



RED NACIONAL DE METROLOGIA

LABORATORIO DESIGNADO DE PATRONES NACIONALES
MAGNITUD LONGITUD

INFORME INTER-COMPARACION NACIONAL

Código L-23

CALIBRACION DE UN INDICADOR DE CARÁTULA ANÁLOGO CON
RANGO DE MEDICION (0 A 25) mm Y RESOLUCION DE 0,01 mm.

Diciembre de 2023

INDICE

1. INTRODUCCION.....	3
2. REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN.....	4
3. SEGURIDAD, RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DEL LABORATORIO	5
4. DISEÑO DEL PROGRAMA	5
5. DESCRIPCION DEL PATRON VIAJERO	6
6. MANIPULACION DEL PATRON VIAJERO.....	6
7. METODO DE CALIBRACION.....	7
8. REPORTE DE CALIBRACION	8
9. CONFABULACION ENTRE PARTICIPANTES O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS	9
10. CONDICIONES DE RECEPCION DEL PATRÓN VIAJERO.....	9
11. TRANSPORTE	9
12. CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS	10
13. ANALISIS Y ENTREGA DE RESULTADOS	10
14. INFORME PRELIMINAR (B).....	10
15. REUNIÓN FINAL (Taller de cierre)	10
16. INFORME FINAL (A).	10
17. BIBLIOGRAFÍA	11
17. RESULTADOS.....	11

1. INTRODUCCION

“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 17043:2010 “Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los 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	:	William Gün Tovar
Teléfono	:	56 2 2445 8875
Email	:	william.guin@inn.cl

Proveedor de EA

Jefe de LD Magnitud Longitud	:	Roberto Morales
Teléfono	:	02 23544403
Email	:	rmorales@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 y extranjeros, 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 este instrumento, los participantes deben contar con patrones que cumplan los siguientes requisitos:

- Para la calibración de este instrumento (ver detalles en el Pto. 5 del presente documento), es indispensable que los participantes cuenten con un dispositivo, patrón, que permita la obtención de resultados en sentidos de avance y retorno. El patrón debe contar con un rango de medición (mínimo) de 25 mm y resolución 0,002 mm (o menor). **Cualquier otro tipo de patrón no descrito anteriormente, debe ser consultado a los organizadores para evaluar la factibilidad de participación**
- Los patrones deben contar con calibración vigente
- Temperatura de laboratorio (20 ± 2) °C durante la estabilización y calibración, con gradientes iguales o inferiores a 1°C durante la toma de datos.

b) Límite de participantes: 20 Laboratorios

c) A cada Laboratorio participante se le exigirá una Carta de Compromiso [Anexo I], en donde se hace responsable del patrón viajero, y todos los elementos suministrados para el transporte (maleta de seguridad, candado, etc). 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 éste por uno igual (misma marca y mismo modelo).

- d) Transporte del patrón viajero: 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 del patrón 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 del Patrón viajero.

Al recibir el instrumento, el Laboratorio participante deberá completar un "Acta de Recepción del Patrón Viajero" [Anexo II] y enviarla mediante correo electrónico al Coordinador del INN. En esta, el Laboratorio participante se hace responsable del patrón viajero y todos los elementos suministrados con el patrón, **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, 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. El Coordinador 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-23, 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) especificado en la Norma ISO/IEC 17043:2010, Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud.

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-23-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. DESCRIPCION DEL PATRON VIAJERO

Nombre del instrumento	: Indicador de carátula análogo
Marca	: Por definir
Modelo	: Por definir
Serie	: Por definir
Rango	: (0 a 25) mm
Resolución	: 0,01 mm

6. MANIPULACION DEL PATRON VIAJERO

El instrumento debe ser manipulado con el máximo cuidado y empleando guantes de algodón o látex. 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. METODO DE CALIBRACION

Para esta calibración no existen normas de referencia que puedan ser aplicadas para definir un procedimiento de calibración, por lo tanto, cada laboratorio utilizará su propio procedimiento, sin embargo, los participantes deben tener especial cuidado en respetar las posiciones nominales a calibrar indicadas en la tabla 1 (ver 7.1), y en todas las indicaciones contenidas en el "Reporte de Calibración L-23" [Anexo III], que será enviado una vez formalizada la inscripción.

La calibración se realizará en sentidos de avance y retorno para cada indicación nominal, y los resultados corresponderán al promedio entre ambos sentidos.

7.1. Posiciones nominales a calibrar

Pos.	Indicación Nominal (mm)
1	0,00
2	0,50
3	1,10
4	3,20
5	5,40
6	7,60
7	9,80
8	12,00
9	14,31
10	16,63
11	18,95
12	21,47
13	23,59
14	25,00

7.2. Cifras significativas a informar

Las indicaciones del instrumento deben ser ingresadas en mm y con las cifras significativas se pueden leer en el patrón utilizado.

Los resultados de la incertidumbre expandida y la desviación estándar del promedio, deben ser informados en μm (milésimas de mm), sin decimales. No obstante, lo anterior, se recomienda pegar los valores que derivan directamente de los cálculos, de esta forma el Proveedor de EA discriminará el decimal a utilizar durante el análisis de los resultados.

7.3. Condiciones ambientales

La calibración deberá realizarse después de una fase de estabilización térmica, tanto del instrumento como de los patrones y accesorios a utilizar, de a lo menos cuatro horas, asegurando condiciones ambientales de laboratorio (20 ± 2 °C), con gradientes iguales o inferiores a 1°C durante la calibración.

7.4. Cálculo de incertidumbre

El cálculo de incertidumbre debe ser hecho de acuerdo a los procedimientos y planillas de cálculo regulares del laboratorio, no obstante lo anterior, los participantes deberán llenar las planillas contenida en las hoja (o pestaña) indicada como "Incertidumbre" del Anexo III, "Reporte de Calibración L-23". Se debe incluir como mínimo las siguientes fuentes de incertidumbre:

- u patrón,
- u error del patrón (en el caso que no se corrija),
- u deriva patrón (en el caso que aplique),
- u de repetibilidad,
- u resolución del instrumento,
- u de alineamiento del instrumento,
- u de paralaje
- u histéresis (diferencia entre avance y retorno),
- u Δ temperatura entre patrón e instrumento
- u Δ temperatura con respecto a 20°C

Los Laboratorios podrán entregar un valor de incertidumbre para cada posición calibrada o podrán entregar una incertidumbre que cubra todo el rango del instrumento. Se recomienda aplicar los criterios que regularmente se aplican para la prestación de los servicios.

Para el presente ejercicio no se aceptarán cálculos de incertidumbre expandida con valor superior a 10 μ m para cualquier posición de la escala. Esta condición podría ser revisada solo en el caso que el patrón viajero presente alguna condición que justifique la revisión, o cuando el Proveedor defina que existen las razones y/o justificaciones técnicas para cambiar el límite.

