

# INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA IBMETRO



## INFORME FINAL COMPARACIÓN INTERLABORATORIO EA-001 **MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL** **ALCANCE: Hasta 70 dB**


DIRECCIÓN DE METROLOGÍA  
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC

Fecha de emisión: 2025-01-28

Elaborado por:	Alexis Gustavo Chuquimia Chipana	Fecha:	2025-01-27
Revisado y aprobado por:	Juan Jose Mendoza Aguirre	Fecha:	2025-01-28


---

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

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 2 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

## Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	ORGANIZACIÓN .....	3
3.	UNIDAD DE COORDINACIÓN.....	3
4.	OBJETIVOS .....	4
5.	ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS .....	4
6.	DESCRIPCION DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO .....	4
6.1	Descripción y preparación del ítem de ensayo.....	4
6.2	Homogeneidad de los ítems de ensayo.....	6
6.3	Estabilidad de los ítems de ensayo .....	6
7.	VALOR DE REFERENCIA .....	9
8.	CONFIDENCIALIDAD .....	11
9.	EVALUACION DEL DESEMPEÑO .....	11
10.	RESULTADOS.....	12
11.	OBSERVACIONES GENERALES.....	19
12.	CONCLUSIONES .....	19
13.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	20

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 3 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

## 1. INTRODUCCION

IBMETRO viene organizando rondas de comparaciones interlaboratorio dirigido a apoyar a los laboratorios u organismos de inspección que realizan ensayos en distintas áreas, con la finalidad de mejorar las capacidades analíticas y la gestión en organismos de inspección y laboratorios bolivianos.

Para que un laboratorio u organismo de inspección sea considerado competente es necesario que asegure la confiabilidad de sus resultados, la participación regular en comparaciones interlaboratorio es uno de los medios disponibles para asegurar tal confiabilidad.

La participación en comparaciones interlaboratorio es un requisito establecido en las normas de competencia técnica para laboratorios de ensayo. También es un requisito exigido por la Dirección Técnica de Acreditación en Bolivia (DTA-CRI-015) y en algunos casos puede ser un requerimiento establecido en la legislación vigente.

## 2. ORGANIZACIÓN



Instituto Boliviano de Metrología - IBMETRO  
Dirección de Metrología Industrial y Científica  
Unidad de Flujo, Termometría y Electricidad  
La Paz, Av. Illimani, Municipio de Achocalla  
Tel/Fax (591-2) 2147945 – 2372046 int. 302  
[www.ibmetro.gob.bo](http://www.ibmetro.gob.bo)

## 3. UNIDAD DE COORDINACIÓN


### COMITÉ TÉCNICO – CIENTÍFICO

Henry Paco Mariño – Director de Metrología Industrial y Científica

Juan Jose Mendoza Aguirre – Coordinador técnico.

Alexis Gustavo Chuquimia Chipana – Responsable técnico.

Ramiro Marca Sarzuri – Colaborador técnico.

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 4 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

#### 4. OBJETIVOS

- Evaluar la equivalencia de resultados entre IBMETRO (laboratorio piloto) y el Laboratorio participante en la determinación de densidad de líquidos, de acuerdo al protocolo concertado entre ambas partes.
- Brindar una herramienta para evaluar la competencia técnica y el aseguramiento de la calidad del Laboratorio participante para las capacidades de medición reportadas ante sus interesados.
- Establecer la eficacia y la comparabilidad del método de medición.
- Proporcionar confianza a los clientes del laboratorio participante.
- Evaluar las características de funcionamiento de un método.
- Otorgar criterios para identificar problemas como desempeño del personal, cumplimiento de ensayos, calibración de instrumentos entre otros; para una implementación de acciones correctivas.
- 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 de la presente comparación bilateral será subcontratada por el organizador.

#### 6. DESCRIPCION DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO


##### 6.1 Descripción y preparación del ítem de ensayo.

Cada participante realice las mediciones de ruido ambiental en dos valores de referencia en los alcances descritos en las tablas 1 y 2:

Primer nivel de presión sonora

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

**Tabla 1:** Descripción para el primer alcance del ensayo de aptitud.

DMIC-EA-PE-001/F06B	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO	
Página 5 de 20	Vigente desde: 2023-04-10	N° de Registro: 000/2025

Segundo nivel de presión sonora

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

**Tabla 2:** Descripción para el segundo alcance del ensayo de aptitud.

Como ítems de ensayos se caracterizó el ambiente con niveles de ruido fijos a dos niveles de presión sonora para la cual se utilizó ruido rosa como fuente, ya que el ruido rosa produce la misma energía a lo largo del tiempo en todo el espectro de frecuencia en escala logarítmica lo que permite utilizarlo como fuente de referencia. En la figura 1 se indica la disposición de los puntos de medición 1,2 y 3 y también la ubicación de la fuente de ruido 4.

