



RED NACIONAL DE METROLOGÍA

**LABORATORIO DESIGNADO DE PATRONES NACIONALES
MAGNITUD LONGITUD**

PROTOCOLO DE INTER-COMPARACIÓN NACIONAL

Código L-26

**CALIBRACION DE BLOQUES PATRÓN CORTOS RECTANGULARES
MÉTRICOS DE ACERO: 10 mm, 50 mm y 100 mm**

Junio de 2026

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN	4
3.	SEGURIDAD, RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DEL LABORATORIO	5
4.	DISEÑO DEL PROGRAMA.....	5
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES VIAJEROS	6
6.	MANIPULACIÓN DE LOS PATRONES VIAJEROS.....	6
7.	REGISTRO DE CONDICIONES DE LO BLOQUES PATRÓN	6
8.	METODO DE CALIBRACIÓN	7
9.	REPORTE DE CALIBRACION.....	8
10.	CONFABULACIÓN ENTRE PARTICIPANTES O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS.....	8
11.	CONDICIONES DE RECEPCION DEL PATRÓN VIAJERO	9
12.	TRANSPORTE	9
13.	CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS	9
14.	ANÁLISIS Y ENTREGA DE RESULTADOS.....	9
15.	INFORME PRELIMINAR (B).	9
16.	INFORME FINAL (A).	10
18.	BIBLIOGRAFÍA	10
	ANEXO A:	11

1. INTRODUCCIÓN

“La División de Metrología del INN, coordina las actividades involucradas en la operación de un Programa de Ensayo de Aptitud Nacional (Proficiency Testing – PT’s), a cargo de la Red Nacional de Metrología con la finalidad de poner esta actividad al servicio de los laboratorios de ensayo y calibración del país.

Desde el año 2010, la RNM ofrece un Programa de Ensayos de Aptitud el cual es parte del "Programa de Fortalecimiento y Reconocimiento de las Mejores Capacidades de Medición en la Red Nacional de Metrología", Programa desarrollado con aportes del Fondo de Innovación para la Competitividad, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.”

La División de Metrología del Instituto Nacional de Normalización, en conjunto con el Instituto Designado de Patrones Nacionales en la Magnitud Longitud de Dictuc (que en adelante llamaremos Laboratorio Piloto), han organizado el presente “Ensayo de Aptitud” (EA) en concordancia con los lineamientos de la norma ISO/IEC 17043:2023 “Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para la competencia de los proveedores de ensayos de aptitud”.

a - Objetivo

El objetivo de este ejercicio es evaluar el desempeño y competencia de los participantes para realizar estas calibraciones y evaluar el desempeño continuo de los organismos acreditados, entregando a todos los participantes una herramienta que les permite validar y/o perfeccionar sus metodologías de trabajo en función de la experiencia y los conocimientos generados desde el Laboratorio Piloto.

b – Proveedor del ensayo de aptitud

El proveedor del EA para el presente ejercicio es el Instituto Designado en la Magnitud Longitud de Chile, perteneciente a la Red Nacional de Metrología, administrado por Dictuc S.A, y ubicado en: Av. Vicuña Mackenna N° 4860, Macul, Santiago (interior Campus San Joaquín UC, edificio N° 135).

c - Organización y coordinación

Este programa es coordinado por la División Metrología del Instituto Nacional de Normalización, y organizado y desarrollado por Dictuc S.A. en su condición de Instituto Designado en la Magnitud Longitud

Contactos:

Coordinador de Ensayo de Aptitud del INN	:	Danitza Garriga C.
Teléfono	:	56 2 2445 8867
Email	:	Danitza.garriga@inn.cl
Proveedor de EA		
Jefe de LD Magnitud Longitud	:	Patricia Suazo Fuenzalida
Teléfono	:	+569 5504 4624
Email	:	psuazo@dictuc.cl

d - Subcontratación de actividades

No se subcontratará ninguna de las actividades relacionadas con esta intercomparación.

2. REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN

En el programa de ensayos de aptitud pueden participar laboratorios nacionales, del ámbito público y privado, acreditados y en proceso según Norma ISO17025. Adicionalmente se invita a todos aquellos laboratorios que requieren o desean validar sus metodologías de calibración o sus metodologías analíticas.

Podrán participar en los ensayos de aptitud organizados por la Red Nacional de Metrología, todos los laboratorios, ya sean de calibración o ensayo, que cumplan con los requisitos establecidos en el presente documento. La Red Nacional de Metrología no hará distinción entre laboratorios acreditados o no acreditados o, laboratorios públicos o privados.