8. REPORTE DE CALIBRACION

Los laboratorios deberán ingresar sus resultados en el "Reporte de Calibración L-23" [Anexo III], pestaña "Resultados". En esta planilla además se incluye 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. Las celdas de color celeste (pestaña de "Resultados") corresponden a cálculos previamente incluidos por el Piloto. El Laboratorio participante está en libertad de usar las celdas celestes en el formato entregado o modificarlas si le parece pertinente. Independiente de lo anterior, el Laboratorio es responsable de revisar si los cálculos pre-ingresados se ajustan a su comprensión del parámetro calculado.

En la pestaña "Incertidumbre" del Reporte de Calibración L-23" [Anexo III], se entrega la tabla que corresponde al registro de incertidumbre que los participantes deben llenar para la calibración de la escala de medición. Los participantes deben llenar una tabla de incertidumbre por cada posición calibrada o una que cubra todas las posiciones, detallando las contribuciones de

las distintas fuentes incluidas en el cálculo (se incluyen comentarios para facilitar el llenado).

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 siete (7) días hábiles contabilizados a partir del momento de la recepción del patrón viajero, el correspondiente "Reporte de Calibración L-23" [Anexo III] con los resultados obtenidos.

9. CONFABULACION 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.

10. CONDICIONES DE RECEPCION DEL PATRÓN VIAJERO

El instrumento será enviado por el piloto en su embalaje original, y en una maleta se seguridad con candado. Los participantes deberán enviar el equipo en las mismas condiciones (o mejores) en las 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 equipo a fin de asegurar el estado general y de funcionamiento. Posteriormente enviar copia del "Acta de Recepción del Patrón Viajero" [Anexo II] al Coordinador, confirmando la recepción de todos los elementos detallados en el documento.

11. 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-23" [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.

12. 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-23-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

13. ANALISIS 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 17043:2010, Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud.

14. INFORME PRELIMINAR (B).

El Laboratorio Piloto preparará el Informe Preliminar B del EA L-23, 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.

15. REUNIÓN FINAL (Taller de cierre)

Para finalizar el EA-L23, se contempla una reunión final para revisar y discutir los resultados obtenidos. Dicha reunión se hará de acuerdo a la información publicada oportunamente en la página de la División de Metrología del INN: <http://www.metrologia.cl>

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. BIBLIOGRAFÍA

- ISO/IEC 17043:2010 "Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud".

18. RESULTADOS

Se adjuntan resultados

INTERCOMPARACIÓN DE INDICADOR DE CARÁTULA ANÁLOGO

Resolución: 0,01 mm

Código L-23

Rango: 0 - 25 mm

Informe B. L-23

VALOR NOMINAL 0,00

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	0,3	-0,0003	3,1	3,4	-2,8	0,0
1	0,0	0,0000	7,2	7,2	-7,2	0,0
3	-0,5	0,0005	4,2	3,7	-4,7	0,2
5	0,6	-0,0006	6,0	6,6	-5,4	0,0
11	0,1	-0,0001	3,2	3,3	-3,1	0,0
12	0,0	0,0000	8,0	8,0	-8,0	0,0
14						===
15	0,0	0,0000	3,7	3,7	-3,7	0,1
17	0,0	0,0000	4,8	4,8	-4,8	0,1
18	-0,5	0,0005	3,6	3,1	-4,1	0,2
19						===
20	0,3	-0,0003	3,8	4,1	-3,5	0,0
21						===
25	-0,2	0,0002	4,0	3,8	-4,2	0,1
33	0,8	-0,0008	6,4	7,2	-5,5	0,1

VALOR NOMINAL 0,50

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	1,1	0,4989	3,0	4,1	-1,9	0,0
1	1,2	0,4988	7,2	8,4	-6,0	0,0
3	-0,3	0,5003	4,2	3,9	-4,5	0,3
5	1,1	0,499	6,0	7,1	-4,9	0,0
11	1,0	0,499	3,4	4,3	-2,4	0,0
12	-1,5	0,502	8,0	6,5	-9,5	0,3
14						===
15	0,0	0,500	3,7	3,7	-3,7	0,2
17	0,7	0,499	4,8	5,5	-4,1	0,1
18	0,0	0,500	3,6	3,6	-3,6	0,2
19						===
20	1,7	0,498	3,8	5,5	-2,1	0,1
21						===
25	-1,5	0,502	4,0	2,5	-5,5	0,5
33	1,8	0,498	6,4	8,2	-4,5	0,1

VALOR NOMINAL 1,10

Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	1,5	0,4985	3,0	4,6	-1,5	0,0
1	2,0	1,0980	7,2	9,2	-5,2	0,1
3	-0,2	1,1002	4,2	4,0	-4,4	0,3
5	0,6	1,0995	5,9	6,5	-5,4	0,1
11	0,9	1,0991	3,3	4,2	-2,4	0,1
12	-1,5	1,1015	8,0	6,5	-9,5	0,4
14						===
15	0,0	1,1000	3,7	3,7	-3,7	0,3
17	1,8	1,0982	4,8	6,6	-3,0	0,1
18	0,3	1,0997	3,6	3,9	-3,3	0,3
19						===
20	1,8	1,0983	3,8	5,6	-2,1	0,0
21						===
25	-1,6	1,1016	4,0	2,4	-5,6	0,6
33	1,5	1,0985	6,4	7,9	-4,9	0,0

VALOR NOMINAL 3,20

Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-2,0	3,202	3,5	1,5	-5,5	0,0
1	-1,7	3,202	7,2	5,5	-8,9	0,0
3	-3,5	3,204	4,2	0,7	-7,7	0,3
5	-4,5	3,205	6,0	1,5	-10,5	0,4
11	-3,2	3,203	3,2	-0,1	-6,4	0,3
12	-3,2	3,203	8,0	4,8	-11,2	0,1
14						===
15	-1,8	3,202	3,7	1,9	-5,6	0,0
17	-1,8	3,202	4,8	3,0	-6,6	0,0
18	-3,6	3,204	3,6	0,0	-7,2	0,3
19						===
20	-1,9	3,202	3,8	1,9	-5,8	0,0
21						===
25	1,6	3,198	4,0	5,6	-2,4	0,7
33	-1,5	3,202	6,4	4,9	-7,9	0,1

VALOR NOMINAL 5,40

Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-7,3	5,407	3,1	-4,2	-10,4	0,0
1	-6,7	5,407	7,2	0,5	-13,9	0,1
3	-9,5	5,410	4,2	-5,3	-13,7	0,4

5	-10,4	5,410	5,9	-4,4	-16,3	0,5
11	-8,1	5,408	3,2	-4,8	-11,3	0,2
12	-2,8	5,403	8,0	5,2	-10,8	0,5
14						===
15	-7,8	5,408	3,7	-4,1	-11,6	0,1
17	-7,5	5,408	4,8	-2,7	-12,3	0,0
18	-9,2	5,409	3,6	-5,6	-12,8	0,4
19						===
20	-7,0	5,407	3,8	-3,2	-10,8	0,1
21						===
25	6,8	5,393	4,0	10,8	2,8	2,8
33	-6,5	5,407	6,4	-0,1	-12,9	0,1

