



# POLÍTICA Y CRITERIOS DE INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

Código	<b>POL002</b>
Revisión	01
Vigencia	06/03/14
Página	1 de 8

## Contenido

- 1- **Objetivo**
- 2- **Alcance**
- 3- **Responsabilidad**
- 4- **Definiciones**
- 5- **Abreviaturas**
- 6- **Referencias documentales**
- 7- **Política para laboratorios de calibración**
- 8- **Política para laboratorios de ensayo**
- 9- **Entrada en Vigencia**
- 10- **Documentos Relacionados**
- 11- **Anexo I**

Firma	Firma	Firma
Actualizado por: Marisol Galeano Fecha: 18/02/14	Revisado por: Marisol Galeano/ Yrene Caballero Fecha: 03/03/14	Aprobado por: Alba Cabrera Fecha: 06/03/14

## 1- OBJETIVO

Establecer las políticas de incertidumbre en las mediciones realizadas por los laboratorios de Calibración y ensayo.

## 2- ALCANCE

Esta política de incertidumbre de medición aplica a los laboratorios de calibración y ensayo Acreditados y los que soliciten la acreditación ante el ONA.

Este documento reemplaza al POL002, Rev. 00

## 3- RESPONSABILIDAD

**Secretaria Ejecutiva –ONA:** Considerar, para aprobación final.

### Direcciones de Acreditación de laboratorios

Definir y documentar la política y criterios con el apoyo de la Comisión Técnica, asegurar de que sean comprendidas, implementadas y mantenidas en todos los niveles involucrados de los Organismos de Evaluación de la Conformidad.

**Evaluadores-Expertos Técnicos:** Aplicar en todos los niveles del Organismos de Evaluación de la Conformidad evaluados.

	<b>POLÍTICA Y CRITERIOS DE INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN</b>	Código	<b>POL002</b>
		Revisión	01
		Vigencia	06/03/14
		Página	2 de 8

#### 4- DEFINICIONES

Los términos y definiciones asociados a este documento se encuentran en VIM “Vocabulary International of Metrology” y se aplica a lo siguiente:

**Calibración:** Operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con su incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

**Laboratorio de Calibración:** laboratorio que provee servicio de calibración.

**Capacidad de medición y Calibración (CMC):** es la capacidad de medida y calibración disponible para los clientes en condiciones normales

- a. Como se describe en el alcance de acreditación concedido al laboratorio por un signatario del acuerdo de ILAC, o
- b. Como se publica en la base de datos de intercomparaciones clave (KCDB) del BIPM del CIPM MRA (consultar en la dirección <http://kcdb.bipm.org/AppendixC/default.asp>) (esto corresponde para laboratorios nacionales o designados)

**Incertidumbre de medida:** Parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza.

#### 5- ABREVIATURAS

BIPM: Buro Internacional de Pesas y Medidas

CIPM: Comité Internacional de Pesas y Medidas

CMC: Capacidad de Medición y Calibración

ILAC: Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorio.

IAAC: Cooperación Interamericana de Acreditación.

MRC: Material de Referencia Certificado.

ONA: Organismo Nacional de Acreditación.

OEC: Organismo de Evaluación de la Conformidad.

MRA: Acuerdo de Reconocimiento Mutuo

VIM: Vocabulario Internacional de Metrología

#### 6- REFERENCIAS DOCUMENTALES

- MC 001 Manual de la Calidad del ONA
- NP-ISO/IEC 17025:2006 (Equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005): Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- ILAC P14:01/2013 Política para la incertidumbre en Calibración.

- Vocabulario Internacional de Términos Básicos y Generales de Metrología (VIM) 3a. Ed. 2008,
- ILAC G17-2002: Introducción del Concepto de Incertidumbre de Medición en el Ensayo en Asociación con la Aplicación de la Norma ISO/IEC 17025.

*Para la elaboración de la presente Política se conformó una Comisión Técnica Ad hoc, constituido por representantes de diferentes sectores nacionales relacionados, la lista se encuentra en el Anexo I.*

## **7- POLÍTICA PARA LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN ACREDITADOS O EN PROCESO DE ACREDITACION.**

### **7.1 Política en la estimación de la incertidumbre de medición.**

- El Laboratorio de Calibración deberá estimar la incertidumbre de medida para todas las calibraciones y medidas que están cubiertas en el alcance de la acreditación.
- Los Laboratorios de Calibración deben estimar la incertidumbre de medida en cumplimiento con la “Guide to the expression of Uncertainty in Measurement” (GUM).

