

CONTENIDO

1	OBJETIVO	3
2	DESTINATARIOS	3
3	GLOSARIO	3
4	REFERENCIAS	3
5	GENERALIDADES.....	4
6	REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCEDIMIENTO.....	5
7	DESCRIPCION DE ETAPAS Y ACTIVIDADES.....	6
7.1	ETAPA 1. IDENTIFICAR LA MAGNITUD, INSTRUMENTO A CALIBRAR Y EQUIPOS PATRONES A UTILIZAR.....	6
7.1.1	Identificar la magnitud y el instrumento a calibrar.....	7
7.1.2	Identificar los equipos patrones a utilizar	7
7.2	ETAPA 2. IDENTIFICAR EL MÉTODO PARA CALIBRAR.....	8
7.2.1	Identificar el método normativo para realizar calibraciones en cada magnitud	8
7.3	ETAPA 3. HALLAR INCERTIDUMBRE DE MEDIDA PARA CADA MAGNITUD Y ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN-CMC	8
7.3.1	Hallar la incertidumbre de medición para cada magnitud	9
7.3.2	Estimar la capacidad de calibración y medición-CMC	9
3.	En los resultados de la medición se tiene en cuenta el valor de la cantidad medida con su incertidumbre expandida asociada u, así mismo se reporta máximo	

Elaborado por: Nombre: Elvis Aguirre Romero- Yenny Astrid Hernández Gómez Cargo: Profesional Universitario - Contratista Dirección de Investigaciones para el Control y Vigilancia de Reglamentos técnicos y Metrología Legal	Revisado y Aprobado por: Nombre: Jairo Enrique Malaver Barbosa- Juan Camilo Durán Téllez Cargo: Superintendente Delegado para el Control y Vigilancia de Reglamentos técnicos y Metrología Legal- Director de Investigaciones para el Control y Vigilancia de Reglamentos técnicos y Metrología Legal (e)	Aprobación Metodológica por: Nombre: Giselle Johanna Castelblanco Muñoz Cargo: Representante de la Dirección para el Sistema de Gestión de Calidad Fecha: 2019-05-23
---	--	--

Cualquier copia impresa, electrónica o de reproducción de este documento sin la marca de agua o el sello de control de documentos, se constituye en copia no controlada.

dos cifras significativas, aplicando su aproximación por redondeo en la declaración final a la cifra menos significativa..... 10

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS..... 10

9 RESUMEN CAMBIOS RESPECTO A LA ANTERIOR VERSIÓN..... 11

COPIA CONTROLADA

1 OBJETIVO

Describir la metodología empleada para hallar la capacidad de medición y calibración (CMC), en las magnitudes de Masa (pesas y balanzas) y Volumen de los laboratorios de la SIC, de acuerdo al alcance acreditado del laboratorio para brindar un servicio de calibración a los usuarios.

2 DESTINATARIOS

Servidores públicos y contratistas que hagan parte del laboratorio

3 GLOSARIO

La terminología y simbología empleada en este documento está basada principalmente en los siguientes documentos:

- GUM (2008): para los términos relacionados con la determinación de los resultados de la incertidumbre de la medición.
- NTC 1848 (2007): para los términos relacionados con las pesas patrón.
- Guía SIM MW G7/cg-01/v.00: para los términos relacionados con el funcionamiento IPFNA.
- VIM versión actual: para los términos relacionados en la calibración.
- Decreto 1595 / 2015
- Criterios específicos para la estimación y declaración de la incertidumbre de medición en la calibración CEA -06

4 REFERENCIAS

Jerarquía de la norma	Numero /Fecha	Título	Artículo	Aplicación Específica
GUM	2008	Guía para estimar la incertidumbre de la medición	Aplicación total	Lineamientos para estimar incertidumbres

Jerarquía de la norma	Numero /Fecha	Título	Artículo	Aplicación Específica
VIM	3ª edición 2012	Vocabulario intencional de metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados.	Aplicación total	Para metrología básica
CEA -06	Versión: 03 2013-11-21	Criterios específicos para la estimación y declaración de la incertidumbre de medición en la calibración	Aplicación total	Criterios para la estimación y declaración de la incertidumbre de medición en la calibración de recipientes volumétricos, balanzas y pesas.

5 GENERALIDADES

- Para la expresión de las CMC se tiene en cuenta lo siguiente:

Procedimientos de calibración

Procedimiento de calibración de recipientes volumétricos RT03-P04

Procedimiento de calibración de balanzas RT03-P05

Procedimiento de calibración de pesas RT03-P06

Los procedimientos cuentan con la identificación de las fuentes de incertidumbre y el análisis de todos los componentes relevantes.