VALOR NOMINAL 7,60

Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-7,6	7,608	3,1	-4,4	-10,7	0,0
1	-6,0	7,606	7,2	1,2	-13,2	0,2
3	-8,7	7,609	4,2	-4,5	-12,9	0,2
5	-11,6	7,612	5,9	-5,7	-17,5	0,6
11	-7,1	7,607	3,3	-3,8	-10,4	0,1
12	-3,7	7,604	8,0	4,3	-11,7	0,5
14						===
15	-8,0	7,608	3,7	-4,3	-11,7	0,1
17	-7,0	7,607	4,8	-2,2	-11,8	0,1
18	-9,0	7,609	3,6	-5,4	-12,6	0,3
19						===
20	-6,5	7,607	3,8	-2,7	-10,3	0,2
21						===
25	6,6	7,593	4,0	10,6	2,6	2,8
33	-6,5	7,607	6,4	-0,1	-12,9	0,1

VALOR NOMINAL 9,80

Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-3,0	9,803	3,2	0,1	-6,2	0,0
1	-1,7	9,802	7,2	5,6	-8,9	0,2
3	-4,0	9,804	4,2	0,2	-8,2	0,2
5	-6,4	9,806	6,0	-0,4	-12,4	0,5
11	-3,1	9,803	3,2	0,1	-6,3	0,0
12	-4,2	9,804	8,0	3,8	-12,2	0,1
14						===
15	-5,0	9,805	3,7	-1,3	-8,7	0,4
17	-3,0	9,803	4,8	1,8	-7,8	0,0
18	-4,3	9,804	3,6	-0,7	-7,9	0,3
19						===
20	-2,5	9,803	3,8	1,3	-6,4	0,1

21						===
25	2,1	9,798	4,0	6,1	-1,9	1,0
33	-2,5	9,803	6,4	3,9	-8,9	0,1

VALOR NOMINAL 12,00

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-5,7	12,006	3,1	-2,6	-8,8	0,0
1	0,0	12,000	7,2	7,2	-7,2	0,7
3	-4,5	12,005	4,2	-0,3	-8,7	0,2
5	-5,9	12,006	6,0	0,1	-12,0	0,0
11	-3,0	12,003	3,5	0,5	-6,5	0,6
12	-3,8	12,004	8,0	4,2	-11,8	0,2
14						===
15	-1,5	12,002	3,7	2,2	-5,2	0,9
17	-1,0	12,001	4,8	3,8	-5,8	0,8
18	-3,8	12,004	3,6	-0,2	-7,4	0,4
19						===
20	-2,2	12,002	3,8	1,6	-6,0	0,7
21						===
25	1,4	11,999	4,0	5,4	-2,6	1,4
33	-1,5	12,002	6,4	4,9	-7,9	0,6

VALOR NOMINAL 14,31

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-7,2	14,317	3,1	-4,1	-10,3	0,0
1	-3,8	14,314	7,2	3,4	-11,1	0,4
3	-10,3	14,320	4,2	-6,1	-14,5	0,6
5	-8,9	14,319	6,0	-2,9	-14,8	0,2
11	-7,7	14,318	3,5	-4,3	-11,2	0,1
12	-3,5	14,314	8,0	4,5	-11,5	0,4
14						===
15	-7,7	14,318	3,7	-3,9	-11,4	0,1
17	-5,8	14,316	4,8	-1,0	-10,6	0,2
18	-9,0	14,319	3,6	-5,4	-12,6	0,4
19						===
20	-6,2	14,316	3,8	-2,4	-10,0	0,2
21						===
25	5,8	14,304	4,0	9,8	1,8	2,6
33	-5,5	14,316	6,4	0,9	-11,9	0,2

VALOR NOMINAL 16,63

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
-------------	-------------------------	------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------	-------------------

R	-9,9	16,640	3,0	-6,9	-12,9	0,0
1	-6,0	16,636	7,2	1,2	-13,2	0,5
3	-11,5	16,642	4,2	-7,3	-15,7	0,3
5	-10,9	16,641	5,9	-5,0	-16,9	0,2
11	-9,5	16,640	3,6	-5,9	-13,1	0,1
12	-3,8	16,634	8,0	4,2	-11,8	0,7
14						===
15	-9,8	16,640	3,7	-6,1	-13,6	0,0
17	-9,0	16,639	4,8	-4,2	-13,8	0,2
18	-11,4	16,641	3,6	-7,8	-15,0	0,3
19						===
20	-8,9	16,639	3,8	-5,1	-12,8	0,2
21						===
25	8,2	16,622	4,0	12,2	4,2	3,6
33	-8,5	16,639	6,4	-2,1	-14,9	0,2

VALOR NOMINAL 18,95

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-7,1	18,957	3,0	-4,1	-10,2	0,0
1	-4,0	18,954	7,2	3,2	-11,2	0,4
3	-7,3	18,957	4,2	-3,1	-11,5	0,0
5	-7,1	18,957	6,0	-1,0	-13,1	0,0
11	-8,0	18,958	3,7	-4,3	-11,7	0,2
12	-4,3	18,954	8,0	3,7	-12,3	0,3
14						===
15	-6,7	18,957	3,7	-2,9	-10,4	0,1
17	-5,7	18,956	4,8	-0,9	-10,5	0,3
18	-8,4	18,958	3,6	-4,8	-12,0	0,3
19						===
20	-6,9	18,957	3,8	-3,0	-10,7	0,1
21						===
25	5,9	18,944	4,0	9,9	1,9	2,6
33	-6,0	18,956	6,4	0,4	-12,4	0,2

VALOR NOMINAL 21,47

Laboratorio	Error (μm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (μm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-5,7	21,476	3,1	-2,6	-8,8	0,0
1	-2,0	21,472	7,2	5,2	-9,2	0,5
3	-6,5	21,477	4,2	-2,3	-10,7	0,2
5	-5,5	21,476	5,9	0,4	-11,5	0,0
11	-5,6	21,476	4,1	-1,5	-9,7	0,0
12	-3,8	21,474	8,0	4,2	-11,8	0,2
14						===
15	-5,5	21,476	3,7	-1,8	-9,2	0,0
17	-4,2	21,474	4,8	0,6	-9,0	0,3
18	-7,6	21,478	3,6	-4,0	-11,2	0,4

19						===
20	-4,7	21,475	3,8	-0,9	-8,5	0,2
21						===
25	4,4	21,466	4,0	8,4	0,4	2,0
33	-4,5	21,475	6,4	1,9	-10,9	0,2