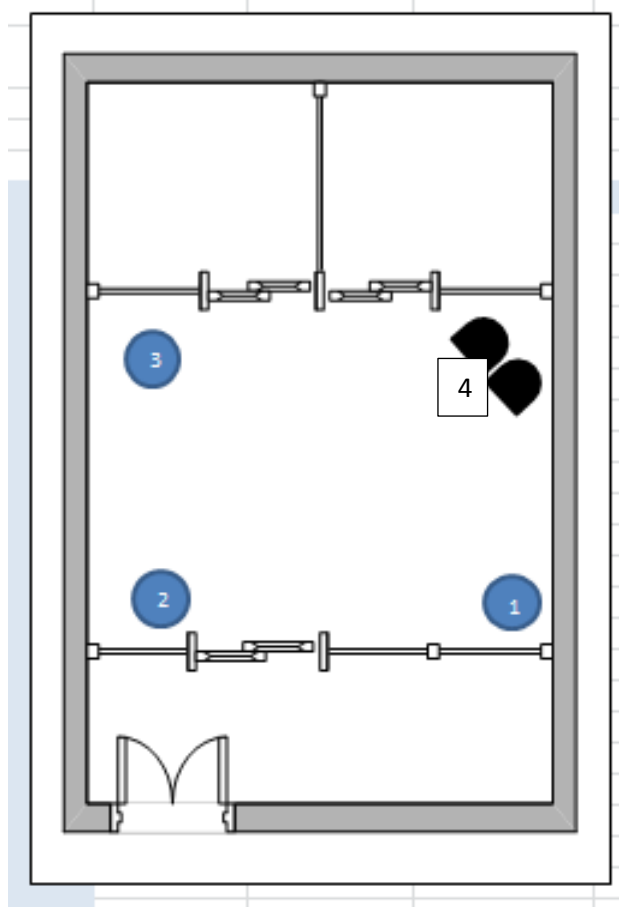



Figura 1: distribución de puntos de medición

DMIC-EA-PE-001/F06B	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO	
Página 6 de 20	Vigente desde: 2023-04-10	N° de Registro: 000/2025