En el caso que un laboratorio no cumpla con los requisitos técnicos en relación con sus capacidades de medición y calibración del Ensayo de Aptitud, y se haya inscrito mediante el envío del formulario de inscripción, se le notificará su No incorporación, explicando los motivos que respaldan dicha decisión.

La participación en los Ensayos de Aptitud organizados por la Red Nacional de Metrología es voluntaria. Los laboratorios interesados deberán inscribirse formalmente enviando el Formulario de Inscripción, con todos los antecedentes solicitados, comprometiéndose al cumplimiento de todas las exigencias técnicas, operacionales y administrativas establecidas en el protocolo.

a) Equipamiento y condiciones generales:

Para la calibración de estos patrones es indispensable que los participantes cuenten con:

- Comparador electrónico de bloques patrón
- Sistema termométrico digital con sensores que deben colocarse directamente en los bloques patrón al momento de la estabilización térmica y calibración
- Set de bloques patrón rectangulares métricos de acero, grado 1 o superior, todos los patrones con certificado de calibración vigente.

Temperatura de laboratorio 20 ± 1 °C o mejor, durante la estabilización y calibración.

b) Límite de participantes: 2 laboratorios.

c) A cada laboratorio participante se le exigirá una Carta de Compromiso [Anexo I], en donde se hace responsable de los patrones viajeros, y todos los elementos suministrados para el transporte. Esta carta debe contener el nombre completo del laboratorio y, a que institución o empresa pertenece, declarar que frente a cualquier problema que sufra el patrón viajero correspondiente al EA (u otros elementos suministrados con el patrón), 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 estos patrones (misma marca y mismo modelo).

d) Transporte de los patrones viajeros: los laboratorios nacionales que desean participar, deberán asumir los costos del transporte de patrón viajero al siguiente laboratorio indicado en el programa de calibración. Para el caso de los laboratorios internacionales deberán financiar los

pasajes aéreos y viáticos correspondientes al encargado del laboratorio organizador, y además gastos de aduana si es que son necesarios. Esto de modo de asegurar la integridad de los patrones viajero.

e) Costos de inscripción: Sin costo de inscripción

En el caso que un laboratorio no cumpla con los requisitos técnicos del Ensayo de Aptitud en relación con sus capacidades de medición y calibración, se le notificará su no incorporación, explicando los motivos que respaldan dicha decisión.

3. SEGURIDAD, RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DEL LABORATORIO

Para asegurar la responsabilidad y el compromiso, la RNM exigirá una "Carta de Compromiso" [Anexo I], documento formal, en donde el laboratorio participante se hace responsable de los patrones viajeros.

Al recibir los patrones viajeros, el laboratorio participante deberá completar un "Acta de Recepción del Patrón Viajero" [Anexo II] y enviarla mediante correo electrónico al Coordinador del INN. Con este documento, el laboratorio participante se hace responsable de los patrones viajeros y todos los elementos suministrados, **y es requisito para la posterior entrega del código único asignado a cada Laboratorio por parte del INN.**

En el caso de cualquier desperfecto, daño o pérdida sufrido durante su traslado o manipulación, se exigirá al participante la reposición del patrón o cualquier otro elemento suministrado e individualizado en el Anexo II.

En caso que ocurra lo anteriormente señalado, el laboratorio organizador en conjunto con la División de Metrología, si es pertinente, evaluarán las consecuencias causadas y definirán las medidas a seguir. La División de Metrología notificará a los participantes las decisiones tomadas

4. DISEÑO DEL PROGRAMA

En atención al número de laboratorios participantes y al tipo de patrones viajeros que se utilizará, el ejercicio se realizará en formato de secuencia, es decir después de cada calibración, el laboratorio deberá enviar los resultados (vía e-mail) al coordinador. Este último, debe validar que la información recibida esté completa y se ajuste a los requerimientos técnicos previamente definidos, posteriormente informará al laboratorio la recepción conforme de los resultados (vía e-mail), y autorizará el envío del patrón al siguiente participante.

La programación y seguimiento se realizará de acuerdo con el calendario fijado en el programa del EA L-26, que será preparado una vez definidos los participantes.

Los costos de envío del instrumento serán de cargo de los laboratorios participantes.

Una vez concluida la ronda de calibraciones (y previa recepción de todos los reportes de calibración), el coordinador enviará los resultados al proveedor (piloto), que procederá con el análisis de la información obtenida. Para el análisis de los resultados (tratándose de un EA del área física), se utilizará el criterio del "Error Normalizado" (En).