VALOR NOMINAL 23,59

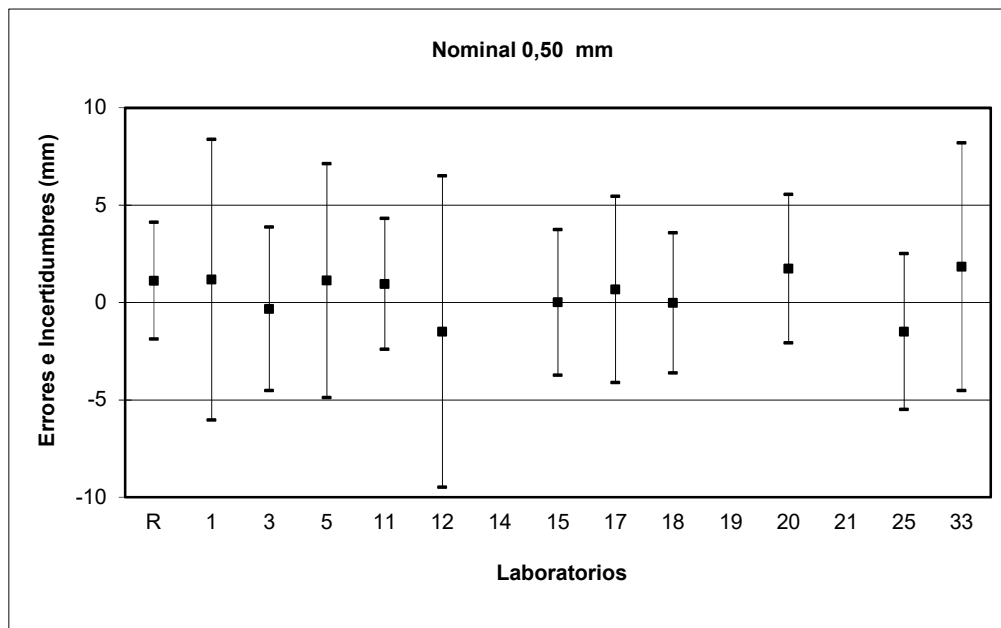
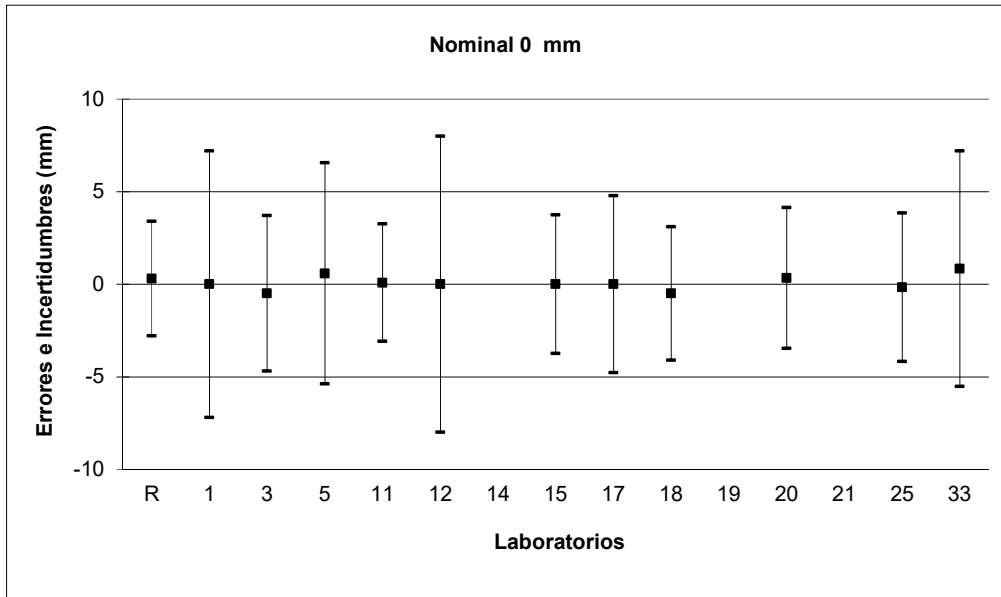
Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-7,2	23,597	3,0	-4,2	-10,2	0,0
1	-4,0	23,594	7,2	3,2	-11,2	0,4
3	-8,5	23,599	4,2	-4,3	-12,7	0,2
5	-7,9	23,598	5,9	-2,0	-13,8	0,1
11	-7,1	23,597	3,8	-3,3	-10,9	0,0
12	-4,2	23,594	8,0	3,8	-12,2	0,4
14						===
15	-6,8	23,597	3,7	-3,1	-10,6	0,1
17	-6,0	23,596	4,8	-1,2	-10,8	0,2
18	-9,0	23,599	3,6	-5,4	-12,6	0,4
19						===
20	-5,7	23,596	3,8	-1,9	-9,5	0,3
21						===
25	5,8	23,584	4,0	9,9	1,8	2,6
33	-5,5	23,596	6,4	0,9	-11,9	0,2

