

INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA IBMETRO



PROTOCOLO ENSAYO DE APTITUD **EA-001-2025** **“Medición de Ruido”**

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC
Año 2025


Elaborado por:	Alexis Gustavo Chuquimia Chipana	Fecha:	2025-08-11
Revisado y aprobado por:	Juan Jose Mendoza Aguirre	Fecha:	2025-08-11
Información actualizada en:		Fecha:	2025-08-11

El presente documento ha sido elaborado en la Dirección de Metrología Industrial y Científica del Instituto Boliviano de Metrología

Av. Camacho No. 1488 – Telf./Fax.(+591 2) 2890101, 2890123, 2136034

Contenido

- 1. INTRODUCCIÓN3
- 2. ORGANIZACIÓN.....3
- 3. UNIDAD DE COORDINACIÓN3
- 4. OBJETIVOS4
- 5. ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS4
- 6. ALCANCE Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN4
- 7. GENERALIDADES.....5
 - 7.1 CRONOGRAMA GENERAL.....5
 - 7.2 INSCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y COSTOS5
 - 7.3 DOCUMENTOS GENERADOS6
- 8. ÍTEM DE ENSAYO7
 - 8.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS7
 - 8.2 DERIVA DEL ÍTEM DE ENSAYO7
 - 8.3 PARÁMETROS NOMINALES DE ÍTEMS DE ENSAYO8
- 9. DISTRIBUCIÓN Y REPOSICIÓN DEL ÍTEM DE ENSAYO.....8
- 10. MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DEL ÍTEM DE ENSAYO9
- 11. MEDICIÓN Y CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA9
- 12. REGISTRO DE ENVÍO DE RESULTADOS..... 11
- 13. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS PARTICIPANTES..... 12
- 14. CONSIDERACIONES ANTE LA COLUSION Y/O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS 13
- 15. CONSIDERACIONES DE CONFIDENCIALIDAD 14
- 16. PUBLICACIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS..... 14
- 17. OTRAS CONSIDERACIONES 14
- 18. REFERENCIAS..... 15

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 3 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

1. INTRODUCCIÓN

Los Ensayos de Aptitud son una herramienta para la determinación del desempeño de los laboratorios a través de comparaciones interlaboratorios y, además, son considerados como indispensables para el aseguramiento de la calidad de los resultados de los ensayos, según la NB-ISO/IEC/17025:2018 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración".

El Instituto Nacional de Metrología es proveedor de Ensayos de Aptitud y tiene el objetivo de atender las necesidades de los laboratorios nacionales.

El presente Ensayo de Aptitud está dirigido a apoyar a los laboratorios e instituciones en general que realizan "Medición de ruido ambiental" para que puedan contar con una herramienta mediante la cual puedan evaluar el estado de las mediciones, según sus métodos de rutina.

2. ORGANIZACIÓN



Instituto Boliviano de Metrología - IBMETRO
Dirección de Metrología Industrial y Científica
Unidad de Flujo, Termometría y Electricidad
La Paz, Municipio de Achocalla
Av. Illimani, Zona Valle Hermoso
Tel/Fax (591-2) 2890101 – 2890123 Int. 330, 303
www.ibmetro.gob.bo

3. UNIDAD DE COORDINACIÓN

COMITÉ CIENTIFICO - TÉCNICO


Henry Paco Mariño – Director de Metrología Industrial y Científica

Juan Jose Mendoza Aguirre – Coordinador y Responsable Estadístico del Ensayo de Aptitud.

Alexis Gustavo Chuquimia Chipana – Responsable Técnico del Ensayo de Aptitud.

Ramiro Marca Sarzuri – Colaborador Técnico.

ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 4 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

Ninguna de las actividades necesarias para el desarrollo del presente Ensayo de Aptitud será subcontratada por el proveedor.

