
Reporte de Trazabilidad para Reglas Rígidas

Laboratorio Dimensional

Laboratorio Costarricense de Metrología

I. INTRODUCCIÓN

Con el fin de proveer a los clientes del LACOMET, usuarios de los servicios de calibración, se describe en este documento la información respectiva al respaldo de la trazabilidad de las mediciones realizadas por un laboratorio nacional en el caso en que sus CMCs no se encuentran publicadas en la base de datos del BIPM.

La política cita, en su apartado 8.2 lo siguiente:

8.2 Caso especial a) Trazabilidad a Institutos Nacionales de Metrología (INM), cuyos servicios de calibración (ámbito e incertidumbre) no se encuentran publicados en sus respectivas CMC ante el BIPM:

8.2.1 Cuando un OEC utilice esta fuente de calibración debe verificar la competencia técnica y la trazabilidad metrológica del INM utilizado, en la calibración requerida, para lo cual debe contar con evidencia adecuada de:

- a) Fuentes de trazabilidad de los patrones.*
- b) Capacidad de medición y calibración (CMC), es decir declaración del ámbito de medición, incertidumbre expandida, condiciones de medición (parámetros y especificaciones, referencia del proceso de calibración), para el servicio de calibración requerido.*
- c) Información y estado sobre la participación del Laboratorio en el MRA del CIPM.*
- d) Listado y resultados de con desempeño satisfactorio de intercomparaciones claves o suplementarias para el servicio requerido. En caso de no contar con participaciones en comparaciones, o resultados no satisfactorios en las mismas se debe contar con la siguiente evidencia para respaldar la competencia técnica del INM:*
 - i. Registros de validación de los métodos de calibración y controles de condiciones ambientales.*
 - ii. Procedimientos de para la estimación de la incertidumbre.*
 - iii. Resultados para el aseguramiento de la calidad de las mediciones.*
 - iv. Registros de evaluación de la competencia del personal.*

I. REPORTE DE INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE AL LABORATORIO: Laboratorio de Dimensional

1) Fuentes de trazabilidad de los patrones.

Descripción	Serie/Identificación	Trazabilidad
Metro patrón	50096/706841	CENAM CNM-CC-740-222/2010 México
Bloques patrón grado K, Cerámica, Marca TESA	70057T / 707014	CENAM CNM-CC-740-215/2010 México

Ver anexo 1

a) Capacidad de medición y calibración (CMC) incluyendo el servicio requerido

El servicio de reglas rígidas cubre reglas con una mínima división escala de 0,5 mm y 1 mm. El ámbito de medición es de 0 mm hasta 1000 mm.

El servicio de calibración de bloques cubre bloques patrón con las características establecidas en la norma ISO 3650:1998; con grados de exactitud son: K ó 00, 0, 1 y 2. El ámbito de medición es de 0,5 mm hasta 100 mm.

Ver anexo 2.

b) Información y estado sobre la participación del Laboratorio en el MRA del CIPM

El Sistema de Gestión de la calidad no ha sido sometido a evaluaciones pares ni a la aprobación del QSTF, por lo que no se encuentra aprobado. Se participó en las siguientes comparaciones:

- una comparación bilateral con CENAM-México de Reglas de vidrio.
- Comparación de bloques patrón SIM, los resultados están pendientes de publicación Referencia SIM Regional Supplementary Comparison SIM.I-S1:2207

c) Evidencia para respaldar la competencia técnica del INM:

i. Registros de validación de los métodos de calibración y controles de condiciones ambientales.

Respecto a validación GS-DI-PR-03 Procedimiento de calibración de reglas rígidas y semirígidas por el método de comparación mecánica. (Metro patrón – Metro patrón a calibrar). Se realizó la validación de la hoja de cálculo de las reglas rígidas con la ayuda del software GUM Workbench (software aprobado por la GUM). Los resultados obtenidos para longitud del mesurando y su incertidumbre respectivamente, es muy similar al obtenido en la hoja de cálculo, tanto en valor, incertidumbre combinada y grado de libertad.

