


| | | |
|--|---|--|
| Laboratorios Bonin  | PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN ESTIMACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | Código: PEO-AC-159-01 Versión: 01 Vigencia: 08/11/2022 Vencimiento: 08/11/2024 Página 1 de 4 |
|--|---|--|

1. PROPÓSITO

Establecer la metodología y el tratamiento estadístico que se debe utilizar para la estimación de errores e incertidumbre de la medición para los procesos de calibración.

2. ALCANCE

Aplica para los procesos de calibración interna de manómetros de presión diferencial y termómetros de columna de vidrio.

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

| CODIGO | DOCUMENTO |
|------------|----------------------------|
| PEO-AC-101 | Calibración de manómetros |
| PEO-AC-122 | Calibración de termómetros |

4. DEFINICIONES

Calibración: Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación existente entre los valores de la magnitud con incertidumbres de medida proporcionados por patrones de medida o materiales de referencia certificados y las indicaciones correspondientes con las incertidumbres de medida asociadas del instrumento de medida, sistema de medición o material de referencia bajo ensayo

Desviación: Diferencia entre un valor y su valor de referencia

Error aleatorio absoluto: componente del error de medida que, en mediciones repetidas, varía de manera impredecible.

Incertidumbre de medida: Parámetro no negativo, asociado al resultado de medida que caracteriza la dispersión de valores que pueden ser razonablemente atribuidos al mensurando, basado en la información utilizada.

Mesurando: es la magnitud particular objeto de una medición

5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD


RESPONSABILIDAD

Jefe de Validación de Procesos realizar los cálculos para estimar errores y la incertidumbre en los procesos de calibración

AUTORIDAD

Gerente de Aseguramiento de Calidad es el encargado de velar por la correcta aplicación de este procedimiento. De revisar y aprobar las calibraciones realizadas

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Elaborado por: Jefe de Validación de Procesos | Firma | Fecha: 08/11/2022 |
| Revisado por: Asistente de Documentación | Firma | Fecha: 08/11/2022 |
| Aprobado por: Gerente de Aseguramiento de Calidad | Firma | Fecha: 08/11/2022 |

| | | |
|--|---|--|
| Laboratorios Bonin  | PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN ESTIMACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | Código: PEO-AC-159-01 Versión: 01 Vigencia: 08/11/2022 Vencimiento: 08/11/2024 Página 2 de 4 |
|--|---|--|

6. CONTENIDO

6.1 Disposiciones generales

- 6.1.1 Al medir y comparar el valor verdadero o exacto de una magnitud y el valor obtenido siempre habrá una diferencia llamada error.
- 6.1.2 En general, el resultado de una medición es sólo una aproximación o estimación del valor del mensurando, y únicamente se halla completo cuando está acompañado de una declaración acerca de la incertidumbre de dicha estimación.
- 6.1.3 Durante el desarrollo de los ensayos el aporte a la incertidumbre de medición proviene de diversas fuentes entre las cuales se pueden incluir sin limitarse a ellas las siguientes: el personal que realiza los análisis, equipos de medición, condiciones ambientales y otras
- 6.1.4 Para efectos de la determinación de incertidumbre de medición, se deben registrar sistemáticamente las posibles fuentes que aportan a la estimación final y cuantificarlas cuando sea posible, evaluando la relevancia en la incertidumbre combinada.
- 6.1.5 Todos los ensayos realizados son métodos de lectura directa, el resultado final de la medición puede observarse directamente en la escala o pantalla del instrumento de medida.

6.2 Estimación de error de medición

- 6.2.1 El error absoluto de una medida (E_a) es la diferencia entre el valor real de la medida (X) y el valor que se ha obtenido en la medición (X_i). $E_a = X - X_i$
- 6.2.2 El error absoluto puede ser un valor positivo o negativo, según si la medida es superior al valor real o inferior y además tiene las mismas unidades que las de la medida.
- 6.2.3 Para las calibraciones realizadas se utilizará la ecuación descrita en 6.2.1 para determinar el error.


6.3 Tipos de incertidumbre de medida

- 6.3.1 De manera general, por los métodos de calibración realizados se evaluarán los siguientes tipos de incertidumbre:
- 6.3.2 La evaluación tipo A, ya que se utiliza cuando se realizan “n” observaciones independientes entre sí de una de las magnitudes de entrada X_i , bajo las mismas condiciones de medida.
- 6.3.3 La evaluación tipo B ya que se utiliza cuando la estimación x_i de una magnitud está asociada/ relacionada con la incertidumbre del patrón, o bien con especificación del fabricante.