4. OBJETIVOS

- Evaluar el desempeño de los laboratorios e instituciones participantes, proporcionando la oportunidad de realizar comparaciones y tener una valoración independiente de los datos del laboratorio comparados con valores de referencia o con el desempeño de organismos similares en el ensayo propuesto.
- Brindar un medio para evaluar la competencia técnica de los laboratorios de calibración acreditados y no acreditados o que se encuentren en proceso de acreditación, para el cumplimiento de la DTA-CRI-015 "Política sobre comparaciones interlaboratorios y programas de ensayos de aptitud" y DTA-RE-001 "Reglamento general para la acreditación organismos de evaluación de la conformidad".
- Contribuir en la identificación de problemas de ensayo y/o medición en los organismos, en la implementación, toma y adopción de acciones correctivas.
- Apoyar a los organismos en el cumplimiento de la ISO/IEC 17025 requerido por laboratorios de ensayos.
- Proveer confianza a los clientes de los laboratorios.
- Fortalecer el desarrollo de la infraestructura metrológica boliviana y la confianza de los usuarios de dicha infraestructura.

5. ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS

Ninguna de las actividades necesarias para el desarrollo del presente ensayo de aptitud será subcontratada por el proveedor.

6. ALCANCE Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El presente Ensayo de Aptitud tiene la denominación:

Código: EA-001-2025
Magnitud/tipo: Presión Sonora/Acústica.
Ensayo: Medición de ruido

Este Ensayo de Aptitud considera dentro de su alcance a laboratorios de ensayos y calibración, acreditados y no acreditados, que realizan **Medición de ruido ambiental**.

7. GENERALIDADES

7.1 CRONOGRAMA GENERAL

Código del ensayo de aptitud	Actividades	Fecha*	
		Inicio	Final
EA-001	Fecha de inscripción	2025-11-04	2025-11-07
	Reunión de Aclaración	2025-11-13	
	Medición por parte del Laboratorio Piloto	2025-11-24	2025-11-28*
	Medición por parte del Participante 1,2		
	Medición por parte del Participante 3,4		
	Medición por parte del Laboratorio Piloto		
	Medición por parte del Participante 5,6		
	Medición por parte del Participante 7,8		
	Medición por parte del Laboratorio Piloto		
	Publicación del informe preliminar	2025-12-05*	
	Observaciones al Informe preliminar	2025-12-08	2025-12-09
	Publicación del Informe Final	2025-12-12*	

Tabla 1: Cronograma del presente Ensayo de Aptitud.


(*) Las fechas pueden sufrir modificaciones por causas de fuerza mayor y en función de la cantidad de participantes.

El cronograma de medición de los participantes será presentado oficialmente de forma posterior a la finalización del proceso de inscripción, en función a la cantidad de participantes inscritos. La medición por parte de los participantes será designada según cronograma, documento comprendido dentro de las fechas definidas en el cronograma general.

Durante el proceso de inscripción, el coordinador estará en contacto con los participantes para agendar su participación en el Ensayo de Aptitud.

Cualquier retraso o solicitud de cambio en el cronograma de mediciones por parte de los participantes deberá ser informado inmediatamente al coordinador del Ensayo de Aptitud al correo jjmendoza@ibmetro.gob.bo. Para la reprogramación del proceso de medición, los participantes estarán sujetos a las fechas disponibles dentro del plazo definido en el cronograma general o a fechas posteriores, según las posibilidades del proveedor. Para minimizar las posibilidades de retrasos en el Ensayo de Aptitud, sólo se podrá reprogramar una vez por participante, como máximo.

7.2 INSCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y COSTOS

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 6 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

Para participar es necesario realizar la inscripción a través del formulario DMIC-EA-PE-001/F03 "Formulario de Inscripción", que será enviado por correo electrónico a todos los interesados y estará publicado en la página web de IBMETRO. Una vez completados los datos requeridos, se debe remitir el documento a la siguiente dirección electrónica: cotizaciones@ibmetro.gob.bo, con copia a jjmendoza@ibmetro.gob.bo. Una vez recibido el formulario en IBMETRO, se enviará la cotización respectiva.