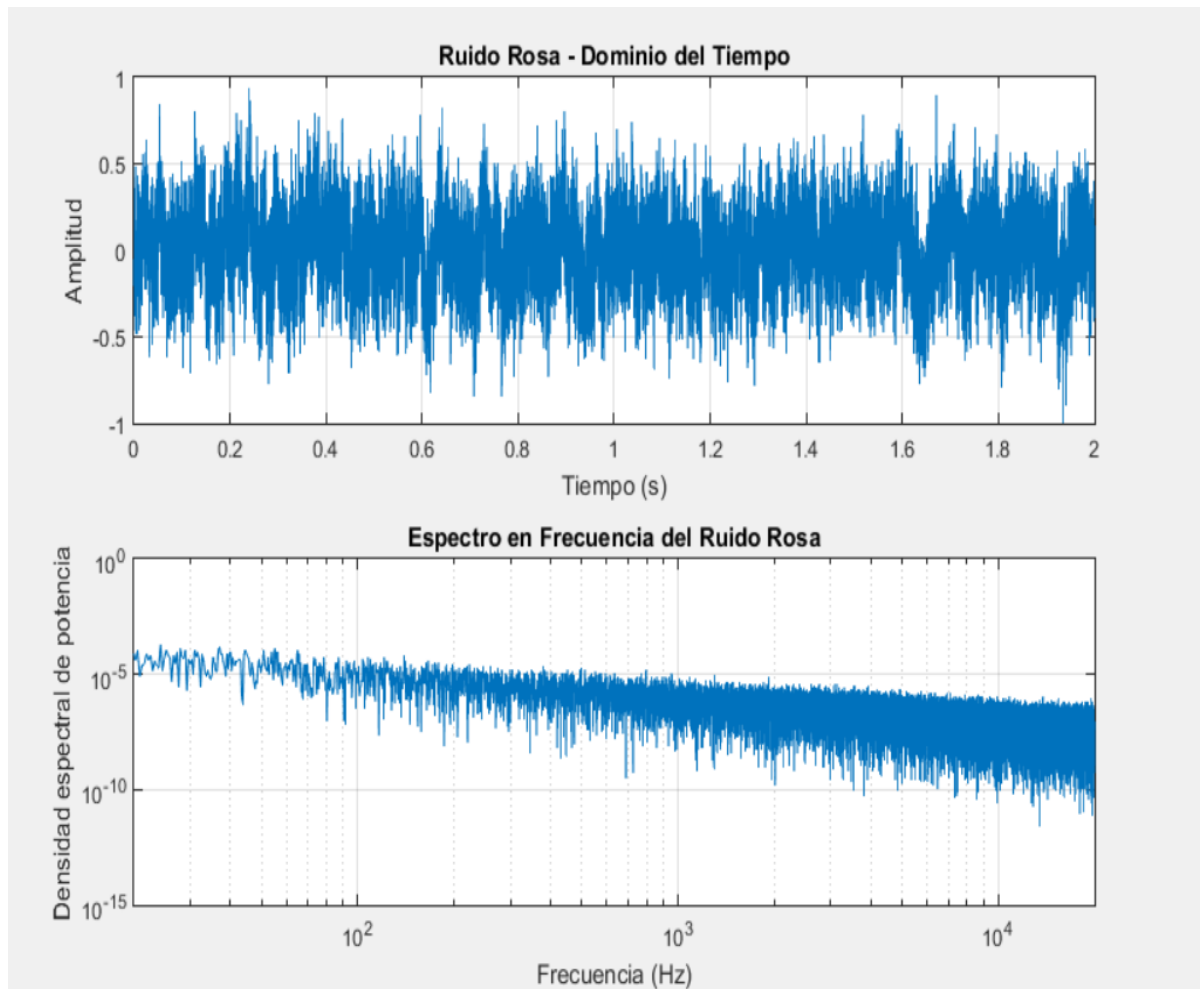


Figura 2: Distribucion espectral del ruido utilizado en la evaluacion de desempeño


## 6.2 Homogeneidad de los ítems de ensayo

Los ítems de comparación fueron sometidos a un estudio de homogeneidad previo su distribución, siguiendo un instructivo interno de IBMETRO el cual se basa en los lineamientos de la norma ISO 13528.

## 6.3 Estabilidad de los ítems de ensayo

Los ítems de comparación fueron sometidos a un estudio de estabilidad abarcando el periodo de medición del participante, siguiendo un instructivo interno de IBMETRO el cual se basa en los lineamientos de la norma ISO 13528.

La figura 3 al 8 indican el comportamiento de la fuente de emisión de ruido las mediciones fueron realizadas antes, durante y al final del ensayo de aptitud.

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 7 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

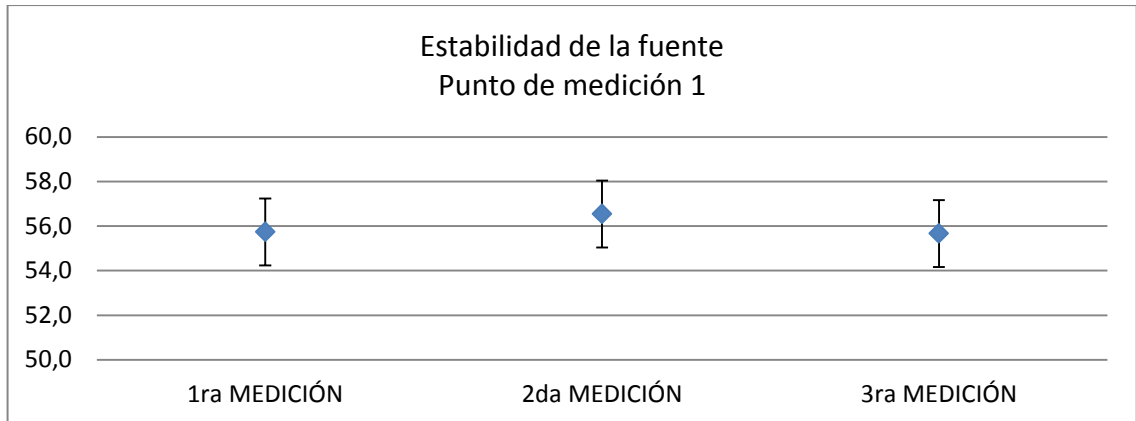


Figura 3: Nivel de presión sonora en el punto de medición 1, los resultados están expresados en dB