Las condiciones ambientales se controlan por día con un higrotermómetro Cole Parmer para la medición de la humedad relativa con una resolución de 0,01 % HR. y un termómetro Fluke con una resolución de 0,001 °C para la medición de la temperatura, con certificado de calibración vigente. La trazabilidad del instrumento de medición del ambientes es:

- Para el Higrotermómetro COLE PARMER, Certificado de calibración LACOMET 13931013, fecha 2013-11-25

Descripción	Serie/Identificación	Trazabilidad
Espejo punto de rocío, marca RH Systems	10-0226/ 0009990228	1435MBW2010 Suiza
Higrotermómetro VAISALA HMI38/HMP37E	X2850002/X1820002 706463	LACOMET 13401009 Costa Rica

Respecto a validación GS-DI-PR-04 Procedimiento de calibración de bloques patrón por el método de comparación mecánica. (Bloque de referencia de Cerámica – Bloque a calibrar de Cerámica). Se realizó la validación de la hoja de cálculo de bloques patrón con la ayuda del software GUM Workbench (software aprobado por la GUM). Los resultados obtenidos por el software para longitud del mesurando y su incertidumbre respectivamente, es muy similar al obtenido en la hoja de cálculo, tanto en valor, incertidumbre combinada y grado de libertad.

Las condiciones ambientales se controlan por día con un higrotermómetro Cole Parmer para la medición de la humedad relativa con una resolución de 0,01 % HR. y un termómetro Fluke con una resolución de 0,001 °C para la medición de la temperatura del ambiente en la cámara de calibración de bloques y de los bloques por medio de sensores, ambos con certificado de calibración vigente. La trazabilidad de los instrumentos de mediciones del ambiente son:

- Para el Termómetro Fluke CHUB E-4, Certificado de calibración LACOMET 14730213 20131220

Descripción	Serie/Identificación	Trazabilidad
Termómetro de Resistencia de Platino, marca ISOTECH , modelo 909 H	033 / 707219	LACOMET 06340213

- Para el Higrotermómetro COLE PARMER, Certificado de calibración LACOMET 13931013, fecha 2013-11-25

Descripción	Serie/Identificación	Trazabilidad
Espejo punto de rocío, marca RH Systems	10-0226/ 0009990228	1435MBW2010 Suiza
Higrotermómetro VAISALA HMI38/HMP37E	X2850002/X1820002 706463	LACOMET 13401009 Costa Rica

ii. Procedimientos de para la estimación de la incertidumbre.

La estimación de la incertidumbre se realiza de acuerdo con la GUM (Guía para la expresión de la incertidumbre de medida) publicada por el BIPM, como se muestra en los procedimientos del laboratorio.

iii. Resultados para el aseguramiento de la calidad de las mediciones.

Se aplican criterios para aceptación de los resultados de acuerdo con el procedimiento MP-PR-04 Aseguramiento de la calidad de los resultados.

iv. Registros de evaluación de la competencia del personal.

Se cuenta con un perfil del cargo de metrólogo en el área de dimensional, en donde se establecen los requisitos en cuanto a educación, formación, experiencia y habilidades de la persona responsable del laboratorio. Se han cumplido los procesos de inducción y autorización del personal para ejecutar las calibraciones que se encuentran detalladas en el alcance del laboratorio de dimensional.