El laboratorio participante recibirá mediante correo electrónico su código de identificación correspondiente, previo pago y facturación por el servicio.

De carácter informativo, presentamos los costos que se generan por la participación en el Ensayo de Aptitud.

El costo del Ensayo de Aptitud será de **Bs 2.750,00**.

El Ensayo de Aptitud cubre:

1. Precio base por participación (hasta 1 participante).
2. Asignación del valor de referencia.
3. Acceso al lugar de mediciones.
4. Preparación de protocolo.
5. Coordinación y seguimiento.
6. Tratamiento estadístico de resultados.
7. Emisión del certificado de participación e informe final del ensayo de aptitud (formato digital).

7.3 DOCUMENTOS GENERADOS

Los documentos generados en el presente ensayo son:

- | | |
|--|--------------------|
| ○ Protocolo del Ensayo de Aptitud | DMIC-EA-PE-001/F02 |
| ○ Formulario de inscripción | DMIC-EA-PE-001/F03 |
| ○ Formulario de recepción del ítem de ensayo | DMIC-EA-PE-001/F04 |
| ○ Certificado de participación | LP-CEF-0XXX-2025 |
| ○ Formulario de reporte de resultados | DMIC-EA-PE-001/F05 |
| ○ Informe de resultados | DMIC-EA-PE-001/F06 |

NOTA. Toda la documentación generada por los laboratorios participantes, a solicitud de la unidad de coordinación debe ser remitida al correo electrónico: jjmendoza@ibmetro.gob.bo en las fechas previstas.

8. ÍTEM DE ENSAYO

8.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS

Cada participante podrá medir ruido en dos valores de referencia en los siguientes alcances:

Primer alcance

Cantidad	Frecuencia	Amplitud
3 puntos	20 Hz – 20 kHz	Hasta 100 dB

Tabla 2: Descripción para el primer alcance del Ensayo de Aptitud.

Segundo alcance

Cantidad	Frecuencia	Amplitud
3 puntos	20 Hz – 20 kHz	Hasta 130 dB

Tabla 3: Descripción para el segundo alcance del Ensayo de Aptitud.

Los valores de referencia y su incertidumbre serán asignados por el proveedor siguiendo los requisitos de la norma ISO/IEC 17043 e ISO/IEC 13528.

8.2 DERIVA DEL ÍTEM DE ENSAYO

El estudio de la deriva del ítem de ensayo estará a cargo del proveedor del presente Ensayo de Aptitud. El mismo consistirá en la realización de mediciones al inicio, durante y final del período de medición de los participantes, comparando los resultados entre sí mediante técnicas estadísticamente válidas para cuantificar el efecto de la deriva del ítem de ensayo durante el ensayo de aptitud.

8.3 PARÁMETROS NOMINALES DE ÍTEMS DE ENSAYO

Artefacto	Rango 1		Rango 2		Presión sonora
	Ponderación Frecuencial	Ponderación Temporal	Ponderación Frecuencial	Ponderación Temporal	
	A/C	Fast/Slow	A/C	Fast/Slow	
Sonómetro	A	Fast	A	Fast	Hasta 130 dB

Tabla 4: Característica a determinar en el Ensayo de Aptitud.


***NOTA:** El valor de referencia a partir del cual se evaluará a los participantes se encuentra contenido dentro del intervalo de valores presentado para cada punto a evaluar.

9. DISTRIBUCIÓN Y REPOSICIÓN DEL ÍTEM DE ENSAYO

Se informará a los laboratorios inscritos, vía correo electrónico, sobre el cronograma de ensayo (considerar el cronograma y los horarios establecidos). Los ítems de ensayo estarán dispuestos para los participantes en las instalaciones de IBMETRO, respetando el cronograma definido. Los ítems serán inspeccionados visualmente por el personal de IBMETRO al momento de la medición de cada participante.