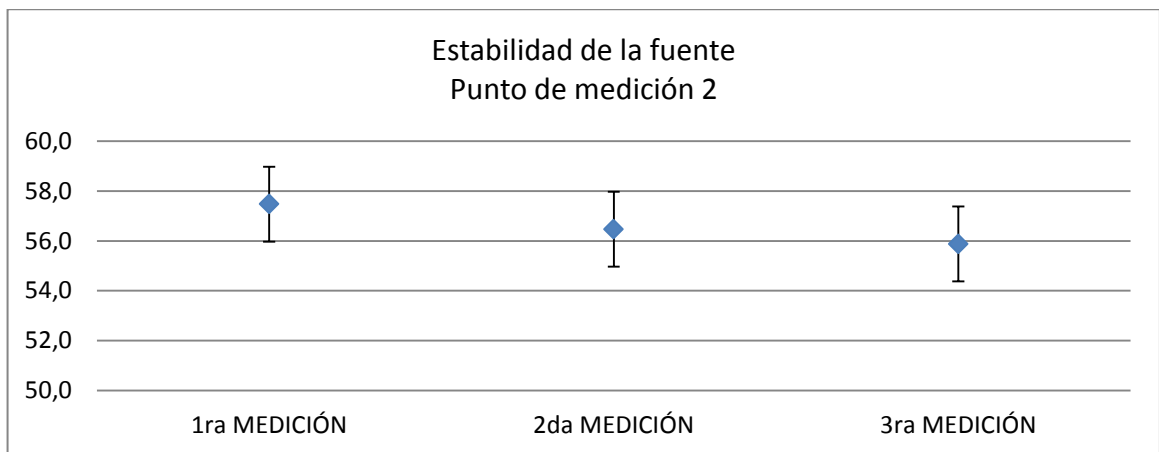


Figura 4: Nivel de presión sonora en el punto de medición 2, los resultados están expresados en dB

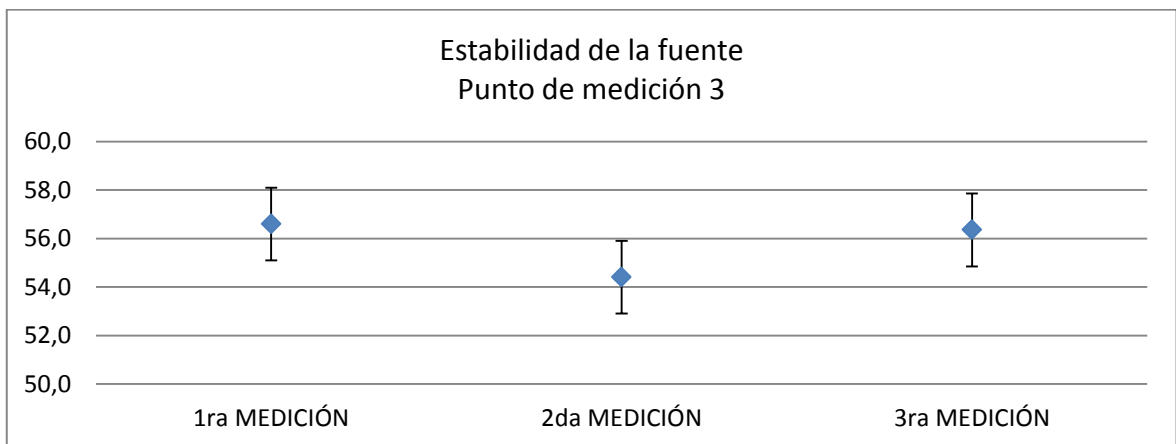



Figura 5: Nivel de presión sonora en el punto de medición 3, los resultados están expresados en dB

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 8 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

Para el segundo nivel de presión sonora se tiene la estabilidad en los mismos puntos de medición.