### **7.2 Política para el alcance de acreditación en Laboratorios de Calibración.**

**7.2.1** El alcance de acreditación de un Laboratorio de Calibración Acreditado debe contener la Capacidad de Medición y Calibración (CMC) expresada en términos de:

- a) Magnitud.
- b) Calibración. Método/Procedimiento y/o tipo de instrumento o material a ser calibrado/medido.
- c) Rango de medida o parámetros adicionales en donde se aplica por ej: frecuencia de la tensión aplicada.
- d) Incertidumbre de medida.

**7.2.2.** No debe haber ambigüedades en los valores de CMC en los alcances de acreditación y en consecuencia es la menor incertidumbre en la medición que se espera conseguir en un Laboratorio de Calibración durante una calibración. Se debe tener especial cuidado cuando la medida cubre un rango de valores. Esto se consigue generalmente mediante el empleo de uno o más de estos métodos para la expresión de la incertidumbre:

- a) Un solo valor que es válido en todo el rango de medición.
- b) Un rango. En este caso el Laboratorio de calibración debe tener una correcta relación para la interpolación de manera a encontrar valores de incertidumbre intermedios.
- c) Una función explícita de una medida o un mensurando.
- d) Una matriz donde los valores de la incertidumbre dependan de los valores del mensurando y parámetros adicionales.
- e) Una forma gráfica, siempre que exista la suficiente resolución en cada eje para obtener al menos dos cifras significativas para la determinación de la incertidumbre.  
(Intervalos abiertos por ej:  $U < x$  no están permitidos en la especificación de la incertidumbre.)

**7.2.3.** La incertidumbre comprendida por la CMC debe ser expresada como la incertidumbre expandida con un factor de cobertura de aproximadamente un 95%. La Unidad de la incertidumbre debe ser siempre la misma que la unidad de medida o en términos relativos a la medida por ej: porcentaje (%).

Código	<b>POL002</b>
Revisión	01
Vigencia	06/03/14
Página	4 de 8

**7.2.4.** Los laboratorios de calibración deben proporcionar evidencia de que pueden proveer las calibraciones a los clientes cumpliendo con el punto 7.2.2 b. de manera que las incertidumbres de medida igualen a las cubiertas por las CMC. En la formulación de la CMC los laboratorios deben tomar nota del “mejor equipo existente” que está disponible para una categoría específica de calibraciones.

Se debe incluir la contribución a la incertidumbre de la repetibilidad y las contribuciones correspondientes a la reproducibilidad en el cálculo de la CMC, cuando se encuentren disponibles.

No debe de existir por el contrario una contribución significativa a la CMC de componentes atribuibles a efectos físicos que puedan atribuirse a las imperfecciones del mejor dispositivo existente bajo calibración o medición.

Se reconoce que para algunas calibraciones no existe el “mejor dispositivo existente” y/o las contribuciones a la incertidumbre atribuidas al dispositivo afectan significativamente. Si las contribuciones del dispositivo se pueden separar de otras contribuciones, entonces las contribuciones del dispositivo pueden ser separadas de la declaración de la CMC. Para tal caso, en el alcance de la acreditación se debe de identificar claramente que la contribución a la incertidumbre proveniente del equipo no está incluida.

**Nota:** el término “mejor dispositivo existente” es entendido como un equipo a ser calibrado que esta disponible comercialmente o de alguna otra manera, incluso si tiene una performance especial (estabilidad) o tiene una larga historia de calibración.

**7.2.5.** Cuando el laboratorio provee servicios, como el suministro de valores de referencia, la incertidumbre cubierta por la CMC debería incluir generalmente factores relacionados con el procedimiento de medición que se llevará a cabo en una muestra por ej. Efecto matriz típico, interferencias, etc y deben ser considerados. La incertidumbre cubierta por la CMC por lo general no incluyen las contribuciones asignadas a la inestabilidad o a la falta de homogeneidad del material. La CMC debe de estar basada en un análisis del rendimiento inherente del método para muestras típicas estables y homogéneas.

**Nota:** La incertidumbre cubierta por la CMC para los valores de medida de referencia no es idéntica con la incertidumbre asociada con un material de referencia provisto por un proveedor de material de referencia. La incertidumbre expandida del certificado del material de referencia será por lo general mayor que la incertidumbre cubierta por la CMC de la medida de referencia en el material de referencia.

### **7.3 Política sobre la declaración de la incertidumbre de la medición en Certificados de Calibración.**

**7.3.1.** La norma NP-ISO/IEC 17025 exige a los laboratorios de calibración informar, en el certificado de calibración, la incertidumbre de medida y/o declaraciones de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o cláusula del mismo.

Los laboratorios de calibración acreditados deben informar *el valor cuantitativo medido* y la incertidumbre de medida, en complemento con los requisitos del punto 7.3 ptos. 7.3.2 a 7.3.4.