En relación con la reposición de ítems de ensayo dañados o perdidos en el presente ensayo de aptitud se consideran los siguientes aspectos:

- En caso que el formulario DMIC-EA-PE-001/F04 no sea completado para tener acceso a los ítems de ensayo, el proveedor se reservará el derecho de autorizar la participación en el ensayo.
- Al momento de tener acceso y en caso que la inspección visual revele que algún ítem de ensayo se encuentra con algún daño, se debe informar este hecho al personal de IBMETRO.
- El participante se hará responsable del cuidado e integridad de los ítems de ensayo durante el tiempo que se encuentre realizando la medición.

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 9 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

10. MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DEL ÍTEM DE ENSAYO

- Los ítems de ensayo deben ser manipulados con los cuidados necesarios para un instrumento de medición.
- Se deben de evitar golpes al instrumento y fuertes vibraciones para evitar daños en el mismo.

11. MEDICIÓN Y CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA

Las mediciones serán efectuadas de acuerdo a ISO 1996-2:2017 Parte 2: Determination of sound pressure levels.

El objetivo del ensayo es determinar los valores de presión sonora máxima medida por los participantes.

El método especificado para determinar los valores de presión sonora se considera el punto 7.5 plantas industriales.

Condiciones meteorológicas

Como requisito mínimo, deben medirse la velocidad y dirección del viento, la humedad relativa y la temperatura del ambiente.

Los niveles de presión sonora varían en función de las condiciones climáticas, para un terreno blando debe cumplirse la relación:


$$\frac{h_s - h_r}{D} \geq 0,1$$

h_s : Altura de la fuente

h_r : Altura del receptor

D : es la distancia horizontal entre la fuente y el receptor

Los efectos de la precipitación en la mediciones se considerarán no significativos.

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 10 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

Procedimientos de medición

Las mediciones de corta duración estarán dentro el intervalo de tiempo de medición definido para participante; no se considerarán ruidos provenientes sobre eventos individuales.

Se utilizará tres ubicaciones discretas en áreas del recinto para no utilizar un micrófono rotatorio para el ruido continuo. Los micrófonos deberán ubicarse al menos a 0,5 m de las paredes, del techo o del piso y al menos a 1 m de los elementos de transmisión de sonido significativos.

En las mediciones supervisadas de corta duración se considerará la propagación favorable y la duración de 10 min será suficiente para medir el nivel de presión sonora continuo equivalente durante el intervalo de tiempo T . $L_{eq,T}$

Evaluación de los resultados de la medición

Se eliminarán todos los datos que incluyan eventos no deseados o con sonido residual muy alto, a cada muestra se le asignará una ventana específica (basada en condiciones de operación).

Calcular el $L_{eq,T}$ según la fórmula:

$$L_{eq,T} = 10 \log \frac{\sum_i^N \Delta T_i 10^{0,1 L_{eq,i}}}{\sum_i^N \Delta T_i} \text{ dB} \quad (2)$$

ΔT_i : es la duración de cada periodo de medición

No se considerará la corrección de nivel para sonido residual.

A su vez se utilizará la ecuación para una diferencia L_i pequeña.

$$u_k = \sqrt{\sum_{i=1}^{n_k} \frac{(L_i - L_k)^2}{n_k - 1}} \text{ dB} \quad (3)$$

Para el cálculo de incertidumbre se considerará sobre el modelo de medición la ecuación 4 de la norma ISO 1996 referida también en la ISO 3745 y con las contribuciones referidas en la tabla 5

$$L = L' + 10l g(1 - 10^{-0,1(L' - L_{res})}) \text{dB} + \delta_{sou} + \delta_{met} + \delta_{loc} \quad (4)$$