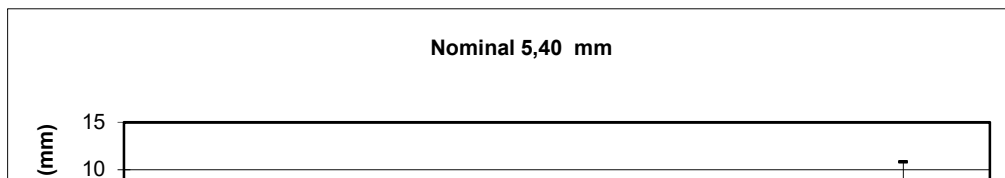
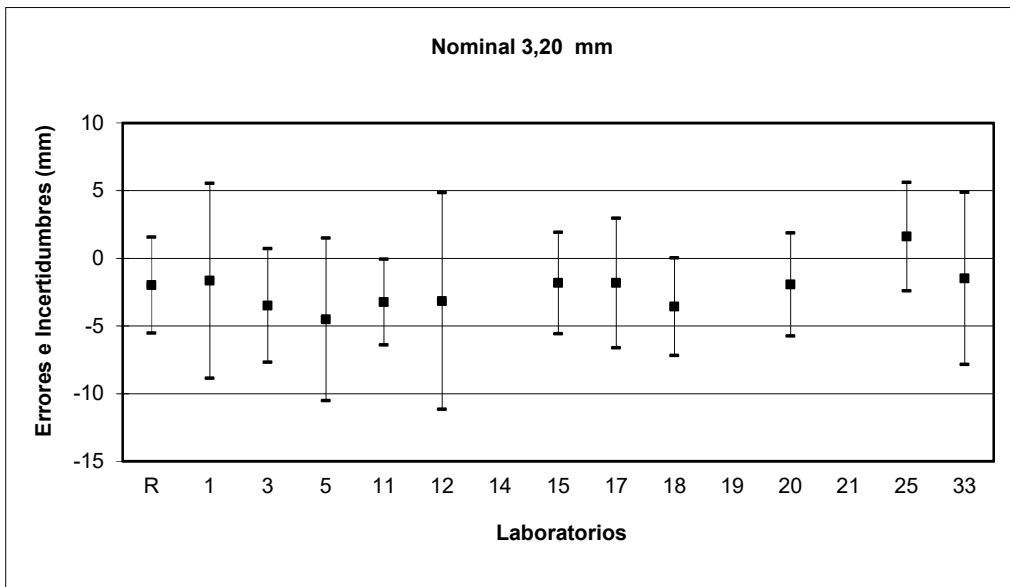
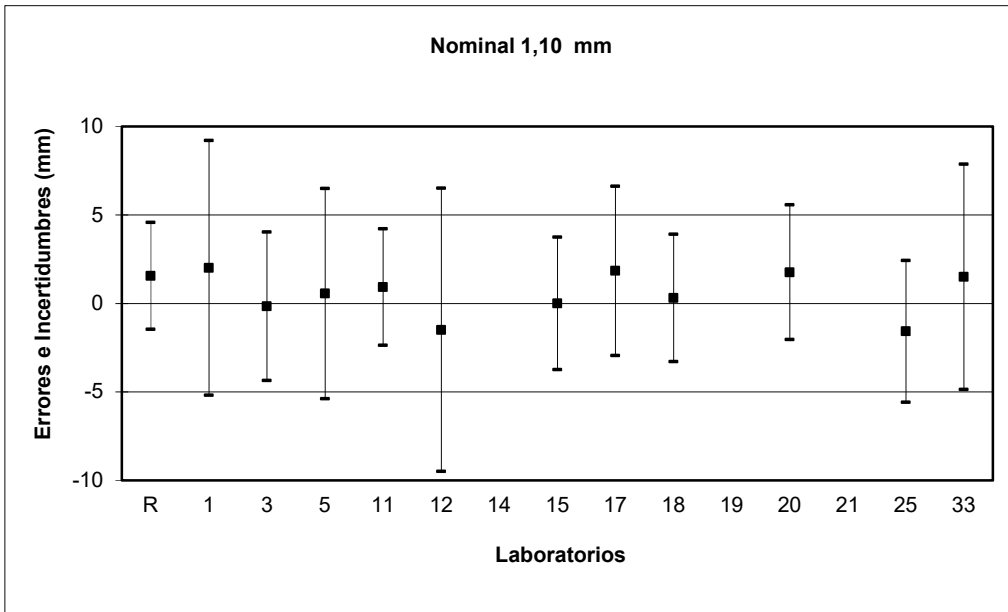
VALOR NOMINAL 25,00

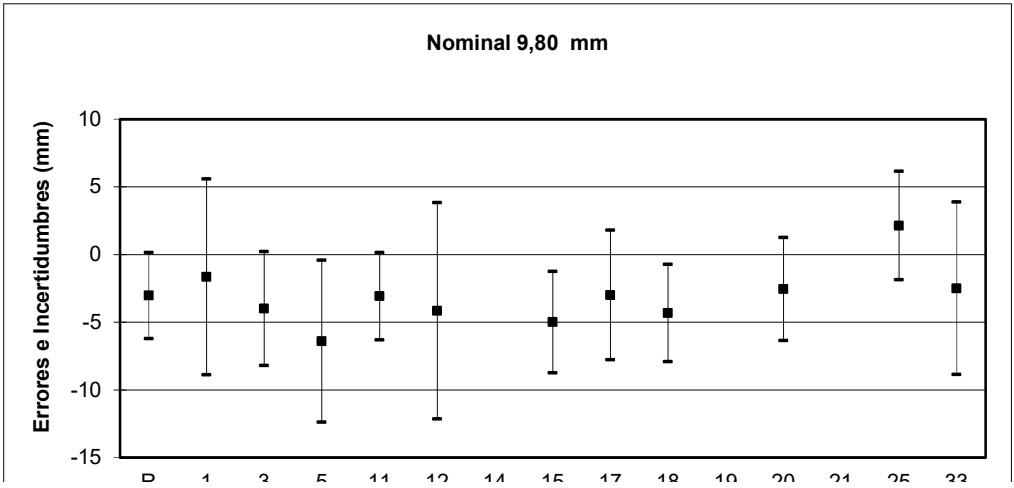
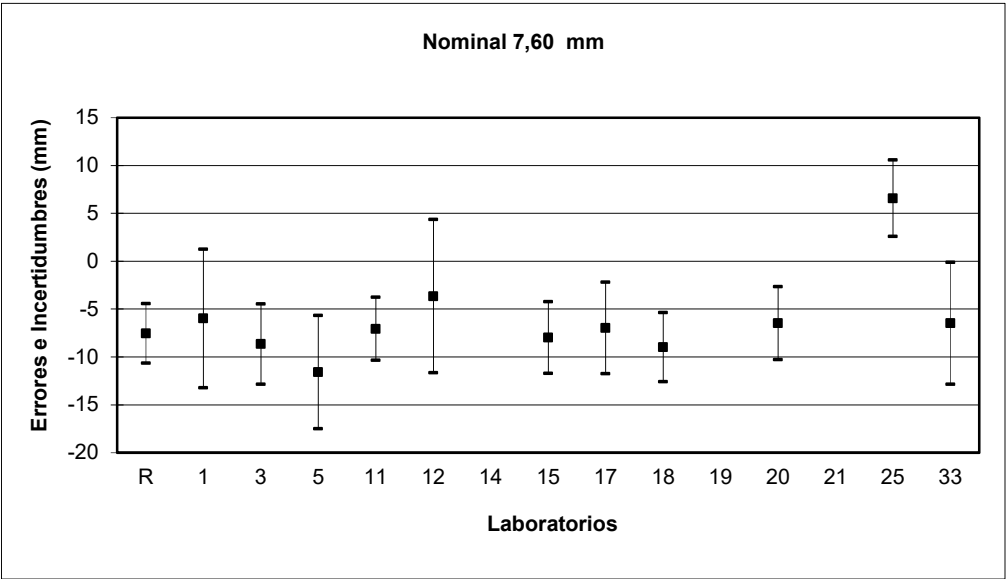
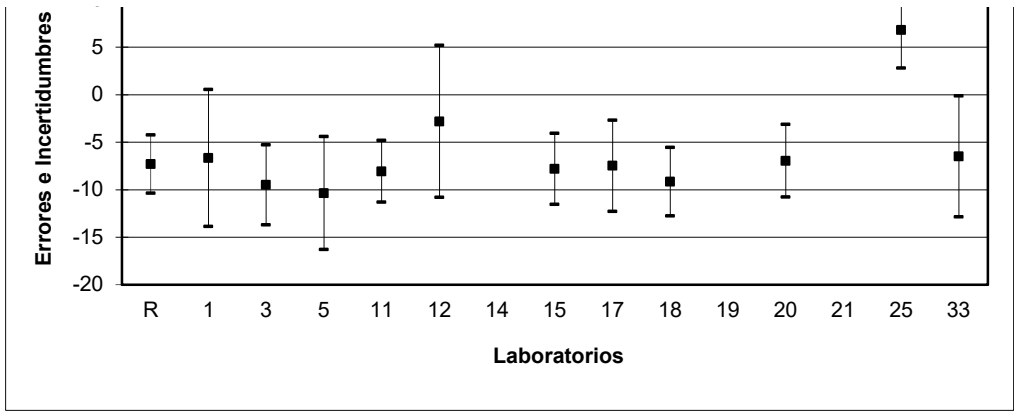
Laboratorio	Error (µm)	Valor leído (mm)	Incertidumbre (µm)	Valor max. probable	Valor min. probable	Error Normalizado
R	-10,5	25,011	3,1	-7,5	-13,6	0,0
1	-8,0	25,008	7,2	-0,8	-15,2	0,3
3	-10,7	25,011	4,2	-6,5	-14,9	0,0
5	-10,8	25,011	6,0	-4,8	-16,8	0,0
11	-10,0	25,010	4,1	-5,9	-14,1	0,1
12	-5,7	25,006	8,0	2,3	-13,7	0,6
14						===
15	-9,0	25,009	3,7	-5,3	-12,7	0,3
17	-9,0	25,009	4,8	-4,2	-13,8	0,3
18	-12,2	25,012	3,6	-8,6	-15,8	0,3
19						===
20	-10,7	25,011	3,8	-6,9	-14,5	0,0
21						===
25	9,4	24,991	4,0	13,4	5,4	4,0
33	-9,5	25,010	6,4	-3,1	-15,9	0,1