*Excepcionalmente, cuando se establezca durante la revisión del contrato que solamente es necesario para el cliente una declaración del cumplimiento de cierta especificación en el certificado de calibración, podrá omitirse el valor cuantitativo medido y la incertidumbre medida en el certificado de calibración.*

	<b>POLÍTICA Y CRITERIOS DE INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN</b>	Código	<b>POL002</b>
		Revisión	01
		Vigencia	06/03/14
		Página	5 de 8

*Sin embargo se aplica lo que se establece a continuación:*

- a) *El certificado de calibración no está destinado para ser usado como soporte de una mayor diseminación de la trazabilidad metrológica (ej. para calibrar otro equipo / instrumento).*
- b) *Como se especifica en la norma NP-ISO/IEC 17025 ítem 5.10.4.2 el laboratorio debe determinar la incertidumbre y tomar esta incertidumbre al emitir una declaración de conformidad.*
- c) *El laboratorio debe conservar la evidencia documental del valor cuantitativo medido y de la incertidumbre de medida, como se especifica en la norma NP-ISO/IEC 17025 ítems 5.10.4.2 y 4.13 y facilitar esta evidencia en caso de que sean solicitadas.*

**7.3.2.** El resultado de la medición normalmente debe incluir el valor de la magnitud **Y** y la incertidumbre expandida asociada **U**. En los certificados de calibración el resultado completo de la medición debe de ser informado como **Y±U** ambos expresados con la unidad de la magnitud medida de **Y** y **U**. Pueden ser utilizadas presentaciones tabulares del resultado de medida y la incertidumbre relativa expandida  $U/|y|$  también puede ser dada en este caso si fuera apropiado.

El factor de cobertura y la probabilidad de cobertura deben de ser identificados en el certificado de calibración. Para esto la siguiente nota explicativa debe añadirse con el siguiente contenido:

“La incertidumbre expandida de medida informada se expresa como la incertidumbre de medida estándar multiplicado por el factor de cobertura  $k$  con una probabilidad correspondiente a aproximadamente del 95%.”

**Nota:** Para incertidumbres asimétricas pueden ser necesarias presentaciones distintas a **Y±U**. Esto abarca algunos casos en que la incertidumbre es determinada por la simulación de Monte Carlo (propagación de distribución) o con unidades logarítmicas.

**7.3.3.** El valor numérico de la incertidumbre expandida debe ser, a lo sumo, expresado con dos cifras significativas. Además se aplica lo siguiente:

- a) El valor numérico del resultado de medida debe en la declaración final ser expresado de acuerdo a la cantidad de cifras significativas correspondiente a la incertidumbre expandida informada.
- b) Para el proceso de redondeo, la regla usual utilizada está disponible en la Sección 7 de la guía GUM.

**Nota:** Para más detalle sobre redondeo, véase ISO 80000-1:2009

**7.3.4.** Las contribuciones a la incertidumbre declarada en el certificado de calibración debe incluir las contribuciones relevantes de corto plazo durante la calibración y las contribuciones atribuidas al equipo del cliente. Cuando sea aplicable, la incertidumbre debe abarcar las mismas contribuciones a la incertidumbre que fueron incluidas en la evaluación como componente de la incertidumbre de la CMC, excepto que los componentes evaluados de la incertidumbre correspondientes al mejor dispositivo existente deben ser sustituidos por los del equipo del cliente.

	<b>POLÍTICA Y CRITERIOS DE INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN</b>	Código	<b>POL002</b>
		Revisión	01
		Vigencia	06/03/14
		Página	6 de 8

Por lo tanto los valores de incertidumbres informados tienden a ser más grandes que la incertidumbre comprendida por la CMC. Las contribuciones aleatorias que no pueden ser detectadas o identificadas por el laboratorio tales como la incertidumbre de transporte, deben normalmente ser excluidas en la declaración de incertidumbre. Sin embargo si un laboratorio prevé que dichas contribuciones tendrán un impacto significativo en la estimación de la incertidumbre, el cliente debe ser notificado de acuerdo a las cláusulas generales de la revisión de contrato de la norma NP-ISO/IEC 17025.

**7.3.5.** Como la definición de CMC lo expresa, los laboratorios de calibración acreditados no deben informar incertidumbres de medida menores que la incertidumbre correspondiente a la CMC para la cual el laboratorio está acreditado.

**Nota 1:** Cuando un laboratorio de ensayo realice alguna calibración internamente sustituyendo un servicio externo (laboratorio de calibración) tendrá que satisfacer los requisitos anteriores.

## **8. POLÍTICA PARA LABORATORIOS DE ENSAYO:**

Los laboratorios de ensayo deben:

**8.1** Poseer y aplicar procedimientos para estimar la incertidumbre de medida asociada con los resultados de los ensayos o mediciones que realicen.

**8.2** Las fuentes que contribuyen a la incertidumbre incluyen, pero no se limitan necesariamente, a los patrones de referencia y los materiales de referencia utilizados, los métodos y equipos utilizados, las condiciones ambientales, las propiedades y la condición del ítem sometido al ensayo y el operador.