Hojas de Cálculo

Hoja de cálculo de calibración de recipientes volumétricos RT03-F11

Hoja de cálculo de calibración de balanzas RT03-F12

Hoja de cálculo de calibración de pesas RT03-F13

Las hojas de cálculo de calibración en cada magnitud cuentan con un presupuesto de incertidumbre destinado a demostrar la CMC.

Anexo 1 del manual del laboratorio SC01-I01.

El anexo cuenta con la claridad en la expresión de la CMC para cada laboratorio y se logró a través de calibraciones, ejercicios de objetos retenidos y/o muestra ciega.

- Los laboratorios no reportan incertidumbres menores a su CMC, solo reportan incertidumbres mayores a su CMC.
- La incertidumbre cubierta por la CMC esta expresada como incertidumbre expandida, con un factor de cobertura aproximadamente de 95,45%.
- Los laboratorios demuestran que proveen calibraciones a sus clientes, cubriendo las CMC, a través de métodos según documentos normativos.
- En la formulación de la CMC, el laboratorio, indica el desempeño de sus equipos para la calibración según la magnitud.
- El alcance de la acreditación de los laboratorios de calibración acreditados ONAC, Incluyen la capacidad de medición y calibración (CMC), expresada en los siguientes términos:
 - a) Un equipo de medición o mesurando.
 - b) Método según documento normativo para cada magnitud.
 - c) Rango del alcance por magnitud.
 - d) Incertidumbre de la medición.

6 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCEDIMIENTO

No.	ETAPAS	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	RESPONSABLE	SALIDAS
1	IDENTIFICAR LA MAGNITUD, INSTRUMENTO A CALIBRAR Y EQUIPOS PATRONES A UTILIZAR	Necesidades de los clientes	<p>En esta etapa se realizan las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar la magnitud y el instrumento a calibrar. - Identificar los equipos patrones a utilizar 	Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios	Equipos patrones a utilizar y a calibrar

No.	ETAPAS	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	RESPONSABLE	SALIDAS
2	IDENTIFICAR EL MÉTODO PARA CALIBRAR	Magnitud Equipos a calibrar Equipos patrones	En esta esta etapa se realizan la siguiente actividad: - Identificar el método para calibrar.	Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios	Procedimiento de calibración de recipientes volumétricos RT03-P04 Procedimiento de calibración de balanzas RT03-P05 Procedimiento de calibración de pesas RT03-P06
3	HALLAR LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA PARA CADA MAGNITUD Y ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN-CMC	Equipos a calibrar Equipos patrones Hoja de cálculo de calibración de recipientes volumétricos RT03-F11 Hoja de cálculo de calibración de balanzas RT03-F12 Hoja de cálculo de calibración de pesas RT03	En esta esta etapa se realiza la siguiente actividad: - Hallar la incertidumbre de medición para cada magnitud. - Estimar la capacidad de calibración y medición-CMC	Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios	Certificados de calibración de recipientes volumétricos RT03-F14 Certificados de calibración de balanzas RT03-F15 Certificados de calibración de pesas RT03-F16

7 DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y ACTIVIDADES

7.1 ETAPA 1. IDENTIFICAR LA MAGNITUD, INSTRUMENTO A CALIBRAR Y EQUIPOS PATRONES A UTILIZAR

Comprende las siguientes actividades:

7.1.1 Identificar la magnitud y el instrumento a calibrar

Teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios se identifican las siguientes magnitudes e instrumento a calibrar:

Magnitud	Instrumento a calibrar	Intervalo de medición
Volumen	Recipiente volumétrico metálico	18501,0 mililitros a 19336,6 mililitros 4,8917 galones a 5,1082 galones 1128,99 In ³ a 1179,99 In ³
Masa	Pesas clase M1	1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg 5 kg 10 kg 20 kg
Masa	Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático con $d \geq 0,1$ g	5 g a 8200 g

7.1.2 Identificar los equipos patrones a utilizar

Teniendo en cuenta los instrumentos a calibrar el laboratorio cuenta con los siguientes equipos patrones para realizar las respectivas calibraciones

Magnitud/equipo a calibrar	Equipo patrón utilizado
Volumen/recipiente volumétrico	Recipiente volumétrico 5 galones (18,92706 L) División de escala: 0,25 in ³ (4,096765 mililitros)
	Pipetas de vidrio
Masa/pesas	Juego de pesas de 1 g a 5 kg clase F1 Pesa individual de 10 kg clase F1 Pesa individual de 20 kg clase F1

Magnitud/equipo a calibrar	Equipo patrón utilizado
	Balanza digital 220 g con $d=0,01$ miligramo Balanza digital 1200 g con $d=1$ miligramo Balanza digital de 10200 g con $d= 0,01$ g Balanza digital de 35 kg con $d=0,1g$
Masa/balanzas	Juego de pesas de 1 g a 5 kg clase F1

Punto de control: *identificar que los equipos identificados se encuentren dentro de los límites permitidos.*