Para este ejercicio, el valor de referencia y la incertidumbre que se utilizará para calcular el En de la referencia, serán determinados por el Proveedor del EA (Laboratorio Designado en la magnitud longitud de Dictuc), calibrando en forma previa y posterior a la ejecución de las mediciones por parte de los laboratorios participantes.

El Proveedor del EA (previa consulta al coordinador), podrá eliminar cualquier resultado que le parezca poco coherente y que eventualmente distorsione los resultados generales.

Los resultados serán procesados en formato de planilla de cálculo, y serán enviados al Coordinador, que luego de validar la información, la enviará a los participantes (Informe B), quienes deberán verificar que sus datos han sido correctamente transcritos e interpretados. Posteriormente se emitirá el Informe A final.

Los resultados obtenidos por cada participante serán confidenciales, para estos efectos el Coordinador procederá a asignar a cada participante su identificación (Código Asignado = L-26-XX) que sólo será conocido por el Participante y el Coordinador.

Para efectos de los informes B y A, los resultados individuales de cada laboratorio serán registrados sólo con el Código Asignado. El nombre de los participantes, así como los resultados globales serán de conocimiento público.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES VIAJEROS

Equipo	:	Bloques patrón cortos rectangulares métricos de acero 10 mm, 50 mm y 100 mm
Marca	:	Mitutoyo
Código	:	A definir
Identificación	:	L-26
Serie	:	955430; 953697; 951832
Coeficiente de expansión térmica	:	$1,09 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

6. MANIPULACIÓN DE LOS PATRONES VIAJEROS

Los bloques patrón debe ser manipulado con el máximo cuidado y empleando guantes de algodón o látex y pinzas. La limpieza debe ser realizada con paño o papel que no desprenda residuos, y se puede utilizar algún líquido de limpieza volátil como éter (bencina) de petróleo. Siempre apoyar la limpieza con un soplador de aire (tipo fotógrafo).

7. REGISTRO DE CONDICIONES DE LO BLOQUES PATRÓN

Antes de realizar las mediciones, es necesario comprobar que la superficie del bloque patrón no esté dañada, ni presente arañazos profundos ni óxido que puedan afectar el resultado de la medición. El estado de las caras de medición en que se reciben los bloques se registrará en el **Anexo A de este documento, que debe ser enviado al coordinador junto a los resultados de la calibración.**

Para realizar este registro, el participante deberá tener en cuenta que la superficie denominada «Cara A» corresponde a la cara de medición izquierda del bloque patrón, tomando como referencia la orientación del valor nominal grabado en el bloque. Por su parte, la superficie denominada «Cara B» corresponde a la cara de medición opuesta. Esta identificación se ilustra en la Figura 1.

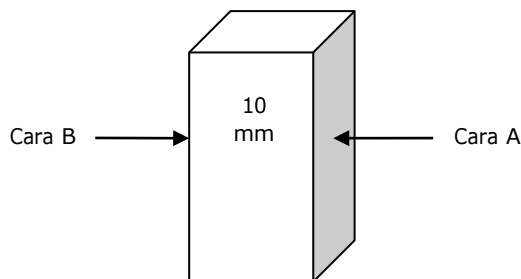


Figura 1

8. METODO DE CALIBRACIÓN

Los bloques patrón se medirán según el procedimiento que el laboratorio utiliza habitualmente para ofrecer este servicio de calibración.

Para la calibración se determinará la desviación de la longitud central de los bloques patrón, con respecto a su longitud nominal, según se define en la norma ISO 3650. La longitud central se determina mediante comparación mecánica, comparándola con el bloque patrón de referencia mediante un comparador de bloques patrón.

La desviación de la longitud central d es la diferencia entre la longitud central medida lc y la longitud nominal ln , calculada como:

$$d = lc - ln$$

8.1. Incertidumbre de medición

La incertidumbre de medición deberá estimarse y notificarse acuerdo a los procedimientos y planillas de cálculo regulares del laboratorio, de acuerdo con la Guía ISO para la expresión de la incertidumbre en la medición. El laboratorio participante debe contemplar que la capacidad de calibración y medición (CMC), no puede ser superior a:

Bloque patrón	CMC
10 mm	0,09 μm
50 mm	0,11 μm
100 mm	0,18 μm

8.2. Cifras significativas a informar

Los resultados de la desviación central y la incertidumbre expandida deben ser informados con dos decimales en la unidad de micrómetros (μm). No obstante, lo anterior, se recomienda pegar los valores que derivan directamente de las planillas de cada participante, de esta forma el Proveedor del EA podrá discriminar directamente los decimales a utilizar para el análisis de los resultados.