**8.3** Para mayor información consúltese la Norma ISO 5725 y la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición (GUM), en sus versiones vigentes.

**8.4** El grado de rigor requerido en una estimación de la incertidumbre de medida depende de factores tales como:

- a. los requisitos del método de ensayo;
- b. los requisitos del cliente;
- c. la existencia de límites estrechos en los que se basan las decisiones sobre la conformidad con una especificación.

**8.5** En aquellos casos en los que un método de ensayo reconocido especifique límites para los valores de las principales fuentes de incertidumbre de medida y establezca la forma de presentación de los resultados calculados, se considera que el laboratorio ha satisfecho esta política si sigue el método de ensayo sin modificaciones, las instrucciones para informar de los resultados y evidencie que con sus condiciones, (equipos, patrones o materiales de referencia, condiciones ambientales y su personal), puede obtener incertidumbres menores o iguales a los límites de incertidumbre declarados en el método normalizado o reconocido.

**8.6** Para los ensayos que por sus características no se pueda estimar la incertidumbre, el Laboratorio debe contar con procedimientos implementados para mantener bajo control todas las variables de influencia.

**8.7** Los laboratorios de ensayo deben mantener evidencia documentada que soporte sus declaraciones de incertidumbre, que incluya:

- a. Memoria de cálculo.

	<b>POLÍTICA Y CRITERIOS DE INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN</b>	Código	<b>POL002</b>
		Revisión	01
		Vigencia	06/03/14
		Página	7 de 8

- b. Datos.
- c. Procedimiento de estimación de la incertidumbre.
- d. Demostración de la validez de los resultados de estimación de la incertidumbre.

### **8.8 Fuentes de incertidumbre asociada a equipo de medición que no están contemplados en el modelo matemático de la medición:**

**8.8.1** En algunos ensayos, intervienen en etapas previas equipos de medición cuyo valor tiene inherente una incertidumbre, pero que no puede ser transferida a la incertidumbre de medida final porque esa magnitud de influencia no está explícitamente expresada en el modelo matemático.

**8.8.2** La única manera de hacerlo sería a través de estudios de robustez que implican gran experimentación y por tanto recursos económicos.

**8.8.3** Para resolver esa situación, los emisores de normas en el proceso de validación de la norma han determinado las características de los equipos y parámetros para el ensayo de modo tal que su contribución no sea significativa en el resultado final de la medición.

**8.8.4** En este caso, el ONA establece como criterio que es suficiente si el laboratorio puede demostrar que:

**8.8.4.1** Cumple con los requisitos establecidos por la norma para el equipo de medición o para el parámetro establecido para el proceso de preparación de muestras,

**8.8.4.2** Aunque no puede cuantificar su contribución a la incertidumbre final, si tiene documentado la incertidumbre asociada a la medición con ese equipo dentro de las fuentes de incertidumbre. Si el equipo es un equipo crítico, debe estar calibrado.

### **8.8.2 Los ensayos cualitativos y semi-cualitativos:**

**8.8.2.1** El ONA acepta la complejidad que implica la estimación de la incertidumbre en este tipo de ensayo, por lo que se considera que es suficiente con que el laboratorio determine todas las variables que pueden afectar el resultado (variables de influencia o fuentes de incertidumbre), las documente y controle durante el proceso de ensayo.

## **9. ENTRADA EN VIGENCIA**

La política y criterios de incertidumbre de medida no es RETROACTIVA. El concepto de entrada en vigencia significa que a partir de ese día los laboratorios de calibración y de ensayo deben atender esta política.

La implementación de esta política se evaluará a los Organismos Acreditados durante su evaluación.

## **10. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

NA

	<b>POLÍTICA Y CRITERIOS DE INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN</b>	Código	<b>POL002</b>
		Revisión	01
		Vigencia	06/03/14
		Página	8 de 8

## 11 ANEXO I

### LISTA DE MIEMBROS DE LA COMISIÓN TÉCNICA DE LABORATORIOS.

Nº	Nombre(s) y Apellido(s)	Organización a la que pertenece
1	Zulma Villanueva de Diaz	Comisión Nacional de Energía Atómica
2	Arlene Schuller	Diaz Gill Medicina Laboratorial
3	Ricardo Ramírez	Organismo Nacional de Metrología -INTN
4	Victor Costanzo	LABCO Laboratorio Costanzo EIRL
5	Julia Mercedes Maldonado	ONA-CONACYT
6	Trini Violeta Jiménez Riveros	Laboratorio de Ensayo - INTN
7	Nilsa Marisol Galeano Rivas	ONA-CONACYT
8	Maria Yrene Caballero Moreno	ONA-CONACYT