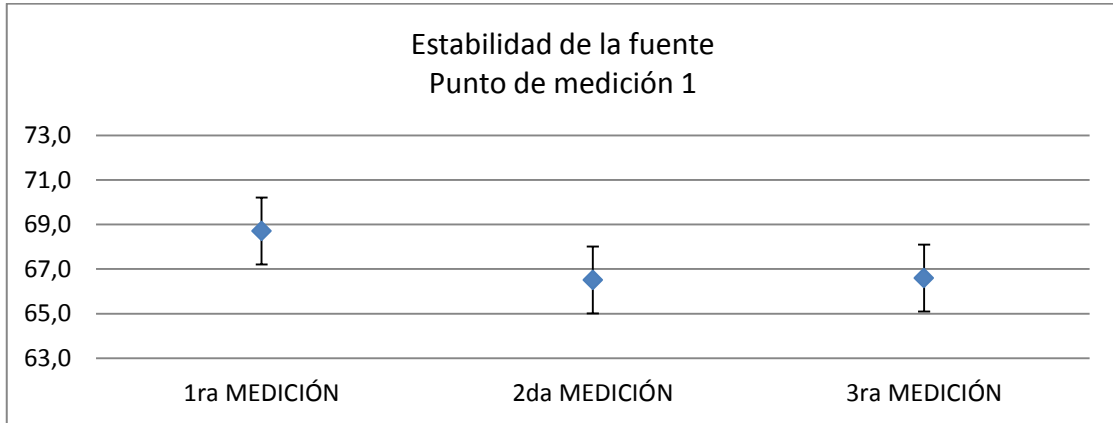


Figura 6: Nivel de presión sonora en el punto de medición 1, los resultados están expresados en dB

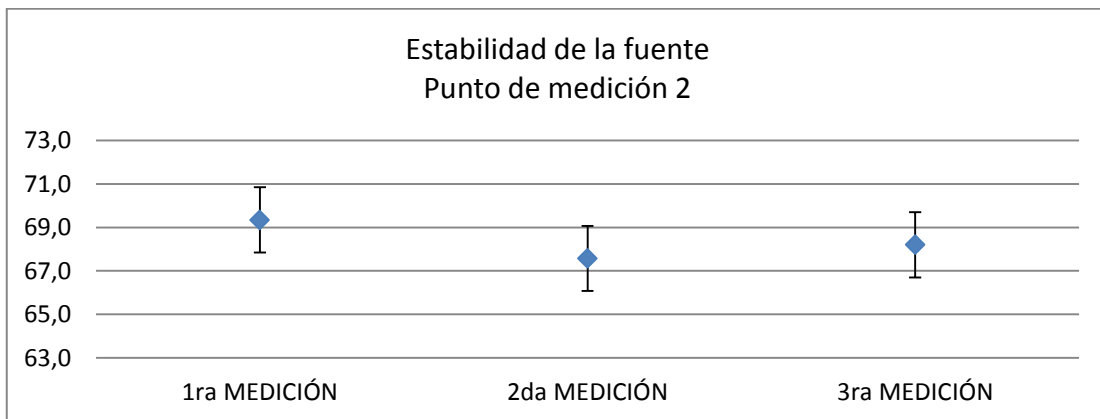


Figura 7: Nivel de presión sonora en el punto de medición 2, los resultados están expresados en dB

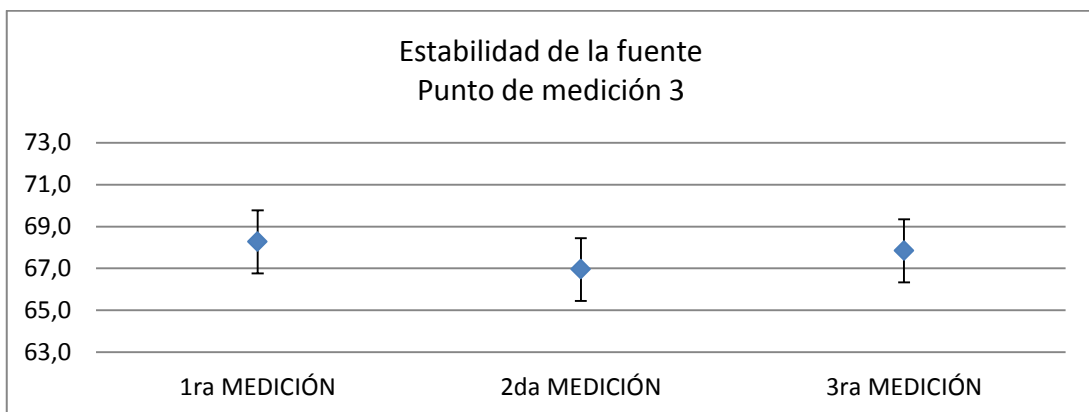



Figura 8: Nivel de presión sonora en el punto de medición 3, los resultados están expresados en dB



<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 9 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

## 7. VALOR DE REFERENCIA

Los valores de referencia para la evaluación de los resultados fueron establecidos por el Laboratorio de Acústica de IBMETRO.