Los resultados de los participantes 14 y 21 fueron excluidos de la evaluación por incumplimiento de requisitos de participación definidos en el protocolo (Cap. 2, a)

Los resultados del participante 19 fueron excluidos de la evaluación por no presentar las incertidumbres por fuente. Requerimiento del protocolo (Cap. 8, párrafo 5)



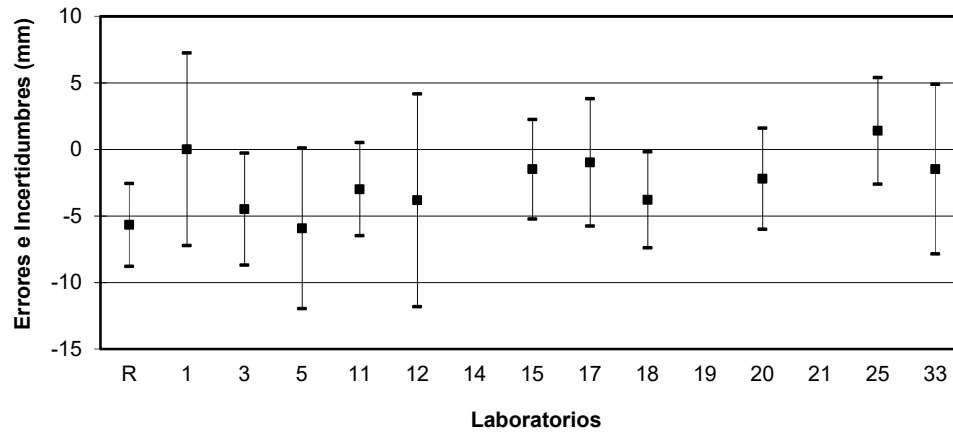




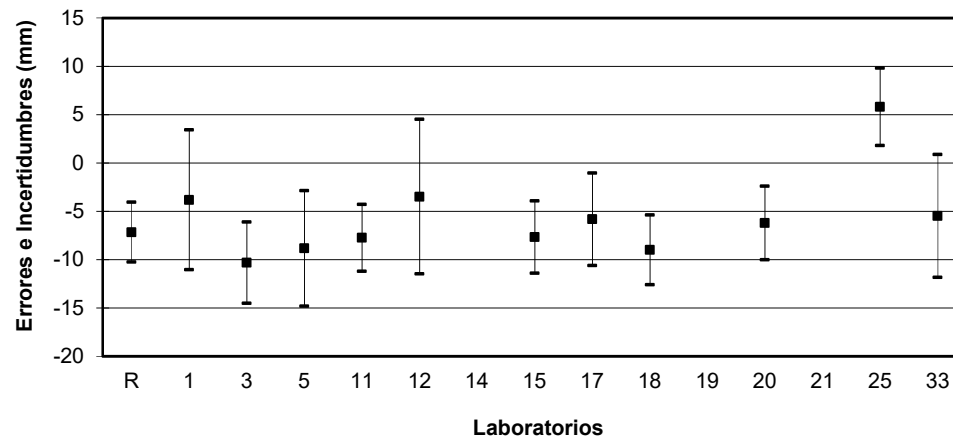
R 1 3 5 11 12 14 15 17 18 19 20 21 25 33