6.4 Estimación de la incertidumbre de medida

- 6.4.1 Calcular la incertidumbre debido al instrumento patrón, a través de la siguiente ecuación:

- $\mu_p = \frac{U_p}{k}$, donde:

| | | |
|--|---|--|
| Laboratorios Bonin  | PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN ESTIMACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | Código: PEO-AC-159-01 Versión: 01 Vigencia: 08/11/2022 Vencimiento: 08/11/2024 Página 3 de 4 |
|--|---|--|

- μ_p : Incertidumbre debido al patrón
- U_p : Incertidumbre expandida del patrón establecida en el certificado de calibración del mismo.
- k : Factor de cobertura del patrón establecido en el certificado de calibración del mismo.

6.4.2 Calcular la incertidumbre debido a la precisión del método, a través de la siguiente ecuación:

- $\mu_r = \frac{s}{\sqrt{n}}$, donde:

- μ_r : Incertidumbre debido a la precisión del método
- s : Desviación estándar de las mediciones realizadas.
- n : Numero de desviaciones realizadas

6.4.3 Calcular la incertidumbre debido a la resolución del instrumento a calibrar, a través de la siguiente ecuación:

- $\mu_i = \frac{R}{\sqrt{24}}$, donde:

- μ_i : Incertidumbre debido a la resolución del instrumento a calibrar
- R : Resolución del instrumento a calibrar

6.4.4 Calcular la incertidumbre combinada, a través de la siguiente ecuación:

- $\mu_c = \sqrt{\mu_p^2 + \mu_r^2 + \mu_i^2}$

- μ_c : Incertidumbre combinada
- μ_p : Incertidumbre debido al patrón
- μ_r : Incertidumbre debido a la precisión del método
- μ_i : Incertidumbre debido a la resolución del instrumento a calibrar

6.4.5 Calcular la incertidumbre expandida, a través de la siguiente ecuación:


- $U = \mu_c * k$, donde:

- U : Incertidumbre expandida
- μ_c : Incertidumbre combinada
- k : Factor de cobertura utilizar 2 para un nivel de confianza del 95%

6.4.6 La incertidumbre expandida es la que se reporta en el certificado de calibración.

7. REVISIÓN DE ESTE DOCUMENTO

El presente documento deberá revisarse el 08/11/2024 o antes de su vencimiento si fuere necesario.

| | | |
|--|---|---|
| Laboratorios Bonin  | PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN ESTIMACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | Código: PEO-AC-159-01 |
| | | Versión: 01 |
| | | Vigencia: 08/11/2022 Vencimiento: 08/11/2024 |
| | | Página 4 de 4 |

8. BIBLIOGRAFÍA

Norma Alemana de Calibración de instrumentos medidores de presión DKD-R 6-1
Evaluación de datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida JCGM 100 (GUM 1995).
Metrología Abreviada. EURAMET.

9. ARCHIVO

El presente documento original será archivado en Gestión de Calidad bajo condiciones de seguridad adecuadas, además se emiten 2 copias controladas para el Departamento de Aseguramiento de Calidad, siendo los responsables Asistente de Documentación y Jefe de Validaciones de Procesos.

10. ANEXOS

| CODIGO | NOMBRE |
|-----------|-----------|
| No aplica | No Aplica |

11. CONTROL DE LOS REGISTROS DEL SISTEMA

| CODIGO Y NOMBRE DEL REGISTRO | RESPONSABLE DE SU ARCHIVO | MODO DE INDIZACION Y ARCHIVO | ACCESO AUTORIZADO | TIEMPO DE CONSERVACION |
|---|----------------------------------|------------------------------|--|------------------------|
| FO-AC-034 Certificado de Calibración de manómetros | Jefe de Validaciones de Procesos | En leitz | Departamento de Aseguramiento de calidad | 5 años |
| FO-AC-037 Certificado de Calibración de termómetros | Jefe de Validaciones de Procesos | En leitz | Departamento de Aseguramiento de calidad | 5 años |

12. CAMBIOS EN EL DOCUMENTO

| VERSIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO |
|---------|------------------------|
| | |