El valor asignado de la fuente fija fue determinado a partir de los resultados obtenidos en las mediciones previas durante y al final del ensayo de aptitud. Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de los resultados presentaron valores comparables tras el estudio de deriva, por lo que, para la estimación del valor asignado del ítem se siguió la ecuación (1) Y (2).

Por tratarse de resultados en unidades logarítmicas no pueden ser operados directamente, por lo cual, para evitar errores se utiliza las ecuaciones que permiten la transformación de porcentaje (%) a decibeles (dB):

$$\% = 100 \left( 10^{\frac{dB}{20}} - 1 \right) \quad (1)$$

$$x_{ref,p} = \frac{x_{1,p} + x_{2,p} + x_{3,p}}{3} \quad (2)$$

Donde:

$x_{ref,p}$ : es el valor asignado al ítem de ensayo, para el punto p;

$x_{1,p}$ : es el valor obtenido en la primera medición en %, para el punto p;

$x_{2,p}$ : es el valor obtenido en la segunda medición en %, para el punto p;


$x_{3,p}$ : es el valor obtenido en la tercera medición en %, para el punto p;

Y finalmente se volvió a calcular el valor en niveles de presión sonora con la ecuación (3)

$$dB = 20 \log \left( 1 + \frac{\%}{100} \right) \quad (3)$$

PRESION SONORA 1						
	PUNTO 1	%	PUNTO 2	%	PUNTO 3	%
1ra MEDICIÓN	55,73	61079,20	57,47	74630,96	56,60	67471,59
2da MEDICIÓN	56,54	67048,36	56,47	66479,53	54,41	52416,43
3ra MEDICIÓN	55,67	60615,82	55,88	62104,35	56,35	65611,52
PROMEDIO dB	55,99	62914,46	56,63	67738,28	55,84	61833,18

Tabla 3: Valores de la presión sonora 1

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	 <b>N° de Registro:</b> <b>000/2025</b>
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 10 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	

	PRESION SONORA 2					
	PUNTO 1	%	PUNTO 2	%	PUNTO 3	%
1ra MEDICIÓN	68,70	272229,28	69,34	293008,43	68,27	258941,53
2da MEDICIÓN	66,52	211649,49	67,57	239042,11	66,95	222417,78
3ra MEDICIÓN	66,60	213742,66	68,20	257051,27	67,84	246466,44
PROMEDIO dB	67,33	232540,47	68,40	263033,93	67,70	242608,58

Tabla 4: Valores de la presión sonora 2

Considerando que  $L_{eq}$  (nivel sonoro continuo equivalente) se define como el nivel de presión sonora constante que, durante un período determinado de tiempo, tiene la misma energía total que el ruido fluctuante real. Por lo tanto, el  $L_{eq}$  es de hecho el nivel de sonido RMS utilizando como tiempo de promediación la duración total de la medición tomando en consideración el carácter logarítmico de la unidad dB. Por lo cual, para un nivel de ruido constante de fuente fija el valor de la presión sonora expresada en dB tiende a ser el mismo que el nivel sonoro continuo equivalente.

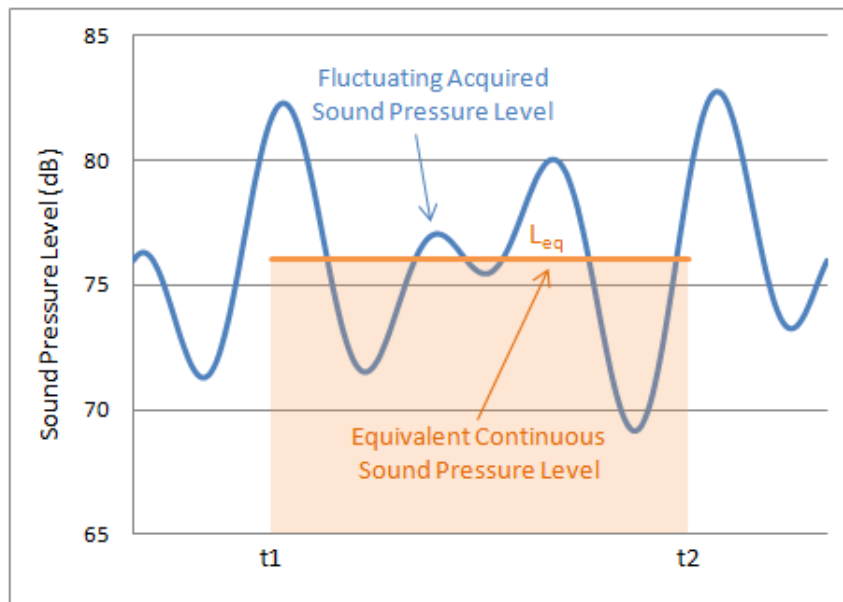



Figura 9: Nivel de presión sonora equivalente

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 11 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