Laboratorios

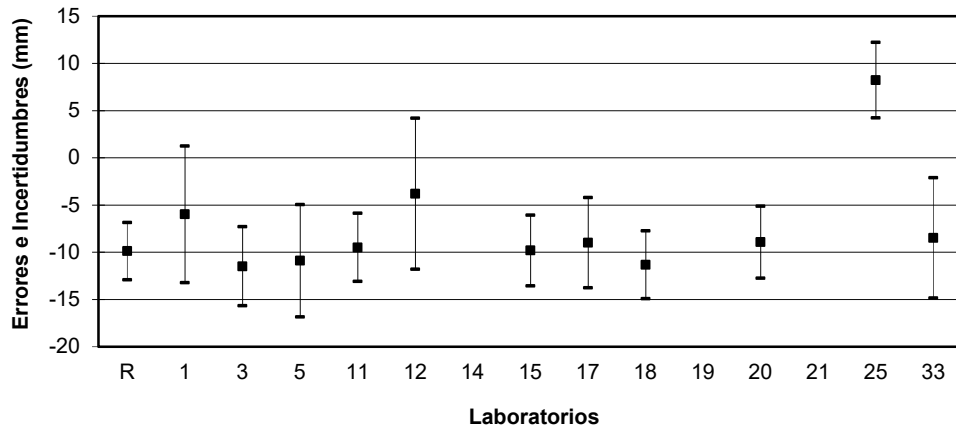
Nominal 12,00 mm



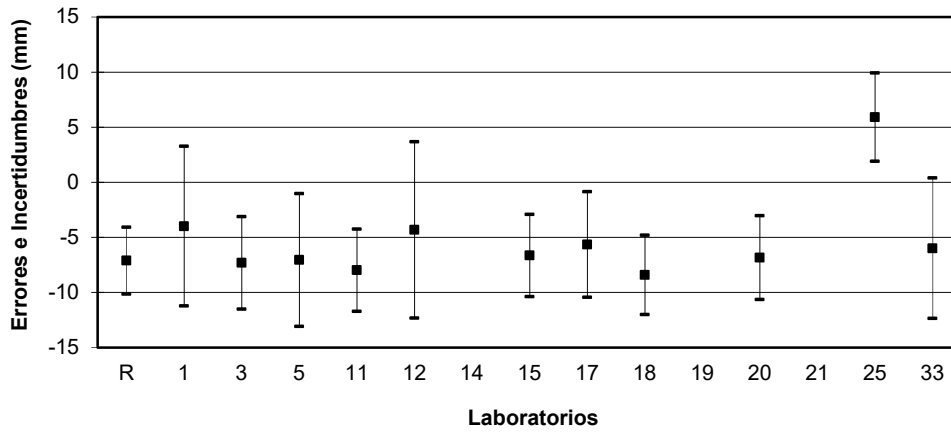
Nominal 14,31 mm



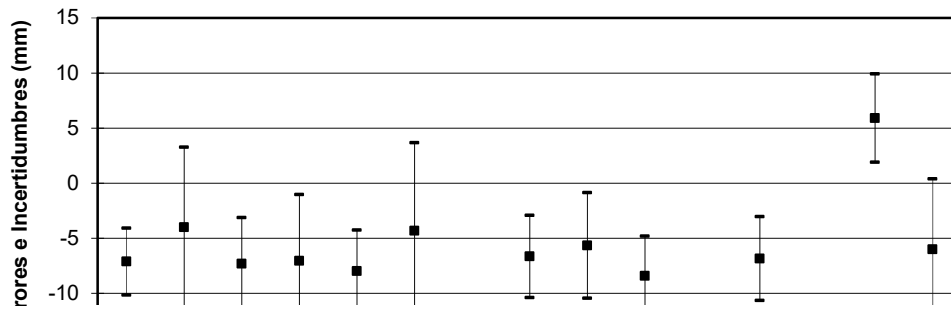
Nominal 16,63 mm

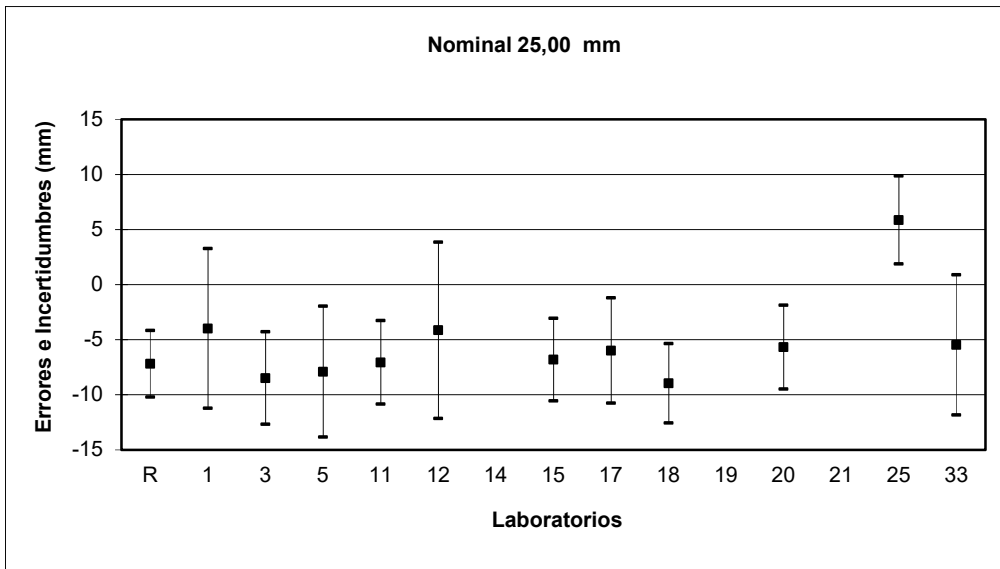
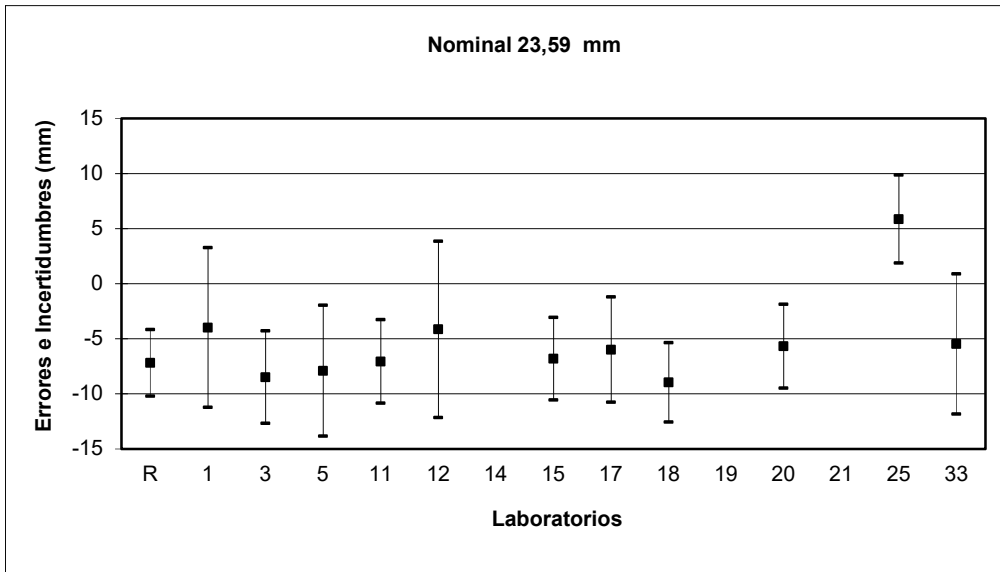
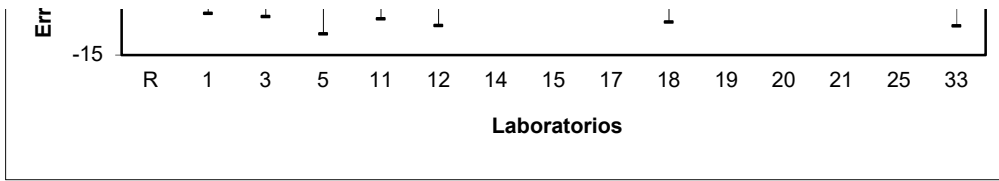


Nominal 18,95 mm



Nominal 21,47 mm





INTERCOMPARACIÓN DE INDICADOR DE CARÁTULA - ERROR NORMALIZADO (En)

El "Error Normalizado" (En) es un criterio especificado en la Norma ISO/IEC 17043:2010, "Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud. Esta norma se aplica al presente ejercicio para evaluar la compatibilidad entre los resultados obtenidos". Para que un resultado sea satisfactorio, la razón "En" debería ser menor o igual que 1, es decir $|En| \leq 1$, por lo tanto mientras más cerca de cero, mejor es el resultado (ver valores amarillos en la tabla).