Tabla 5 Ejemplo de presupuesto de incertidumbre

Valor	Estimación dB	Incertidumbre estándar, u_j dB	Magnitud del coeficiente de sensibilidad, c_j	Capítulo para guía
$L' + \delta_{slm}$	L'	$u(L')$ 0,5a	$\frac{1}{1 - 10^{-0,1(L' - L_{res})}}$	Anexo F
δ_{sou}	ρ	u_{sou}	1	7.2 a 7.5, Anexo D
δ_{met}	0	u_{met}	1	Capítulo 8, Anexo A
δ_{loc}	0,0 – 6,0	u_{loc}	1	Anexo B
$L_{res} + \delta_{res}$	L_{res}	u_{res}	$\frac{10^{-0,1(L' - L_{res})}}{1 - 10^{-0,1(L' - L_{res})}}$	Anexo F

^a 0,5 dB se refiere a un sonómetro de clase 1. Un sonómetro de clase 2 tendría una incertidumbre estándar de 1,5 dB.


Fuente: ISO 1996-2:2027

12. REGISTRO DE ENVÍO DE RESULTADOS

Los laboratorios deberán realizar los registros de las mediciones en el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados". Los formularios deberán ser enviados via correo electrónico a jjmendoza@ibmetro.gob.bo en la fecha programada. **No se aceptarán formularios enviados después del plazo establecido.**

Los participantes deberán completar el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados" con los resultados obtenidos. Los participantes deberán reportar los mejores estimados de las correcciones asociados al proceso de calibración, junto con sus incertidumbres expandidas (U) con un factor de cobertura $k = 2$.

El laboratorio debe llenar el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados". Se debe incluir la siguiente informacion:

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 12 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

- Código del participante.
- Fechas de medición.
- Valor reportado.
- Factor de cobertura.
- Numero de mediciones (replicas).
- Detalle de la trazabilidad de los resultados para cada mensurando.

Los participantes contarán con **4 días hábiles** posteriores a las mediciones para enviar los resultados. Para lo cual, el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados", debe encontrarse completo con los resultados obtenidos, y ser enviados al correo electrónico jjmendoza@ibmetro.gob.bo en formato PDF y en formato editable.

Los laboratorios participantes deben revisar el **informe final en su versión preliminar** y hacer llegar cualquier observación a la unidad de coordinación antes de la fecha indicada en el cronograma del Ensayo de Aptitud. Posterior a esta fecha no se recibirán observaciones.

Una vez finalizado el plazo para la entrega de resultados, los participantes recibirán un correo para confirmar sus resultados entregados y que serán utilizados para su evaluación del desempeño. Posterior a esta confirmación, no se aceptarán cambios en los resultados reportados por los participantes.

13. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS PARTICIPANTES

Para la evaluación del desempeño de los participantes se utilizará el análisis estadístico de "Error normalizado", definido en las normas ISO/IEC 17043:2023 "Conformity assessment — General requirements for the competence of proficiency testing providers" e ISO/IEC 13528:2022 "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons". y siguiendo la siguiente ecuación.


$$E_N = \frac{(x_{i,j} - x_{ref,j})}{\sqrt{U_{x_i}^2 + U_{x_{ref}}^2}}$$

Donde:

$x_{i,j}$, es el valor reportado por el participante i para el punto de j ;

x_{ref} , es el valor asignado del ítem de ensayo, definido por el proveedor para el punto de calibración j ;

U_{x_i} , Incertidumbre expandida reportada por el participante en el punto j .

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 13 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

U_{ref} , Incertidumbre expandida de referencia.

Los criterios de aceptación para el error normalizado se muestran a continuación:

Criterio	Resultado
$ E_N < 1$	Satisfactorio
$ E_N \geq 1$	No satisfactorio


Tabla 5: Criterio de aceptación para el ensayo de aptitud.

Nota: En caso de ser necesario, debido a factores ajenos al control de proveedor que impidan la correcta evaluación del desempeño de los participantes, esta podrá ser sustituida por el establecimiento de medidas comparativas entre los resultados de los participantes.