- **TRAZABILIDAD**

<b>Código Interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Marca y Modelo</b>	<b>Nro.</b>	<b>Origen</b>
<b>A PR 01</b>	Calibrador acústico -	Marca: Bruel & Kjaer	CNM-CC-510-105/2022-CENAM	CENAM, Mexico
<b>A PT 01</b>	Sonómetro clase I	SPER SCIENTIFIC	LP-CIA-0001-IBMETRO	IBMETRO
<b>A PT 02</b>	Sonómetro clase II	PCE 322a	LP-CIA-0002-IBMETRO	IBMETRO
<b>E EA 016</b>	Termohigrómetro digital	EXTECH SD 700	LP-CIT-0058-2023 - IBMETRO LP-CIH-0017-2023 - IBMETRO LP-CIP-0018-2024 - IBMETRO	IBMETRO

Tabla 5. Trazabilidad de los patrones utilizados

## 8. CONFIDENCIALIDAD

Los resultados de la comparación interlaboratorio han sido tratados con absoluta confidencialidad y transparencia.

## 9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO


Para la evaluación del desempeño de los participantes se utilizará el análisis estadístico de "z-score" ( $z$ ), 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 (4).

$$Z_i = \frac{(x_{i,j} - x_{ref,j})}{\sigma_{pt}} \quad (4)$$

Donde:

$x_i$ , es el valor del ítem de ensayo 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  $j$ ;

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 12 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

$\sigma_{pt}$ , desviación estándar basada en los resultados de los participantes  $i$  en el punto de calibración  $j$ .

Los criterios de aceptación para el z-score se muestran a continuación:


<b>Criterio</b>	<b>Resultado</b>
$ Z_i  \leq 2$	Satisfactorio
$2 <  Z_i  < 3$	Cuestionable
$ Z_i  \geq 3$	No satisfactorio

**Tabla 6:** Criterio de aceptación para el ensayo de aptitud.

## 10. RESULTADOS

Los participantes de este ensayo de aptitud, reportaron los valores de  $Leq$  asociados a las mediciones en los puntos y en los distintos niveles de presión sonora generados por la fuente fija, el tratamiento de los resultados fue realizado utilizando la plantilla elaborada por cada Laboratorio tomando en cuenta los aportes citados en el protocolo del ensayo de aptitud.

El resumen de los resultados reportados, por punto de medición, se muestra en las figuras desde la Figura 10 hasta la Figura 14 inclusive, junto al valor de referencia asignado del ítem de ensayo (línea punteada de color rojo) y su desviación estándar (líneas continuas de color verde). Los resultados medidos por IBMETRO de las mediciones en las calibraciones iniciales, fueron llevados a cabo por el Laboratorio de acústica del IBMETRO.

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	 <b>IBMETRO</b>
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 13 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	