9. REPORTE DE CALIBRACION

Los laboratorios deberán ingresar sus resultados en el "Reporte de Calibración L-26" [Anexo III]. Debe incluir el código del laboratorio, fecha de calibración, condiciones ambientales y patrones utilizados. Por tratarse de un ejercicio de evaluación de competencias y en virtud de la privacidad de los resultados, el reporte de resultados no debe incluir logos, nombres de empresa o cualquier otro antecedente que permita individualizar al participante. Sólo se deben identificar con el Código Asignado.

El Laboratorio solo debe llenar las celdas de color amarillo. En la pestaña "Incertidumbre" del Reporte de Calibración L-26" [Anexo III], se entregan tablas que corresponden al registro de las fuentes de incertidumbre y su tratamiento, que los participantes deben registrar para cada bloque patrón.

La información requerida en la pestaña de Incertidumbre es parte integrante e indispensable para la recepción de los resultados. Si esta información no está contenida en los resultados, el laboratorio será eliminado del ejercicio.

Todos los registros derivados de la calibración deberán ser resguardados por cada laboratorio para la aclaración de eventuales dudas o controversias que puedan generarse a posterior.

Los resultados no deberán ser divulgados a ningún otro participante.

Cada laboratorio deberá enviar **solo al coordinador** (vía e-mail), dentro de los cinco (5) días hábiles contabilizados a partir del momento de la entrega del patrón viajero, el correspondiente "Reporte de Calibración L-26" [Anexo III] con los resultados obtenidos.

10. CONFABULACIÓN ENTRE PARTICIPANTES O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS

La necesidad de confianza constante en el desempeño de los laboratorios no sólo es esencial para los laboratorios y sus clientes sino también para otras partes interesadas, tales como las autoridades reguladoras, el organismo de acreditación, y otras organizaciones que especifican requisitos para los laboratorios". Si se sospecha de confabulación entre los participantes o la falsificación de resultados, se estudiarán las acciones a tomar en conjunto con la División de Metrología del INN.

11. CONDICIONES DE RECEPCION DEL PATRÓN VIAJERO

El patrón viajero será enviado por el piloto dentro de una maleta especial para transporte. Los participantes deberán enviarlo en las mismas condiciones en que fue recibido, adicionalmente se deberán enviar al coordinador fotografías de las condiciones de recepción y de envío del equipo. Al momento de la recepción, el laboratorio deberá examinar el embalaje y el patrón viajero, a fin de asegurar el estado general y de funcionamiento. Posteriormente enviar copia del "Acta de Entrega de Patrón Viajero" [Anexo II] al coordinador.

12. TRANSPORTE

El envío del instrumento al próximo participante, sólo podrá realizarse después de haber enviado los resultados al coordinador, quien deberá informar al laboratorio la recepción conforme del "Reporte de Calibración L-26" [Anexo III].

Cuando las distancias entre el laboratorio participante y el próximo participante sean inferiores a 100 km, el transporte de los instrumentos será realizado personalmente por algún miembro del laboratorio que acaba de finalizar sus mediciones, en el caso contrario, este se realizará vía correo rápido (Lan Courier, Chile Express, Tur Bus, etc.), a fin de evitar cualquier tipo de retraso en la ronda. Los costos del envío al próximo participante, serán de responsabilidad exclusiva del laboratorio que realiza el envío.

13. CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos por cada participante serán confidenciales. Para estos efectos el coordinador procederá a asignar a cada laboratorio su identificación (Código Asignado = L-26-XX) que sólo será conocido por el participante y el coordinador. Los resultados individuales de cada laboratorio serán identificados sólo con el Código Asignado y enviados **únicamente al coordinador**, quién a su vez los consolidará en una carpeta electrónica y enviará al Laboratorio Piloto. El nombre de los participantes como los resultados globales, serán de conocimiento público.

14. ANÁLISIS Y ENTREGA DE RESULTADOS

Una vez concluida la ronda de calibraciones (y previa recepción de todos los reportes de calibración), el coordinador enviará los resultados al proveedor de EA, que procederá con el análisis de la información obtenida.

Para el análisis de los resultados (tratándose de un EA del área física), se utilizará el criterio del "Error Normalizado" (En) especificado en la Norma ISO/IEC 17043, Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud.