14. CONSIDERACIONES ANTE LA COLUSIÓN Y/O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS

Como aspectos relevantes para prevenir la colusión y/o falsificación de resultados del presente ensayo de aptitud se consideran los siguientes:

- El registro de participantes es de entera responsabilidad del encargado de laboratorio u otro equivalente de cada institución.
- Al realizar el pago de la cotización por el Ensayo de Aptitud, usted acepta un compromiso de no confabulación, connivencia y/o falsificación de resultados.
- Las cotizaciones enviadas a los participantes para su participación en Ensayos de Aptitud y el formulario de inscripción tienen el siguiente enunciado: El participante se compromete a no realizar connivencia con otros participantes ni falsificar los resultados enviados al proveedor del Ensayo de Aptitud y, en caso de sospecha, apegarme a las disposiciones establecidas en el protocolo del Ensayo de Aptitud respectivo".
- En caso de sospecha de incumplimiento del compromiso de no confabulación, connivencia y/o falsificación de resultados, el participante se someterá a los lineamientos del IBMETRO.

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 14 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

15. CONSIDERACIONES DE CONFIDENCIALIDAD

Como aspectos más relevantes del manejo de la confidencialidad de la información del presente ensayo de aptitud se consideran:

- La totalidad del personal del proveedor cuenta con un compromiso de confidencialidad firmado.
- Toda información entregada por los participantes será confidencial, sólo conocida por el proveedor y el mismo participante.
- La identidad de los participantes será protegida mediante el uso de un código numérico en sus resultados, que será enviado al participante vía correo electrónico (es responsabilidad de cada participante preservar la confidencialidad del código individualizado asignado por el proveedor).
- Los informes de resultados, en los que se muestran los resultados y las conclusiones del Ensayo de Aptitud, son públicos, respetando el código confidencial asignado a los participantes.
- En caso que una parte interesada (por ejemplo una autoridad reglamentaria) solicite los resultados del Ensayo de Aptitud, los participantes serán notificados sobre dicha solicitud.


16. PUBLICACIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS

El Informe Final del Ensayo de Aptitud será enviado a cada participante vía correo electrónico y será publicado en la página web del IBMETRO (www.ibmetro.gob.bo). Para evitar posibles cambios y/o adulteraciones el documento se encontrará protegido. El informe final impreso puede ser solicitado con la inscripción del ensayo (el mismo tendrá un costo adicional).

17. OTRAS CONSIDERACIONES

Las cotizaciones enviadas a los participantes para su participación en Ensayos de Aptitud y el formulario de inscripción tienen el siguiente enunciado: El cliente acepta que ha leído, comprendido y aceptado las condiciones y consideraciones del ensayo de aptitud descritas en los documentos respectivos.

El proveedor del Ensayo de Aptitud se reserva el derecho de editar la información presentada en este documento y se compromete a informar oportunamente a todos los participantes de cualquier cambio que se genere en dichas ediciones.

DMIC-EA-PE-001/F02	FORMULARIO	
V.01	PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 15 de 15	Vigente desde: 2024-08-09	

El proveedor del Ensayo de Aptitud se reserva el derecho de utilizar los resultados del presente Ensayo de Aptitud en publicaciones o labores didácticas, siempre que se respete el anonimato de los participantes.

18. REFERENCIAS

- ISO/IEC 17043 (2023). Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para la competencia de los proveedores de ensayos de aptitud.
- BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP & OIML (2008). Evaluación de datos de medición – Guía para la expresión de la incertidumbre de medida JCGM 100:2008 (GUM 1995 con ligeras correcciones). Edición digital 1 en español realizada por CEM, autorizada por el Comité Conjunto de Guías en Metrología (JCGM).
- ISO 1996-2 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental parte 2 Determinación de los niveles de presión sonora