II. Emisión del reporte

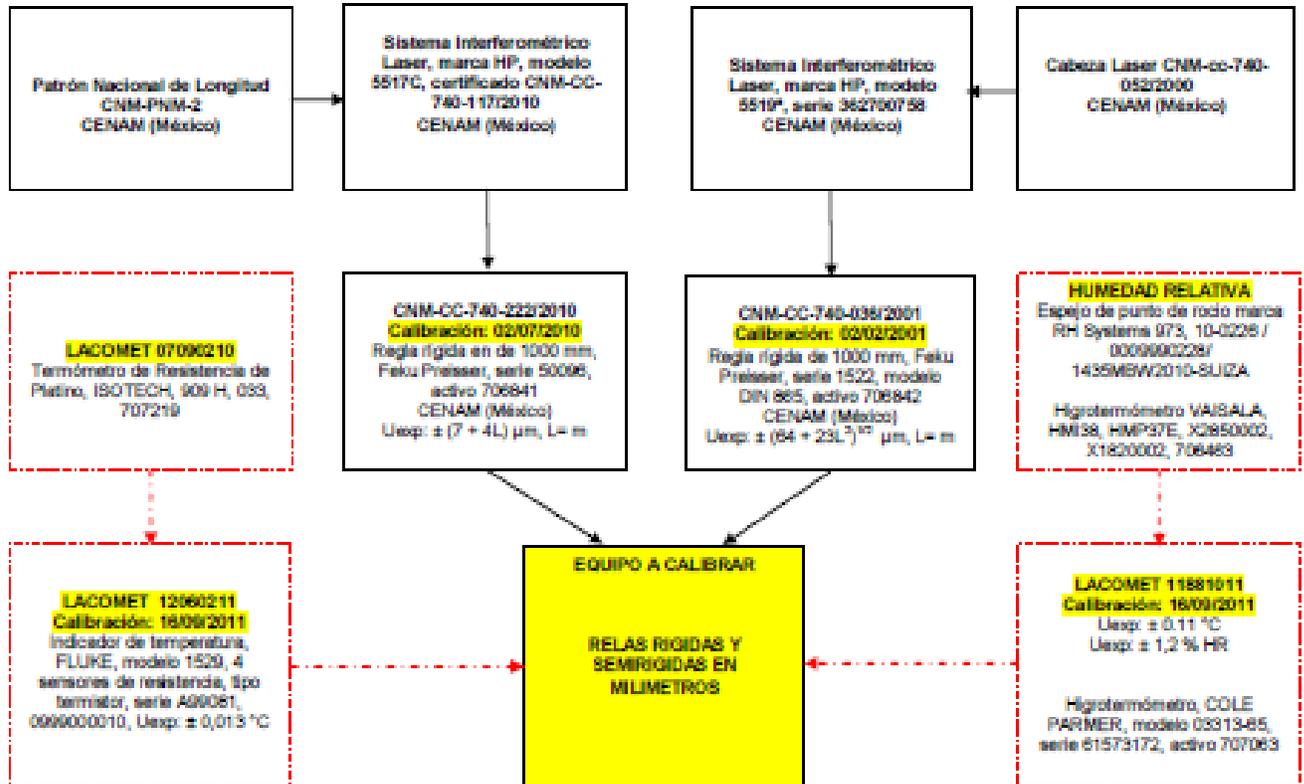
Fecha de emisión: 10 junio 2104

Responsable de la información: Ignacio López

Última actualización: 24 de marzo de 2015

III. Anexos

II.1 Carta de trazabilidad



II-2 CMC's

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Tipo de instrumento o método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión

Boques patrón	Bloques Patrón Grado 0	Comparación Mecánica	0,5	100	mm	Bloques	Acero	0,08	µm	2	95%	NO	GRADO K	CENAM	-	-	GS-DI-PR-04	LACOMET	
---------------	------------------------	----------------------	-----	-----	----	---------	-------	------	----	---	-----	----	---------	-------	---	---	-------------	---------	--

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión

Instrumento de longitud	Bloque patrón Grado 0	Comparación Mecánica	0,5	100	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C		µm	2	95%	NO	GRADO 0	LACOMET			GS-DI-PR-04	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Vernier, MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	1000	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-01	LACOMET	

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Tipo de instrumento o método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión
Instrumentos de longitud	Vernier, MDE: 0,02 mm	Comparación directa	0	1000	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,02	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-01	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Vernier MDE: 0,05 mm	Comparación directa	0	1000	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,05	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-01	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Vernier profundidad MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	500	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2; comparador de alturas	LACOMET			GS-DI-PR-01	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Tornillo Micrométrico MDE: 0,001 mm	Comparación directa	0	30	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-02	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Micrometros exteriores MDE: 0,001 mm	Comparación directa	0	500	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-02	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Micrometros exteriores MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	500	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-02	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Micrometros profundidad MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	300	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2; comparador	LACOMET			GS-DI-PR-02	LACOMET	

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Tipo de instrumento o método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión
														or de alturas					
Instrumentos de longitud	Micrometros interiores MDE: 0,001 mm	Comparación directa	0	200	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Bloques y Anillos Patrón	LACOMET CENAM			GS-DI-PR-02	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Medidor de espesores MDE: 0,1 mm	Comparación directa	0	500	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,1	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-02	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Medidor de espesores MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	500	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-02	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Indicador de caratula MDE: 0,001 mm	Comparación directa	0	5	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Comparador de indicadores	LACOMET			GS-DI-PR-07	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Indicador de caratula MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	25	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Comparador de indicadores	LACOMET			GS-DI-PR-07	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Indicador de caratula MDE: 0,001 mm	Comparación directa	0	100	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-07	LACOMET	