15. INFORME PRELIMINAR (B).

El laboratorio piloto preparará el Informe Preliminar B del EA L-26, el que se hará llegar a cada laboratorio para su revisión y comentario si procede. Las apelaciones de los participantes contra la evaluación de su desempeño en el EA, deberán ser notificadas por escrito en un plazo máximo de 5 días hábiles, a partir de la fecha de comunicación del Informe Preliminar. Para esto, se deberá enviar carta dirigida al Coordinador de Ensayo de Aptitud del INN, junto con los

antecedentes que respalden la apelación, sin perjuicio de lo establecido en el protocolo.

16. INFORME FINAL (A).

En este informe se entregan los resultados de todos los laboratorios participantes identificados con el código asignado a cada laboratorio. El informe describe el listado de participantes, objetivo del ensayo de aptitud, el ítem de ensayo y la evaluación estadística realizada. La evaluación de desempeño de los participantes es representada en tablas y gráficas, según sea necesario.

El informe final podrá ser enviado por el coordinador del ensayo de aptitud a cada participante o publicados en el sitio web www.metrologia.cl o en el sitio web del Instituto Designado que organizó el ensayo de aptitud.

17. DOCUMENTOS QUE SE DEBEN ENTREGAR AL COORDINADOR.

El laboratorio debe tener presente enviar los siguientes documentos al coordinador en las distintas etapas del proceso.

- 1.- Anexo I: Carta de compromiso L-26
- 2.- Anexo II: Acta de recepción L-26
- 3.- Anexo III: Reporte de calibración L-26
- 4.- Anexo A: Registros de condiciones de los bloques patrón L-26 (documento anexo a este protocolo)

18. BIBLIOGRAFÍA

- ISO/IEC 17043:2010 "Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud".
- ISO 3650 Geometrical Product Specifications (GPS) – Length standards – Gauge blocks

ANEXO A:

REGISTRO DE CONDICIONES DE LOS BLOQUES PATRÓN L-26

Realizar inspección detallada de las superficies de medición de los bloques patrón. Dibujar en las siguientes representaciones esquemáticas, las rayas o defectos que visualiza en las caras de medición de cada bloque patrón (ver figura 1 como referencia):

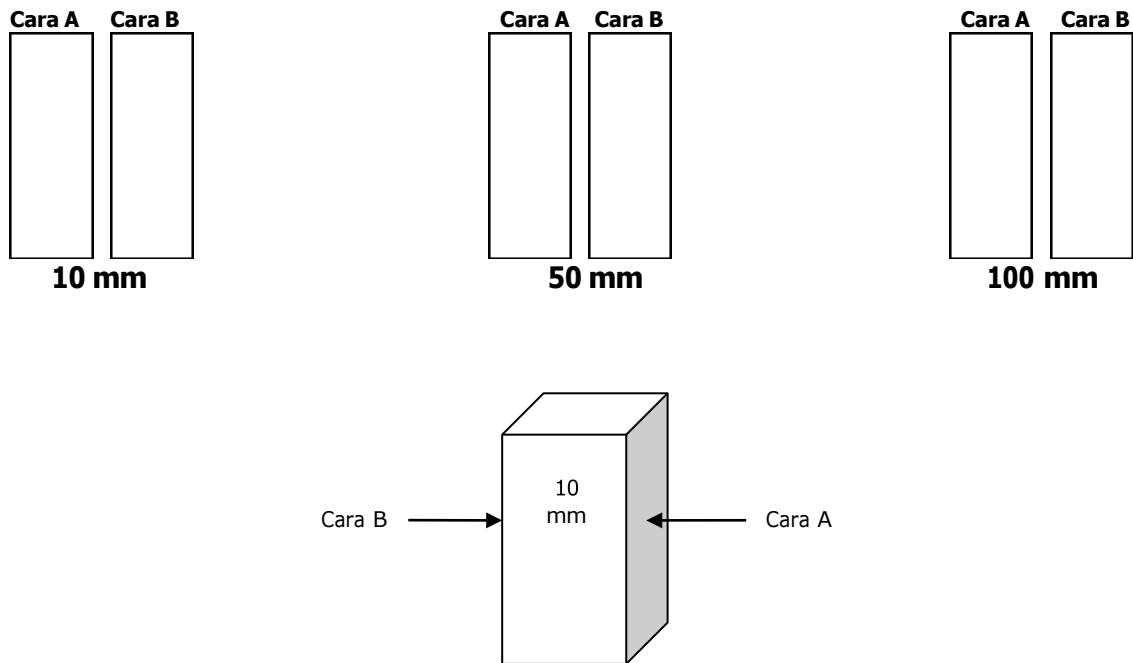


Figura 1

Observaciones:

Código del laboratorio:

Fecha: