



RED NACIONAL DE METROLOGIA

LABORATORIO DESIGNADO DE PATRONES NACIONALES
MAGNITUD LONGITUD

INFORME – A INTER-COMPARACION NACIONAL

MAGNITUD LONGITUD
Código L- 22

EJERCICIO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIA PARA REALIZAR LA
CALIBRACION DE UN PIE DE METRO ANÁLOGO CON RANGO DE MEDICIÓN
DE 300 mm Y RESOLUCION DE 0,02 mm.

SANTIAGO
Enero 2023

INDICE

1. Resumen
 2. Introducción
 3. Objetivo
 4. Comparación
 - 4.1 Procedimiento
 - 4.2 Consideraciones adicionales
 - 4.3 Patrón de comparación
 - 4.4 Ronda de comparación. Directrices generales
 - 4.5 Resultados
 - 4.6 Observaciones de Laboratorio Piloto
 - 4.7 Incidentes
 5. Conclusiones
 6. Agradecimientos
 7. Referencias
-
- Anexo I. Programa de Inter-comparación L-22
 - Anexo II. Tablas de resultado de los laboratorios participantes
 - Anexo III. Error Normalizado
 - Anexo IV. Evaluación comparativa del cálculo de incertidumbre

1. Resumen

Este trabajo consistió en la ejecución de un Ensayo de Aptitud (EA L-22) para evaluar la competencia de los laboratorios participantes, en la calibración del instrumento denominado como pie de metro análogo.

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, ubicado en: Av. Vicuña Mackenna N° 4860, Macul, Santiago (interior Campus San Joaquín UC, edificio N° 135).

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.

2. Introducción

La convocatoria de participación voluntaria se dirigió a Laboratorios de Calibración de la Magnitud Longitud (LC-L) acreditados en el Sistema Nacional de Acreditación del INN y a otros Laboratorios que disponen de la infraestructura requerida e individualizada en el Protocolo de Inter-Comparación Nacional L-22.

3. Objetivo

Establecer los niveles de exactitud y dispersión que existen entre los participantes, en función de sus conocimientos, sus patrones de medición y su infraestructura, para determinar los resultados de la calibración de un pie de metro análogo, con rango de medición de (0 a 300) mm, y resolución de 0,02 mm.

4. Comparación

4.1. Procedimiento

El procedimiento desarrollado para esta intercomparación está descrito en el documento: "Protocolo de Inter-Comparación Nacional - Código L-22" elaborado para evaluar la competencia de los participantes para realizar la calibración del instrumento antes señalado. El mencionado documento fue preparado por el Laboratorio proveedor del EA y revisado por la Unidad de Coordinación y Supervisión (UCS) del INN, y comprende los siguientes capítulos:

- (1) Introducción;
- (2) Requisitos de participación;
- (3) Seguridad, responsabilidad y compromiso del laboratorio;
- (4) Diseño del programa;
- (5) Descripción del patrón viajero;
- (6) Manipulación del patrón viajero;
- (7) Método de Calibración;
- (8) Reporte de calibración;
- (9) Confabulación entre participantes o falsificación de resultados;

- (10) Condiciones de recepción del patrón viajero;
- (11) Transporte;
- (12) Confidencialidad de los resultados;
- (13) Análisis y entrega de resultados;
- (14) Informe preliminar (B);
- (15) Reunión final;
- (16) Informe final (A);
- (17) Bibliografía.

4.2. Consideraciones adicionales

Para efectos de este ejercicio, el Proveedor del EA – Dictuc (Laboratorio Nacional de Longitud), ha adquirido el patrón viajero en condición de nuevo, con fondos provenientes del Programa de Fortalecimiento y Reconocimiento de las mejores Capacidades de Medición en la Red Nacional de Metrología.

4.3. Patrón de comparación

Nombre del instrumento	:	Pie de Metro con indicación análoga
Marca	:	Starrett
Modelo	:	125MEA -12/300
Identificación	:	20/10391
Rango nominal	:	(0 a 300) mm
Rango calibrado	:	(0 a 300) mm
Resolución	:	0,02 mm

4.4. Ronda de comparación. Directrices generales

El programa se fijó entre el Sr. Roberto Morales, jefe del Laboratorio proveedor del EA (Laboratorio Nacional de Longitud), y el Sr. William Güin Tovar, Coordinador del INN, para una secuencia en línea de acuerdo a la distribución geográfica de los laboratorios.

Para este ejercicio el Proveedor del EA en conjunto con el Coordinador del mismo definieron (y así fue establecido en el protocolo L-22), que el valor de referencia y la incertidumbre a utilizar para calcular el En, fuera determinada por el Proveedor del EA, calibrando en forma previa y posterior a la ejecución de las mediciones por parte de los Laboratorios participantes.

Se inscribieron y recibieron resultados de 18 laboratorios, sin embargo, para dos de los participantes algunos de sus resultados fueron eliminados por falta de antecedentes que son parte de las condiciones previamente establecidas en el protocolo (ver 4.6). El detalle de los participantes con resultados emitidos es el siguiente (para resguardar la confidencialidad de los resultados se han ordenado alfabéticamente):

1 AMC SpA	10 ENAER
2 ASMAR VALPARAÍSO	11 IDIC
3 ASMAR TALCAHUANO	12 INGELAB S.A.
4 CALMANREP SpA	13 METROCAL SpA
5 CERMET SpA	14 SERVINCAL CHILE SpA
6 CESMEC S.A.	15 SERVICIOS DE METROLOGÍA INTEGRAL SPA.
7 DAVISLAB S.A.	16 SOCIEDAD LEM LTDA
8 DICTUC Lab. De Calibración	17 VETO y CIA LTDA
9 DTS Ltda	18 WORLD SURVEY SERVICES S.A.

El Coordinador del INN, le asignó a cada laboratorio su código de participación "L-22-XX", donde: L= longitud; 22 = año 2022 / XX = dos dígitos que se extraen de la "Tabla de Números al Azar", NCh 43.Of 61.

Los laboratorios enviaron al Coordinador los resultados de sus calibraciones y los certificados de calibración identificados con el código asignado. El coordinador los revisa y ordena en un archivo que remite al jefe del Laboratorio Proveedor del EA, para su procesamiento y emisión del Informe B (preliminar/interino). Este informe se envía a cada uno de los laboratorios participantes, quienes identifican su código y evalúan los resultados. Posteriormente, hechas las correcciones y/o aclaraciones que procedan a través del Coordinador, se emite el "Informe-A" (final) del que se distribuye un ejemplar a: (1) cada uno de los laboratorios participantes; (2) al CTM; (3) a la División de Acreditación INN; (4) a la División Metrología INN.

4.5. Resultados

En el "**Anexo I.**" de este documento, se presenta el programa de mediciones ordenado por código asignado.

En el "**Anexo II.**" de este documento, se presentan los resultados de todos los participantes, ordenados en tablas para cada nominal calibrado y cada tabla acompañada de un gráfico que facilita la visualización comparativa.

En el "**Anexo III**" se presenta un resumen de los Errores Normalizados (En) y la forma de aplicación del mismo.

En el "**Anexo IV.**" se presentan tablas comparativas de los cálculos de incertidumbre evaluados por cada fuente aplicada y para cada nominal evaluado, informados por los participantes.

4.6. Observaciones del proveedor del EA (Laboratorio Designado de Patrones Nacionales en la Magnitud Longitud de Dictuc).

Observaciones generales

Se revisó en detalle el contenido de los reportes de calibración de todos los participantes, determinando condiciones particulares y las siguientes resoluciones adoptadas:

- El laboratorio con código 34, no presenta resultados para la posición nominal 151,12 mm. Lo anterior fue informado y autorizado por los organizadores, previo a la inscripción del laboratorio.
- Los laboratorios con los códigos 23 y 34 no fueron considerados en los resultados de la calibración con mandíbulas de interior y profundímetro debido a que no enviaron los datos contenidos en la pestaña "Incertidumbre" del Anexo III, para el detalle de incertidumbre de las zonas mencionadas. **De acuerdo a lo señalado en el pto. 8. REPORTE DE CALIBRACIÓN, del Protocolo L-22, esta información 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.** Se aclara que los laboratorios fueron informados en forma previa a la emisión del Informe B, sin embargo, no se recibieron los antecedentes solicitados.
- El laboratorio con código 10 presenta una incertidumbre de 31 μm para todas las posiciones calibradas con mandíbulas de exterior e interior. No obstante, este valor supera el límite de incertidumbre de 30 μm establecido en el protocolo L-22 (Cap. 7.4), los resultados no fueron eliminados debido a que el laboratorio presenta cálculos de incertidumbre detallados y coherentes con sus fuentes de incertidumbre.

De los resultados obtenidos y considerados válidos para la Inter-comparación L-22, se puede determinar lo siguiente:

- El participante N° 70, tiene Error Normalizado (En) insatisfactorio para la calibración con mandíbulas de interior. El laboratorio debe revisar la determinación de los errores en su proceso de calibración.
- Los participantes N° 11, 12, 15, 19, 34, 72 y 74 incorporan fuentes de incertidumbre adicionales a los solicitados como mínimo en el protocolo L-22. Esto complementa y en general mejora la valoración del cálculo de incertidumbre reportado.
- El participante N° 34, incorpora valores de incertidumbre para el error de paralelismo y adicionalmente para el error de Abbe. Lo anterior implica (al menos para el instrumento bajo calibración), que está duplicando la fuente incertidumbre.
- Los participantes N° 03, 07, 12, 19 y 26, no contemplan incertidumbres por Δt patrón/instrumento, ni por Δt respecto de 20°C en ninguna posición de calibración. Lo anterior se debe a errores en los cálculos presentados. Los laboratorios deben revisar esta indicación en sus procedimientos y planillas de incertidumbre.

4.7. Incidentes

El 05 de octubre, el laboratorio de Asmar Valparaíso, reportó que detectó daño en una de las puntas de medición de interior. Se enviaron fotografías (ver imagen 1) al coordinador y al proveedor, que frente a la evidencia presentada decidieron proceder a retornar el equipo al laboratorio del proveedor.

Imagen 1 (enviada por Asmar Valp.)



Se realizaron evaluaciones ópticas y pruebas prácticas que permitieron determinar que, si bien el daño era considerable, este no afecta el resultado de la medición. Este incidente deja en evidencia la falta de prolijidad (por descuido o desconocimiento), que existe en algunos laboratorios, en relación a la forma de resguardar los equipos que están en proceso de calibración. Lamentablemente no ha sido posible individualizar en forma exacta el laboratorio donde se produjo el daño.

Luego de la revisión, el instrumento continuó el programa de calibración en forma regular.

5. Conclusiones

En general el ejercicio se realizó sin mayores inconvenientes (salvo lo indicado en 4.7). Se cumplieron los objetivos propuestos, entregando a los participantes la oportunidad de evaluar sus procedimientos de calibración, la capacidad de su equipamiento, las condiciones generales en sus laboratorios y las habilidades de su personal; de esta forma pueden aplicar datos objetivos para el mejoramiento continuo de sus procesos de calibración.

Para evaluar los resultados obtenidos se procedió a graficar comparativamente los errores y las incertidumbres obtenidas por cada laboratorio (ver Anexo II), de esta forma se puede visualizar claramente las dispersiones entre los participantes.

Adicionalmente se utilizó el criterio del "Error Normalizado" definido en la Norma ISO/IEC 17043:2010 "Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud"

6. Agradecimiento

Expresamos nuestro sentido agradecimiento por la excelente disposición de integración y colaboración prestada para el éxito de este Ejercicio, a las Gerencias Generales y Directivos Técnicos de los Laboratorios participantes.

7. Referencias

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



ANEXO I

PROGRAMA INTER-COMPARACION NACIONAL L - 22 MAGNITUD LONGITUD 2022			
PARTICIPANTE	RECEPCION	ENVIO / ENTREGA	OBSERVACION
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor		04 de julio 2022	Instrumento nuevo, entregado personalmente
VETO Y CIA LTDA	04 de julio 2022	08 de julio 2022	
SMI Ltda	08 de julio 2022	14 de julio 2022	
DTS SpA	14 de julio 2022	20 de julio 2022	
CESMEC S.A.	20 de julio 2022	26 de julio 2022	
DAVISLAB S.A.	26 de julio 2022	02 de agosto 2022	
CERMET SpA	02 de agosto 2022	05 de agosto 2022	
AMC SpA	05 de agosto 2022	11 de agosto 2022	
SERVINCAL	11 de agosto 2022	18 de agosto 2022	
WSS S.A.	18 de agosto 2022	24 de agosto 2022	
IDIC	24 de agosto 2022	30 de agosto 2022	
INGELAB S.A.	30 de agosto 2022	05 de sept. 2022	
CALMANREP SpA	05 de sept. 2022	09 de sept. 2022	
DICTUC S.A. Laboratorio de Calibración	09 de sept. 2022	15 de sept. 2022	
ENAER	15 de sept. 2022	23 de sept. 2022	
LEM LTDA	27 de sept. 2022	30 de sept. 2022	
ASMAR VALPO	03 de oct. 2022	05 de oct. 2022	El 05 de oct. Informa daño en mandíbulas de interior
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	07 de oct. 2022	13 de oct. 2022	Se revisa y calibra para evaluar el daño informado por Asmar Valp.
ASMAR TALCAHUANO	14 de oct. 2022	20 de oct. 2022	
METROCAL SpA	24 de oct. 2022	28 de oct. 2022	
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	28 de oct. 2022	=====	Equipo revisado.
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	06 de mayo 2022	Se recepciona el patrón viajero.	
Coordinador INN	17 de junio 2022	Se envía el programa de medición a todos los participantes inscritos.	
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	04 de julio 2022	El Proveedor entrega el instrumento al primer participante	
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	12 de dic. 2022	Recepción resultados de calibración enviados por el Coordinador del INN al Proveedor.	
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	13 de dic. 2022 al 05 de enero 2023	Procesamiento de información	
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	05 de enero 2023	Envío informe interino (informe B) al Coordinador de INN	
Coordinador INN	10 de enero 2023	Distribución Informe preliminar (B) a los Participantes – Revisión datos	
INN	17 de enero 2023	Fecha límite de recepción de comentarios. No se recibieron comentarios.	
DICTUC - LD-L Laboratorio Proveedor	26 de enero 2023	Entrega informe final (informe A) al Coordinador de INN	
Coordinador INN	27 de enero 2023	Se realiza taller de cierre	

ANEXO II.

TABLAS DE RESULTADO DE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES

R : Referencia

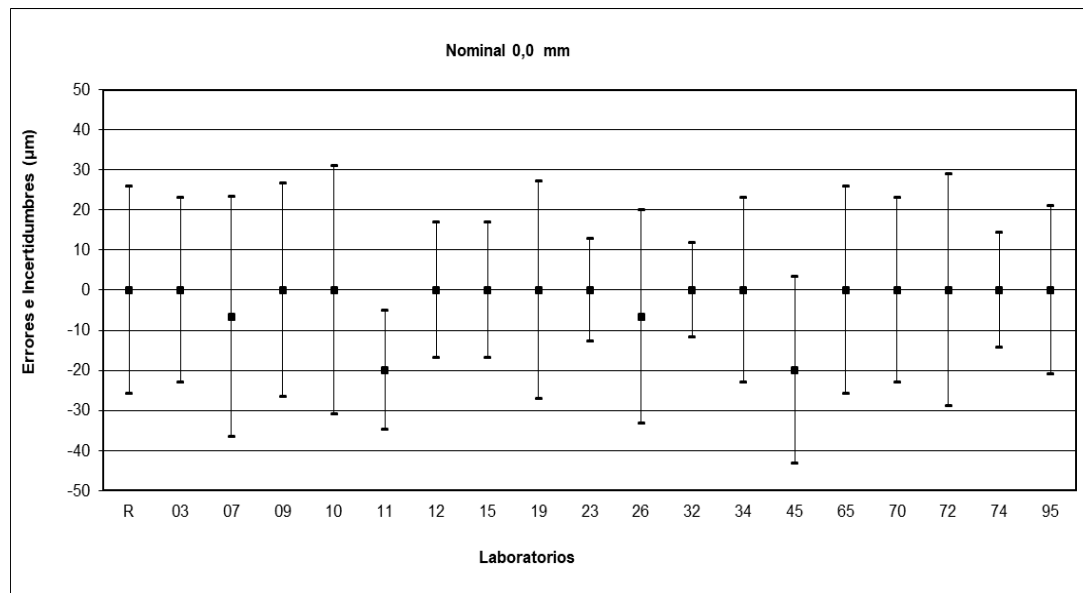
	Resultados evaluados
	Resultados eliminados

RESULTADOS OBTENIDOS

MANDIBULAS DE EXTERIOR

Valor Nominal 0,0

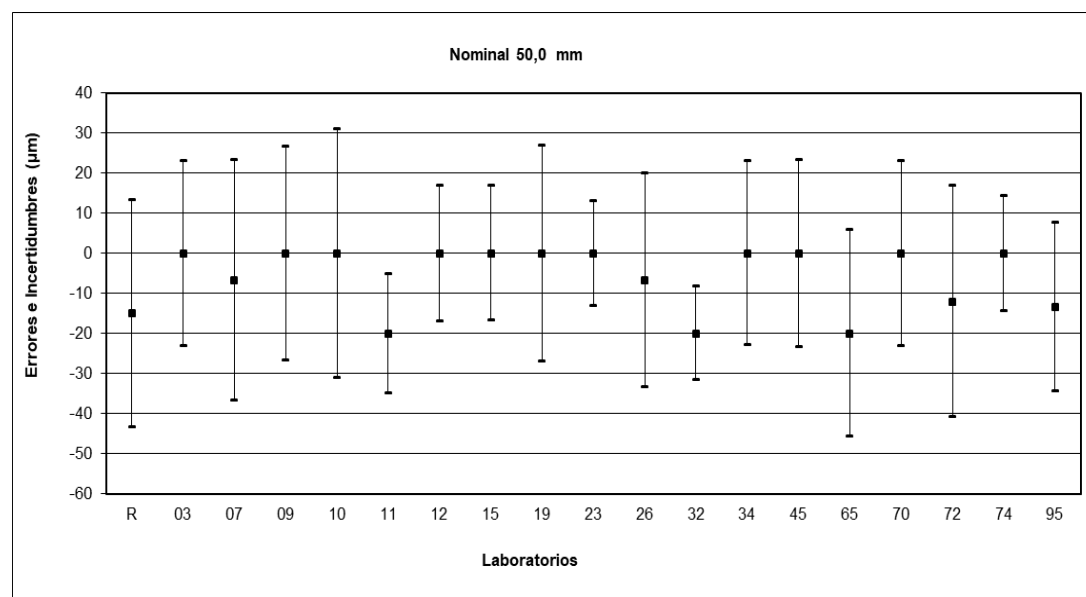
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	IE _{nI}
R	0,0	25,8	25,8	-25,8	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,0
07	-6,7	30,0	23,3	-36,7	0,2
09	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,0
10	0,0	31,0	31,0	-31,0	0,0
11	-20,0	14,9	-5,1	-34,9	0,7
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,0
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,0
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,0
23	0,0	12,9	12,9	-12,9	0,0
26	-6,7	26,6	19,9	-33,3	0,2
32	0,0	11,7	11,7	-11,7	0,0
34	0,0	23,0	23,0	-23,0	0,0
45	-20,0	23,3	3,3	-43,3	0,6
65	0,0	25,8	25,8	-25,8	0,0
70	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,0
72	0,0	28,9	28,9	-28,9	0,0
74	0,0	14,4	14,4	-14,4	0,0
95	0,0	21,0	21,0	-21,0	0,0



MANDIBULAS DE EXTERIOR

Valor Nominal 50 mm

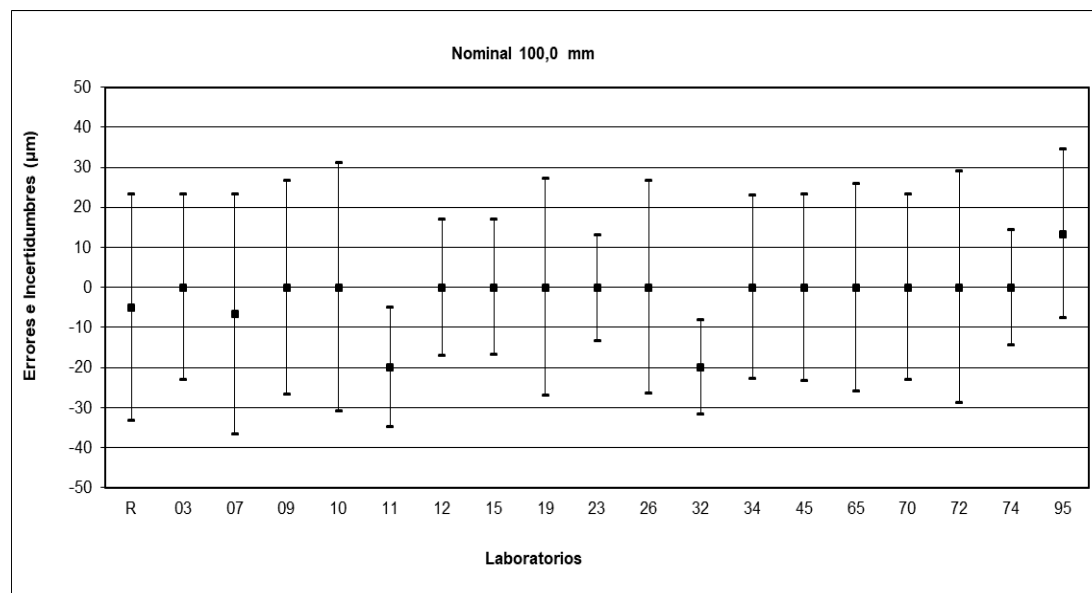
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	$ \text{IE}_n $
R	-15,0	28,3	13,3	-43,3	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,4
07	-6,7	30,0	23,3	-36,7	0,2
09	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,4
10	0,0	31,0	31,0	-31,0	0,4
11	-20,0	14,9	-5,1	-34,9	0,2
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,5
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,5
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,4
23	-0,1	13,0	12,9	-13,1	0,5
26	-6,7	26,6	19,9	-33,3	0,2
32	-20,0	11,7	-8,3	-31,7	0,2
34	0,0	23,0	23,0	-23,0	0,4
45	0,0	23,3	23,3	-23,3	0,4
65	-20,0	25,8	5,8	-45,8	0,1
70	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,4
72	-12,0	28,9	16,9	-40,9	0,1
74	0,0	14,4	14,4	-14,4	0,5
95	-13,3	21,0	7,7	-34,3	0,0



MANDIBULAS DE EXTERIOR

Valor Nominal 100 mm

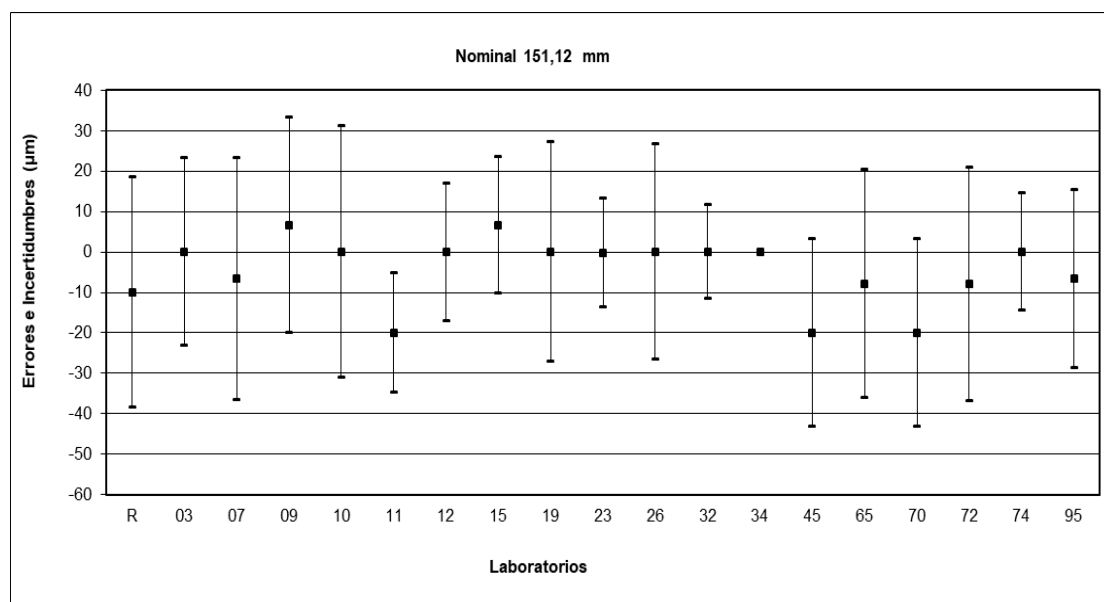
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	IE_{nI}
R	-5,0	28,3	23,3	-33,3	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,1
07	-6,7	30,0	23,3	-36,7	0,0
09	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,1
10	0,0	31,0	31,0	-31,0	0,1
11	-20,0	14,9	-5,1	-34,9	0,5
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,2
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,2
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,1
23	-0,1	13,2	13,0	-13,3	0,2
26	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,1
32	-20,0	11,7	-8,3	-31,7	0,5
34	0,0	23,0	23,0	-23,0	0,1
45	0,0	23,3	23,3	-23,3	0,1
65	0,0	25,9	25,9	-25,9	0,1
70	0,0	23,2	23,2	-23,2	0,1
72	0,0	28,9	28,9	-28,9	0,1
74	0,0	14,4	14,4	-14,4	0,2
95	13,3	21,0	34,3	-7,7	0,5



MANDIBULAS DE EXTERIOR

Valor Nominal 151,12 mm

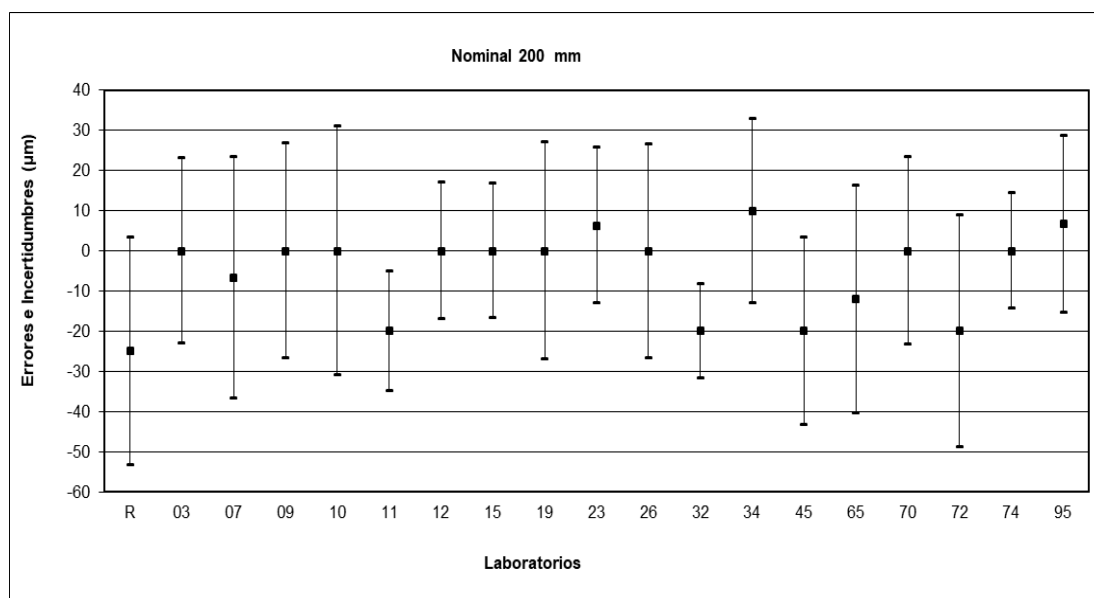
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	$ \text{IE}_n $
R	-10,0	28,3	18,3	-38,3	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,3
07	-6,7	30,0	23,3	-36,7	0,1
09	6,7	26,6	33,3	-20,0	0,4
10	0,0	31,0	31,0	-31,0	0,2
11	-20,0	14,9	-5,1	-34,9	0,3
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,3
15	6,7	16,8	23,5	-10,1	0,5
19	0,0	27,1	27,1	-27,1	0,3
23	-0,2	13,5	13,3	-13,7	0,3
26	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,3
32	0,0	11,7	11,7	-11,7	0,3
34	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
45	-20,0	23,3	3,3	-43,3	0,3
65	-8,0	28,2	20,2	-36,2	0,1
70	-20,0	23,3	3,3	-43,3	0,3
72	-8,0	28,9	20,9	-36,9	0,0
74	0,0	14,4	14,4	-14,4	0,3
95	-6,7	22,0	15,3	-28,7	0,1



MANDIBULAS DE EXTERIOR

Valor Nominal 200 mm

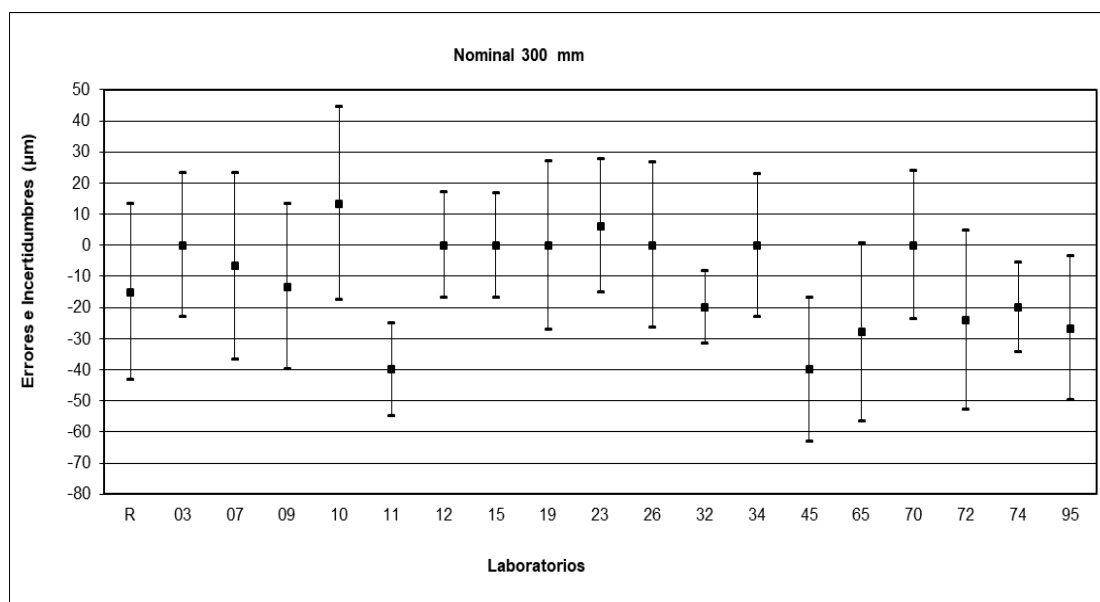
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	$ \text{IE}_n $
R	-25,0	28,3	3,3	-53,3	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,7
07	-6,7	30,0	23,3	-36,7	0,4
09	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,6
10	0,0	31,0	31,0	-31,0	0,6
11	-20,0	14,9	-5,1	-34,9	0,2
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,8
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,8
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,6
23	6,3	19,3	25,6	-13,0	0,9
26	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,6
32	-20,0	11,7	-8,3	-31,7	0,2
34	10,0	23,0	32,9	-13,0	1,0
45	-20,0	23,3	3,3	-43,3	0,1
65	-12,0	28,3	16,3	-40,3	0,3
70	0,0	23,4	23,4	-23,4	0,7
72	-20,0	28,9	8,9	-48,9	0,1
74	0,0	14,4	14,4	-14,4	0,8
95	6,7	22,0	28,7	-15,3	0,9



MANDIBULAS DE EXTERIOR

Valor Nominal 300 mm

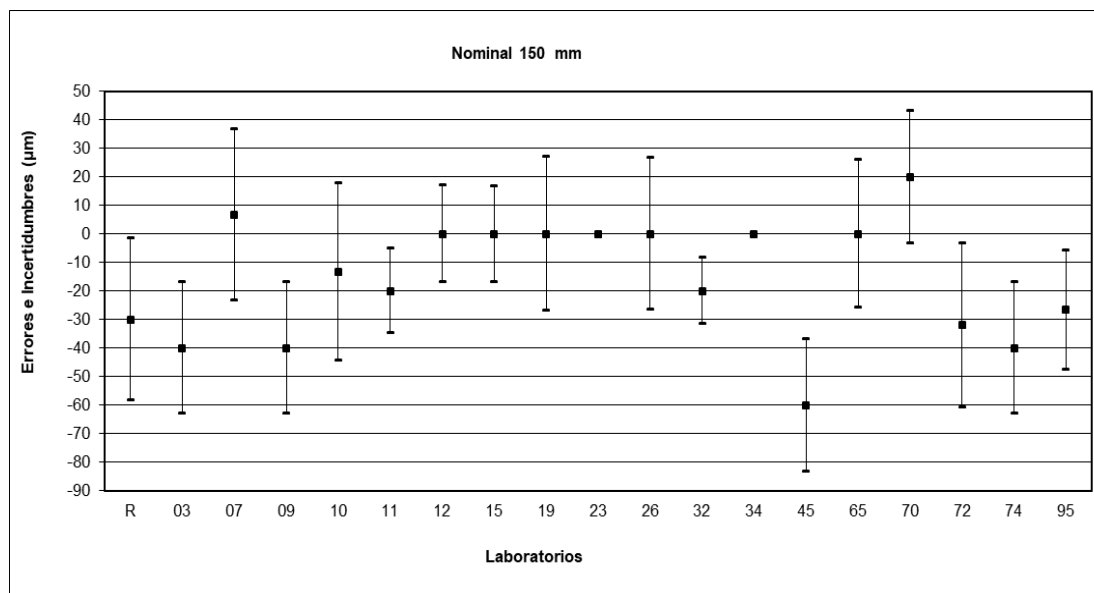
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	$ \text{IE}_n $
R	-15,0	28,4	13,4	-43,4	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,4
07	-6,7	30,0	23,3	-36,7	0,2
09	-13,3	26,6	13,3	-40,0	0,0
10	13,3	31,0	44,4	-17,7	0,7
11	-40,0	14,9	-25,1	-54,9	0,8
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,5
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,5
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,4
23	6,2	21,3	27,5	-15,1	0,6
26	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,4
32	-20,0	11,7	-8,3	-31,7	0,2
34	0,0	23,0	23,0	-23,0	0,4
45	-40,0	23,3	-16,7	-63,3	0,7
65	-28,0	28,5	0,5	-56,5	0,3
70	0,0	23,8	23,8	-23,8	0,4
72	-24,0	28,9	4,9	-52,9	0,2
74	-20,0	14,4	-5,6	-34,4	0,2
95	-26,7	23,0	-3,7	-49,7	0,3



MANDIBULAS DE INTERIOR

Valor Nominal 150 mm

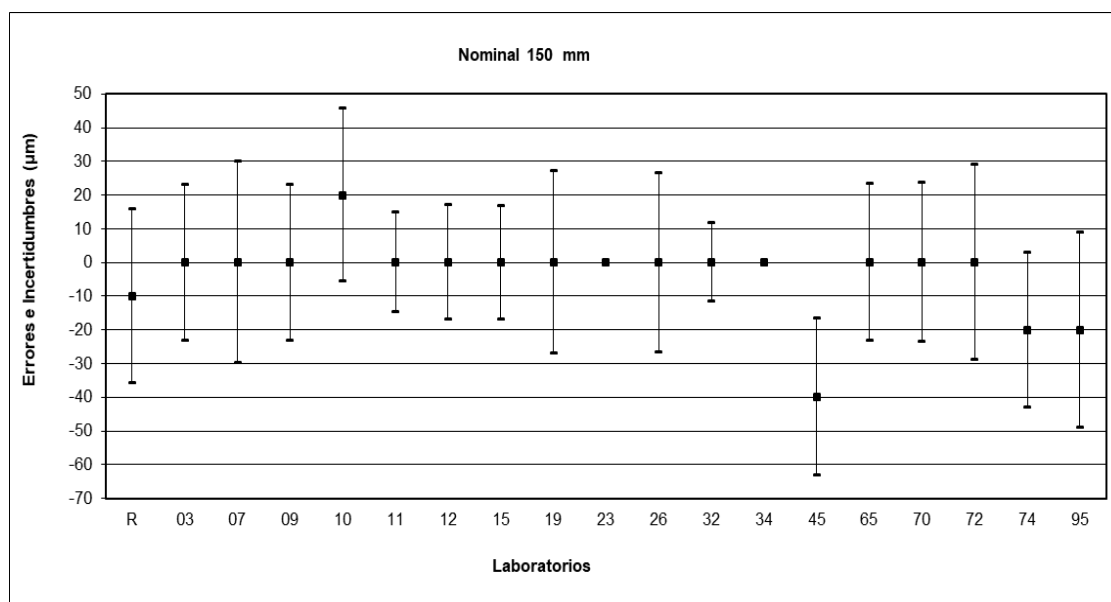
Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	IE_{nI}
R	-30,0	28,3	-1,7	-58,3	0,0
03	-40,0	23,1	-16,9	-63,1	0,3
07	6,7	30,0	36,7	-23,3	0,9
09	-40,0	23,1	-16,9	-63,1	0,3
10	-13,3	31,0	17,6	-44,3	0,4
11	-20,0	14,9	-5,1	-34,9	0,3
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,9
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,9
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,8
23	Eliminado				
26	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,8
32	-20,0	11,6	-8,4	-31,6	0,3
34	Eliminado				
45	-60,0	23,3	-36,7	-83,3	0,8
65	0,0	25,9	25,9	-25,9	0,8
70	20,0	23,3	43,3	-3,3	1,4
72	-32,0	28,9	-3,1	-60,9	0,0
74	-40,0	23,0	-17,0	-63,0	0,3
95	-26,7	21,0	-5,7	-47,7	0,1



PROFUNDIMETRO

Valor Nominal 150 mm

Lab.	Error (μm)	Incert. (μm)	Error Max. Probable (μm)	Error Min. Probable (μm)	IE_{nI}
R	-10,0	25,9	15,9	-35,9	0,0
03	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,3
07	0,0	30,0	30,0	-30,0	0,3
09	0,0	23,1	23,1	-23,1	0,3
10	20,0	25,5	45,5	-5,5	0,8
11	0,0	14,9	14,9	-14,9	0,3
12	0,0	17,0	17,0	-17,0	0,3
15	0,0	16,8	16,8	-16,8	0,3
19	0,0	27,0	27,0	-27,0	0,3
23	Eliminado				
26	0,0	26,6	26,6	-26,6	0,3
32	0,0	11,6	11,6	-11,6	0,4
34	Eliminado				
45	-40,0	23,3	-16,7	-63,3	0,9
65	0,0	23,2	23,2	-23,2	0,3
70	0,0	23,5	23,5	-23,5	0,3
72	0,0	28,9	28,9	-28,9	0,3
74	-20,0	23,0	3,0	-43,0	0,3
95	-20,0	29,0	9,0	-49,0	0,3



ANEXO III ERROR NORMALIZADO (E_n)

El "Error Normalizado" (E_n) 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 " E_n " debería ser menor o igual que 1, es decir $|E_n| \leq 1$, por lo tanto, mientras más cerca de cero, mejor es el resultado (ver valores amarillos en las tablas). Donde:

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

E_n es el Error Normalizado
 LAB es el resultado del laboratorio participante
 REF es el resultado del laboratorio de referencia
 U^2_{LAB} es la incertidumbre reportada por el laboratorio participante
 U^2_{REF} es la incertidumbre reportada por el laboratorio de referencia

RESUMEN DE LOS ERRORES NORMALIZADOS $|E_n|$ Mandíbulas de exterior

Lab.	Posición nominal calibrada (en mm)					
	0,00	50,00	100,00	151,12	200,00	300,00
Ref.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03	0,0	0,4	0,1	0,3	0,7	0,4
07	0,2	0,2	0,0	0,1	0,4	0,2
09	0,0	0,4	0,1	0,4	0,6	0,0
10	0,0	0,4	0,1	0,2	0,6	0,7
11	0,7	0,2	0,5	0,3	0,2	0,8
12	0,0	0,5	0,2	0,3	0,8	0,5
15	0,0	0,5	0,2	0,5	0,8	0,5
19	0,0	0,4	0,1	0,3	0,6	0,4
23	0,0	0,5	0,2	0,3	0,9	0,6
26	0,2	0,2	0,1	0,3	0,6	0,4
32	0,0	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2
34	0,0	0,4	0,1	n/a	1,0	0,4
45	0,6	0,4	0,1	0,3	0,1	0,7
65	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
70	0,0	0,4	0,1	0,3	0,7	0,4
72	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
74	0,0	0,5	0,2	0,3	0,8	0,2
95	0,0	0,0	0,5	0,1	0,9	0,3




Mandíbulas de interior y profundímetro

Lab.	Int.	Prof.
	150 mm	150 mm
Ref.	0,0	0,0
03	0,3	0,3
07	0,9	0,3
09	0,3	0,3
10	0,4	0,8
11	0,3	0,3
12	0,9	0,3
15	0,9	0,3
19	0,8	0,3
23	===	===
26	0,8	0,3
32	0,3	0,4
34	===	===
45	0,8	0,9
65	0,8	0,3
70	1,4	0,3
72	0,0	0,3
74	0,3	0,3
95	0,1	0,3

=== Laboratorios Eliminados

ANEXO IV.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS CÁLCULOS DE INCERTIDUMBRE REGISTRADOS POR CADA FUENTE APLICADA Y PARA CADA NOMINAL EVALUADO

	Incertidumbres $u_i(y)$ reportadas
	Incertidumbres $u_i(y)$ adicionales contempladas por algunos participantes
	Resultados eliminados

CALIBRACIÓN CON MANDÍBULAS DE EXTERIOR

Longitud Nominal 00,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																		
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95
u Patrón	0,0	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1
u Error del patrón	0,0	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===	===	===	0,0	0,0	===	===	===	1,2	0,0	0,0
u Deriva	0,0	0,0	===	0,1	0,1	0,4	===	===	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	6,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	6,6
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5	5,8	11,5	5,8	5,8	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8
u Paralelismo	0,0	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	5,8	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	5,8
u ΔT Patrón / Inst.	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,0	0,3	1,0	0,5	0,7
u ΔT Respecto 20°C	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	1,0	0,0	0,4	0,4	4,2	0,0
u Coef. Exp. Térmica.						0,5													
u Certificado Term.						2,2													
u Resolución term.						0,1													
u Deriva termómetro						0,4													
u Paralelismo																	1,1		
u Planitud								2,0					2,0						
u Deriva mesa plan.									7,0										
u Error de Abbe								5,8					5,8						
u combinada	12,9	11,5	16,9	13,3	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5	6,5	13,3	5,9	11,5	11,6	12,9	11,6	14,4	7,2	10,5
U expandida	25,8	23,1	33,8	26,6	31,0	14,9	16,4	16,8	27,0	12,9	26,6	11,7	23,0	23,3	25,8	23,1	28,9	14,4	21,1

Longitud Nominal 50,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																		
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95
u Patrón	0,0	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1
u Error del patrón	0,2	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===	===	===	0,0	0,0	===	===	===	1,2	0,0	0,0
u Deriva	0,0	0,0	===	0,1	0,1	0,4	===	===	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	6,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	6,6
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5	5,8	11,5	5,8	5,8	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8
u Paralelismo	5,8	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	5,8	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	5,8
u ΔT Patrón / Inst.	0,1	0,0	0,0	0,3	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	1,0	0,5	1,0	0,2	0,0	1,0	0,5	0,7
u ΔT Respecto 20°C	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	4,2	1,0	0,1	0,0	0,4	4,2	0,0
u Coef. Exp. Térmica.						0,5													
u Certificado Term.						2,2													
u Resolución term.						0,1													
u Deriva termómetro						0,4													
u Paralelismo																	1,1		
u Planitud								2,0					2,0						
u Deriva mesa plan.									7,0										
u Error de Abbe								5,8					5,8						
u combinada	14,1	11,5	16,9	13,3	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5	6,5	13,3	5,9	11,5	11,6	12,9	11,5	14,4	7,2	10,5
U expandida	28,3	23,1	33,8	26,6	31,0	14,9	16,4	16,8	27,0	13,0	26,6	11,7	23,0	23,3	25,8	23,1	28,9	14,4	21,1

Longitud Nominal 100,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																		
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95
u Patrón	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,1	0,4	0,4	0,1
u Error del patrón	0,1	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===	===	===	0,0	0,0	===	===	===	1,2	0,0	0,1
u Deriva	0,0	0,0	===	0,1	0,1	0,4	===	===	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	6,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	6,6
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5	5,8	11,5	5,8	5,8	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8
u Paralelismo	5,8	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	5,8	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	5,8
u ΔT Patrón / Inst.	0,2	0,0	0,0	0,3	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,0	0,5	1,0	0,7	0,5	1,0	0,5	1,4
u ΔT Respecto 20°C	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	1,0	0,3	0,8	0,4	4,2	0,0
u Coef. Exp. Térmica.						0,5													
u Certificado Term.						2,2													
u Resolución term.						0,1													
u Deriva termómetro						0,4													
u Paralelismo																	1,1		
u Planitud								2,0					2,0						
u Deriva mesa plan.									7,0										
u Error de Abbe								5,8					5,8						
u combinada	14,1	11,5	16,9	13,3	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5	6,6	13,3	5,9	11,5	11,6	12,9	11,6	14,4	7,2	10,6
U expandida	28,3	23,1	33,8	26,6	31,0	14,9	16,4	16,8	27,0	13,2	26,6	11,7	23,0	23,3	25,9	23,2	28,9	14,4	21,2

Longitud Nominal 151,12 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																		
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95
u Patrón	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	n/a	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2
u Error del patrón	0,8	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===	===	===	0,0	n/a	===	===	===	1,2	0,0	0,1
u Deriva	0,3	0,0	===	0,1	0,1	0,4	===	===	1,1	0,0	0,1	0,0	n/a	0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	6,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	n/a	0,0	5,6	0,0	8,3	0,0	6,6
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5	5,8	11,5	5,8	n/a	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8
u Paralelismo	5,8	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	5,8	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	n/a	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	5,8
u ΔT Patrón / Inst.	0,3	0,0	0,0	0,3	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,0	n/a	1,0	1,0	0,8	1,0	0,5	2,2
u ΔT Respecto 20°C	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	n/a	1,0	0,5	1,2	0,4	4,2	0,0
u Coef. Exp. Térmica.						0,5													
u Certificado Term.						2,2													
u Resolución term.						0,1													
u Deriva termómetro						0,4													
u Paralelismo																	1,1		
u Planitud								2,0											
u Deriva mesa plan.									7,0										
u Error de Abbe								5,8											
u combinada	14,2	11,5	16,9	13,3	15,5	7,4	8,2	8,4	13,6	6,8	13,3	5,9	n/a	11,6	14,1	11,6	14,4	7,2	10,8
U expandida	28,3	23,1	33,8	26,6	31,0	14,9	16,4	16,8	27,1	13,5	26,6	11,7	n/a	23,3	28,2	23,3	28,9	14,4	21,5

Longitud Nominal 200,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																		
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95
u Patrón	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,4	0,1
u Error del patrón	0,0	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===	===	===	0,0	0,0	===	===	===	1,2	0,0	0,2
u Deriva	0,0	0,0	===	0,1	0,1	0,4	===	===	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	6,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,6	0,0	3,1	0,0	5,6	0,0	8,3	0,0	6,6
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5	5,8	11,5	5,8	5,8	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8
u Paralelismo	5,8	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	5,8	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	5,8
u ΔT Patrón / Inst.	0,4	0,0	0,0	0,3	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	1,0	0,5	1,0	1,3	1,1	1,0	0,5	2,9
u ΔT Respecto 20°C	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	4,2	1,0	0,8	1,6	0,4	4,2	0,0
u Coef. Exp. Térmica.						0,5													
u Certificado Term.						2,2													
u Resolución term.						0,1													
u Deriva termómetro						0,4													
u Paralelismo																	1,1		
u Planitud								2,0					2,0						
u Deriva mesa plan.									7,0										
u Error de Abbe								5,8					5,8						
u combinada	14,2	11,5	16,9	13,3	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5	9,7	13,3	5,9	11,5	11,6	14,2	11,7	14,4	7,2	10,9
U expandida	28,3	23,1	33,8	26,6	31,0	14,9	16,4	16,8	27,0	19,3	26,6	11,7	23,0	23,3	28,3	23,4	28,9	14,4	21,8

Longitud Nominal 300,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																		
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95
u Patrón	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,4	0,2
u Error del patrón	0,9	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===	===	===	0,0	0,0	===	===	===	1,2	0,0	0,1
u Deriva	0,0	0,0	===	0,1	0,1	0,4	===	===	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	6,6	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,6	0,0	3,1	0,0	5,6	0,0	8,3	0,0	6,6
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5	5,8	11,5	5,8	5,8	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8
u Paralelismo	5,8	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	5,8	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	5,8
u ΔT Patrón / Inst.	0,6	0,0	0,0	0,3	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	1,0	0,5	1,0	2,0	1,6	1,0	0,5	4,3
u ΔT Respecto 20°C	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,2	0,0	0,0	4,2	1,0	1,2	2,4	0,4	4,2	0,0
u Coef. Exp. Térmica.						0,5													
u Certificado Term.						2,2													
u Resolución term.						0,1													
u Deriva termómetro						0,4													
u Paralelismo																	1,1		
u Planitud								2,0					2,0						
u Deriva mesa plan.									7,0										
u Error de Abbe								5,8					5,8						
u combinada	14,2	11,5	16,9	13,3	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5	10,7	13,3	5,9	11,5	11,6	14,3	11,9	14,4	7,2	11,4
U expandida	28,4	23,1	33,8	26,6	31,0	14,9	16,4	16,8	27,0	21,3	26,6	11,7	23,0	23,3	28,5	23,8	28,9	14,4	22,8

CALIBRACIÓN CON MANDÍBULAS DE INTERIOR

Longitud Nominal 150,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																			
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95	
u Patrón	0,1	0,2	0,6	0,1	0,2	0,7	0,2	0,1	0,1		0,1	0,1		0,2	0,1	0,2	0,4	0,5	0,1	
u Error del patrón	0,7	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===			===	0,0		===	===	===	1,2	0,0	0,1
u Deriva	0,3	0,1	===	0,2	0,1	0,4	===	===	0,1		0,1	0,0		0,0	===	0,0	1,0	0,0	0,0	
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0		6,6	0,0		0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	6,6	
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5		11,5	5,8		11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	
u Paralelismo	5,8	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	===		0,0	5,8	0,0	0,0	===	5,8	
u ΔT Patrón / Inst.	0,3	0,0	0,0	0,1	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,5		1,0	1,0	0,8	1,0	0,5	2,2	
u ΔT Respecto 20°C	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		0,0	0,0		1,0	0,6	1,2	0,4	4,2	0,0	
u Coef. Exp. Térmica.						0,5														
u Certificado Term.						2,2														
u Resolución term.						0,1														
u Deriva termómetro						0,4														
u Paralelaje																	1,1			
u Planitud								2,0												
u Deriva mesa plan.									7,0											
u Error de Abbe							5,8	5,8												
u Reproducibilidad																			9,2	
u combinada	14,2	11,5	16,9	11,5	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5		13,3	5,8		11,6	13,0	11,6	14,4	11,7	10,7	
U expandida	28,3	23,1	33,8	23,1	31,0	14,9	16,3	16,8	27,0	eliminado	26,6	11,6	eliminado	23,3	25,9	23,3	28,9	23,4	21,5	

CALIBRACIÓN CON PROFUNDÍMETRO

Longitud Nominal 150,00 mm

Fuente de Incertidumbre	Incertidumbre de la fuente $u_i(y)$ en μm																			
	Ref	Lab 03	Lab 07	Lab 09	Lab 10	Lab 11	Lab 12	Lab 15	Lab 19	Lab 23	Lab 26	Lab 32	Lab 34	Lab 45	Lab 65	Lab 70	Lab 72	Lab 74	Lab 95	
u Patrón	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,2	0,1	0,1		0,1	0,1		0,2	0,1	0,1	0,4	0,5	0,1	
u Error del patrón	0,7	0,0	===	0,0		0,0	===	===	===			===	0,0		===	===	===	1,2	0,0	0,1
u Deriva	0,3	0,0	===	0,2	0,1	0,4	===	===	0,1		0,1	0,0		0,0	===	1,7	1,0	0,0	0,0	
u Repetibilidad	5,8	0,0	4,4	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0		6,6	0,0		0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	6,6	
u Resolución inst.	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	5,8	11,5		11,5	5,8		11,5	11,5	11,5	11,5	5,8	5,8	
u Paralelismo	===	0,0	11,5	0,0	5,4	0,0	===	0,0	0,0		0,0	===		0,0	1,0	===	0,0		11,5	
u ΔT Patrón / Inst.	0,3	0,0	0,0	0,1	0,6	4,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,5		1,0	0,6	0,8	1,0	0,5	2,2	
u ΔT Respecto 20°C	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		0,0	0,0		1,0	0,3	1,2	0,4	4,2	0,0	
u Coef. Exp. Térmica.						0,5														
u Certificado Term.						2,2														
u Resolución term.						0,1														
u Deriva termómetro						0,4														
u Paralelaje																	1,1			
u Planitud								2,0												
u Deriva mesa plan.									7,0											
u Error de Abbe							5,8	5,8												
u Reproducibilidad																			9,1	
u combinada	12,9	11,5	16,9	11,5	15,5	7,4	8,2	8,4	13,5		13,3	5,8		11,6	11,6	11,8	14,4	11,6	14,7	
U expandida	25,9	23,1	33,8	23,1	31,0	14,9	16,3	16,8	27,0	eliminado	26,6	11,6	eliminado	23,3	23,2	23,5	28,9	23,2	29,4	

FIN DEL INFORME