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

Donde: *LAB* es el resultado del laboratorio participante
REF es el resultado del laboratorio de referencia
U2LAB es la incertidumbre reportada por el laboratorio participante
U2REF es la incertidumbre reportada por el laboratorio de referencia

RESULTADOS ERROR NORMALIZADO

Lab.	0,00	0,50	1,10	3,20	5,40	7,60	9,80	12,00	14,31	16,63	18,95	21,47	23,59	25,00
R	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,7	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3
3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,3	0,0	0,2	0,2	0,0
5	0,0	0,0	0,1	0,4	0,5	0,6	0,5	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0
11	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,1	0,0	0,6	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1
12	0,0	0,3	0,4	0,1	0,5	0,5	0,1	0,2	0,4	0,7	0,3	0,2	0,4	0,6
14	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===
15	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,1	0,4	0,9	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3
17	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,8	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3
18	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
19	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===
20	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,7	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,0
21	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===
25	0,1	0,5	0,6	0,7	2,8	2,8	1,0	1,4	2,6	3,6	2,6	2,0	2,6	4,0
33	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1

=== Participantes eliminados

INTERCOMPARACIÓN DE INDICADOR DE CARÁTULA ANÁLOGO

Resolución: 0,01 mm

Código L-23

Rango: 0 - 25 mm

Informe B. L-23

====	Participantes eliminados por uso de patrón incompatible
====	Participantes que no enviaron incertidumbre por fuente

Longitud Nominal 0 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,15	0,30	0,95	0,27	0,37	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,00	1,49	0,09	====	0,00	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,29	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,37	0,19	0,87	0,34	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,6	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	6,0	3,2	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 0,50 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,07	0,30	0,95	0,27	0,67	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,00	1,49	0,09	====	0,02	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,05	0,19	0,87	0,34	0,08	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,7	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,0	7,2	4,2	6,0	3,4	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 1,10 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,10	0,30	0,95	0,21	0,56	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,01	1,49	0,09	====	0,05	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,19	0,19	0,87	0,24	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,6	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,0	7,2	4,2	5,9	3,3	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 3,20 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,35	0,30	0,95	0,35	0,32	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,02	1,49	0,09	====	0,15	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,89	0,19	0,87	0,43	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,00	0,00	0,33	0,00	0,01	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,8	3,6	2,1	3,0	1,6	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,5	7,2	4,2	6,0	3,2	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 5,40 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15

Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,14	0,30	0,95	0,21	0,45	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,03	1,49	0,09	====	0,25	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,33	0,19	0,87	0,19	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,00	0,00	0,33	0,00	0,02	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,6	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	5,9	3,2	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 7,60 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,19	0,30	0,95	0,18	0,37	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,04	1,49	0,09	====	0,35	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,41	0,19	0,87	0,19	0,29	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,03	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,6	3,6	2,1	3,0	1,6	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	5,9	3,3	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 9,80 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,23	0,30	0,95	0,30	0,16	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,05	1,49	0,09	====	0,45	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23

Histéresis	0,48	0,19	0,87	0,34	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,03	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,6	3,6	2,1	3,0	1,6	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,2	7,2	4,2	6,0	3,2	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 12,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,17	0,30	0,95	0,40	0,48	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,07	1,49	0,09	====	0,55	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,39	0,19	0,87	0,48	0,38	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,04	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,6	3,6	2,1	3,0	1,7	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	6,0	3,5	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 14,31 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,18	0,30	0,95	0,28	0,32	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,08	1,49	0,09	====	0,66	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,36	0,19	0,87	0,34	0,29	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,05	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,7	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	6,0	3,5	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 16,63 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,18	0,30	0,95	0,20	0,48	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,09	1,49	0,09	====	0,77	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,17	0,19	0,87	0,24	0,19	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,06	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,8	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,0	7,2	4,2	5,9	3,6	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 18,95 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,16	0,30	0,95	0,38	0,54	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,10	1,49	0,09	====	0,88	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,18	0,19	0,87	0,48	0,19	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,06	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,9	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,0	7,2	4,2	6,0	3,7	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 21,47 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15

Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,17	0,30	0,95	0,25	0,95	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,12	1,49	0,09	====	0,99	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,39	0,19	0,87	0,19	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,01	0,00	0,33	0,01	0,07	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,6	3,6	2,1	3,0	2,1	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	5,9	4,1	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 23,59 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,11	0,30	0,95	0,20	0,16	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,13	1,49	0,09	====	1,09	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23
Histéresis	0,13	0,19	0,87	0,14	0,10	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,02	0,00	0,33	0,02	0,08	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	1,9	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,0	7,2	4,2	5,9	3,8	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

Longitud Nominal 25,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm														
	Ref	Lab 1	Lab 3	Lab 5	Lab 11	Lab 12	Lab 14	Lab 15	Lab 17	Lab 18	Lab 19	Lab 20	Lab 21	Lab 25	Lab 33
Patrón	0,04	0,38	0,50	0,20	0,46	3,00	====	0,20	0,35	0,23	====	0,40	====	0,35	0,15
Error del patrón	0,37	-0,30	0,50	====	====	====	====	====	====	0,15	====	0,00	====	0,80	====
Deriva	0,06	====	0,00	0,12	====	0,58	====	0,27	0,00	0,10	====	0,58	====	0,17	0,24
Repetibilidad	0,14	0,30	0,95	0,33	0,68	1,45	====	0,45	0,33	0,73	====	0,38	====	0,38	0,50
Resolución instrumento	1,44	2,89	1,44	2,89	1,44	0,72	====	1,44	1,44	1,44	====	1,44	====	1,44	2,89
Alineamiento	0,14	1,49	0,09	====	1,15	0,01	====	0,14	0,58	0,09	====	0,14	====	0,14	0,27
Paralaje	0,10	1,49	0,00	0,58	0,27	0,00	====	0,14	0,14	0,58	====	0,23	====	0,10	0,23

Histéresis	0,23	0,19	0,87	0,38	0,00	0,29	====	0,98	1,73	0,37	====	0,90	====	0,98	1,15
ΔT Patrón / instrumento	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	====	0,00	0,12	0,00	====	0,08	====	0,00	0,08
ΔT Respecto de 20°C	0,02	0,00	0,33	0,02	0,08	0,01	====	0,33	0,20	0,29	====	0,05	====	0,00	0,03
u combinada	1,5	3,6	2,1	3,0	2,0	3,5	0,0	1,9	2,4	1,8	0,0	1,9	0,0	2,0	3,2
U Expandida	3,1	7,2	4,2	6,0	4,1	6,9	0,0	3,7	4,8	3,6	0,0	3,8	0,0	4,0	6,4

