información de acuerdo al formato entregado; en caso contrario se le comunicará oficialmente al laboratorio que sus resultados no serán publicados.

13. Informe Final

Una vez finalizado el ejercicio y que cada participante haya enviado los respectivos informes, el Laboratorio Piloto preparará el Informe B de la comparación el cual se hará llegar a cada laboratorio para su revisión y comentario si procede. Posteriormente se fijará la fecha para el Informe A.

Los valores informados no se pueden corregir, salvo, omisiones y/o errores de transcripción por el Laboratorio Piloto.

14. Cierre Ejercicio

Para finalizar esta actividad se contempla una reunión final para revisar y discutir los resultados obtenidos. Dicha reunión se llevará a cabo a fin de año en una fecha a comunicar oportunamente.