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Tipo de instrumento o método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión
Instrumentos de longitud	Penetrometros MDE: 0,1 mm	Comparación directa	0	50	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,1	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-07	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Transductores de longitud MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	100	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2; compadador de indicadores	LACOMET			GS-DI-PR-07	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Indicador de profundidad MDE: 0,001 mm	Comparación directa	0	10	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2, Comparador de Alturas	LACOMET			GS-DI-PR-07	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Medidor de Altura MDE: 0,01 mm	Comparación directa	0	500	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,01	mm	2	95%	NO	Bloques Patrón grado 0,1,2	LACOMET			GS-DI-PR-09	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Reglas Rígidas	Comparación directa	0	1000	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,06	µm	2	95%	NO	Regla Patrón	CENAM			GS-DI-PR-03	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Reglas Rígidas	Comparación directa	0	2000	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,11	µm	2	95%	NO	Regla Patrón	CENAM			GS-DI-PR-03	LACOMET	

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Tipo de instrumento o método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión
Instrumentos de longitud	Cintas metricas	Comparación Directa	0	50000	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	Rango de Valores de 0,31 a 1,51	mm	2	95%	NO	Regla Patrón	LACOMET			GS-DI-PR-14	LACOMET	
Final estandar	Bloques Patrón Grado 0, 1, 2	Comparación Mecánica	0,5	100	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	Rango de valores de 0,03 a 0,05	µm	2	95%	NO	GRADO 00	CENAM			GS-DI-PR-04	LACOMET	
Final estandar	Bloques Patrón Grado 0, 1, 2	Comparación Mecánica	0,5	100	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	Rango de valores de 0,08 a 0,18	µm	2	95%	NO	GRADO K	OPUS			GS-DI-PR-04	LACOMET	
Final estandar	Bloques Patrón Grado 0, 1, 2	Comparación Mecánica	0,05	4	inch	Temperatura	20 °C ± 1 °C	3,11	µin	2	95%	NO	GRADO K	MITUTOYO			GS-DI-PR-04	LACOMET	
Instrumentos de Dureza	Durometro Tipo Shore	Comparación indirecta	0	100	Grados Shore	Temperatura	20 °C ± 1 °C	Rango de valores de 0,51 a 0,82	Grados Shore	2	95%	NO	Masas F1	LACOMET			GS-DI-PR-10	LACOMET	
Instrumentos de longitud	Galgas	Comparación directa	0	5	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,001	mm	2	95%	NO	Bloques patron grado 0,1,2;	LACOMET			GS-DI-PR-11	LACOMET	

Calibración o Servicios de Medición			Nivel de Medición o Rango			Condiciones de Medición / variables independientes		Incertidumbre expandida					Patrones de referencia usados en la Calibración		Lista de comparaciones que respaldan esta Calibración	Contenidos en Publicaciones vía Pagina Web	Administración		
Clase	Instrumento o artefacto	Tipo de instrumento o método	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetros	Especificaciones	Valor	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	Es la incertidumbre expandida una relativa?	Patrón	Fuente de Trazabilidad			NMI Identificación del servicio	NMI	Estados de Revisión
														indicadores					
Instrumentos angulares	Goniometro	Comparación directa	0	360	(°)	Temperatura	20 °C ± 1 °C	3	min	2	95%	NO	Bloques angulares	CENAM			GS-DI-PR-12	LACOMET	
Planitud estandar	Mesas de Planitud	Medición Diferencial	100 X 100	960 X 960	mm	Temperatura	20 °C ± 1 °C	Rango de valores de 0,21 a 0,91	µm	2	95%	NO	Talivel System Diferencial	INGLATERA			GS-DI-PR-05	LACOMET	
Instrumentos angulares	Niveles Clase I y II	Comparación directa	- 0,20	+ 0,20	mm/m	Temperatura	20 °C ± 1 °C	0,03	mm/m	2	95%	NO	Clinovibel	LACOMET			GS-DI-PR-13	LACOMET	
Instrumentos angulares	Niveles Clase I y II	Comparación directa	-40	+40	segundos	Temperatura	20 °C ± 1 °C	5	segundos	2	95%	NO	Talivel System Diferencial	INGLATERA			GS-DI-PR-13	LACOMET	
Instrumentos angulares	Niveles Clase III	Comparación directa	- 180	+ 180	(°)	Temperatura	20 °C ± 1 °C	5	(")	2	95%	NO	Clinovibel	LACOMET			GS-DI-PR-13	LACOMET	