7.2 ETAPA 2. IDENTIFICAR EL MÉTODO PARA CALIBRAR

Comprende las siguientes actividades:

7.2.1 Identificar el método normativo para realizar calibraciones en cada magnitud

Teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios, los equipos a calibrar y los equipos patrón, se identificaron los métodos de calibración según los siguientes documentos normativos:

- Para la magnitud [Volumen-Recipiente volumétrico]: **por el método según el documento normativo Euramet cg-21 versión 1.0 (04/2013)**
- Para la magnitud [Masa-Balanza]: **por el método establecido en el documento normativo guía para la calibración de los instrumentos para pesaje de funcionamiento no automático (SIM MWG7/cg-01v.00).**
- Para la magnitud [Masa-Pesas]: **por método establecido en el documento normativo NTC 1848:2007, numerales 5, 5.1, 5.2, 5.3, 6, 12 -13 y anexo A-B.4-B.4.1-B.4.2-B.4.3-B.4.3.1-Anexo C.**

Puntos de control: *identificar que el método seleccionado este conforme a la normatividad vigente.*

7.3 ETAPA 3. HALLAR INCERTIDUMBRE DE MEDIDA PARA CADA MAGNITUD Y ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN-CMC

Comprende las siguientes actividades

7.3.1 Hallar la incertidumbre de medición para cada magnitud

Teniendo definidas las magnitudes, instrumentos a calibrar y equipos patrones, se lleva a cabo:

- Se utiliza un documento normativo
- Se documentan unos procedimientos para cada magnitud, siendo estos:

Procedimiento de calibración de recipientes volumétricos RT03-P04

Procedimiento de calibración de balanzas RT03-P05

Procedimiento de calibración de pesas RT03-P06

Estos documentos definen la metodología utilizada, según los documentos normativos que definen el método a utilizar en el proceso de calibración.

Para realizar cada medición se utiliza un objeto retenido y un equipo patrón.

Con los equipos mencionados, se realizan una serie de mediciones por cada responsable de calibración a través de las hojas de cálculo RT03-F11, RT03-F12 Y RT03-F13, hallando la incertidumbre de medición para cada magnitud.

7.3.2 Estimar la capacidad de calibración y medición-CMC

Obtenidas las incertidumbres de medición por los responsables de las calibraciones, se identifica la menor incertidumbre a través de la MODA, siendo esta la capacidad de calibración y medición-CMC, la cual se expresa en incertidumbre expandida de medida cumpliendo con los numerales del 9.2 al 9.5 según CEA 06 versión 03, según la siguiente tabla:

Magnitud	Intervalo de medición	Incertidumbre expandida de medida
Volumen	18501,0 mL a 19336,6 mL 4,8917 galones a 5,1082 galones 1128,99 ln ³ a 1179,99 ln ³	6.3 mL 0,38 in ³ 0,017 galones
Masa (pesas)	1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g	0,3 mg 0,4 mg 0,5 mg 0,6 mg 0,8 mg 1,0 mg 1,6 mg

Magnitud	Intervalo de medición	Incertidumbre expandida de medida
	200 g	3,0 mg
	500 g	8,0 mg
	1 kg	16 mg
	2 kg	30 mg
	5 kg	80 mg
	10 kg	0,16 g
	20 kg	0,30 g
Masa (balanzas)	5 g a 8200 g	0,078 g + 5,6 *10⁻⁶ W (g)

Puntos de control: revisar que los resultados estén dentro de los parámetros elegidos para las CMC.

Nota:

- Las CMC de los laboratorios se expresan de acuerdo alcance de acreditación sin ambigüedades teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Para la magnitud Masa (balanzas) y volumen, aplicamos el punto b y e del numeral 8.2. Del CEA 06 (ONAC).
 - Para la magnitud Masa (pesas), se tiene en cuenta la incertidumbre de la tabla 1 NTC 1848 / 2007 y la letra (e) del numeral 8.2. del CEA 06 (ONAC)
- Los laboratorios de la SIC reportan los resultados de las CMC en incertidumbre expandida con una probabilidad de cobertura del 95,45 %.
- En los resultados de la medición se tiene en cuenta el valor de la cantidad medida con su incertidumbre expandida asociada u, así mismo se reporta máximo dos cifras significativas, aplicando su aproximación por redondeo en la declaración final a la cifra menos significativa.

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- RT03-F11 Hoja de cálculo para calibración de volumen.
- RT03-F12 Hoja de cálculo para calibración de balanzas.
- RT03-F13 Hoja de cálculo para calibración de pesas.
- RT03-P04 Procedimiento de calibración de volumen.
- RT03-P05 Procedimiento de calibración de balanzas.
- RT03-P06 Procedimiento de calibración de pesas.

9 RESUMEN CAMBIOS RESPECTO A LA ANTERIOR VERSIÓN

NA

Fin documento

COPIA CONTROLADA