### Resultados del primer nivel de presión sonora

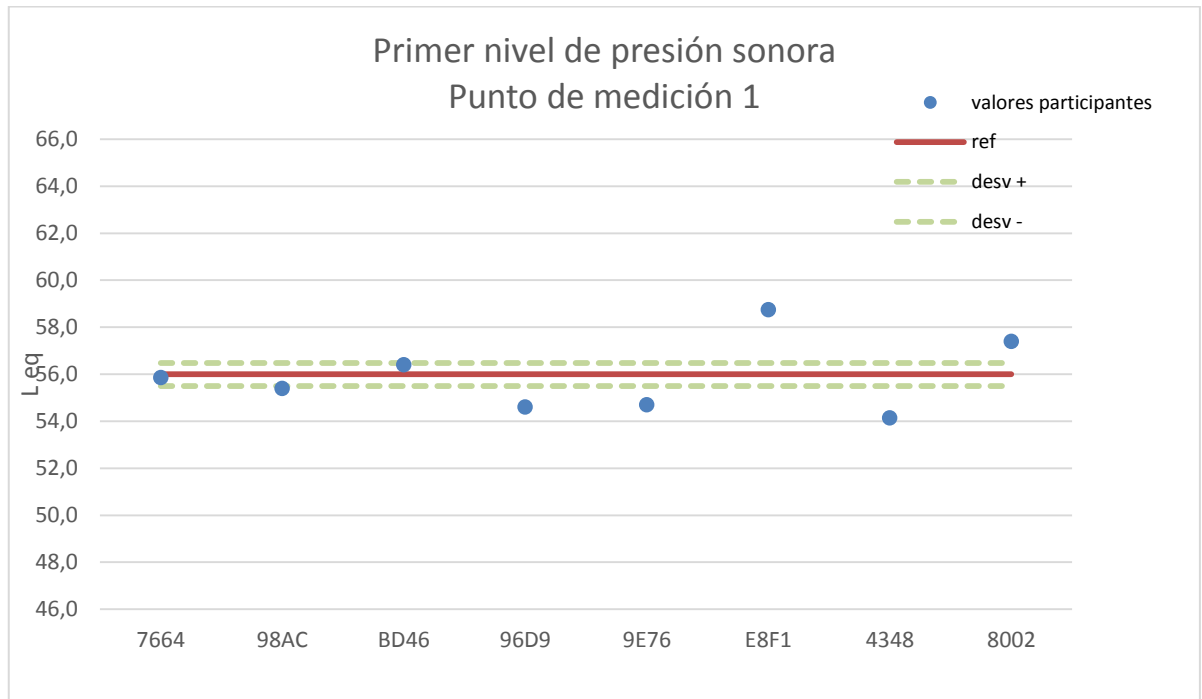


Figura 10. Resultados reportados por los participantes.

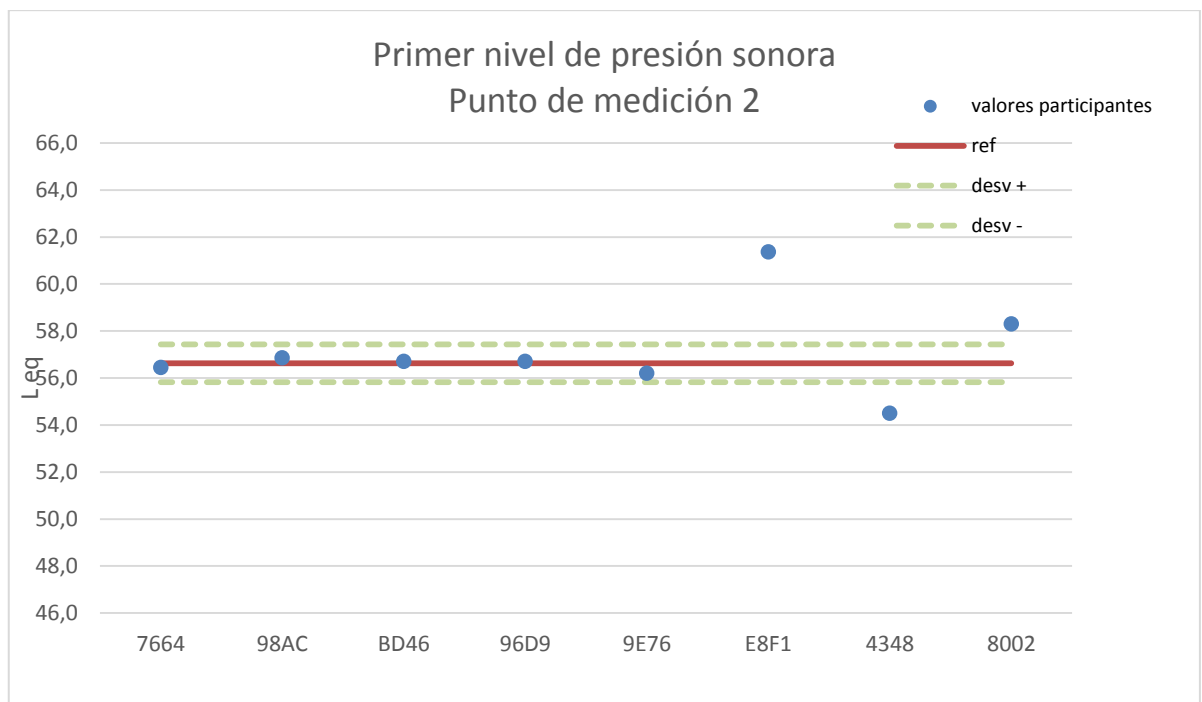



Figura 11. Resultados reportados por los participantes.

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 14 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

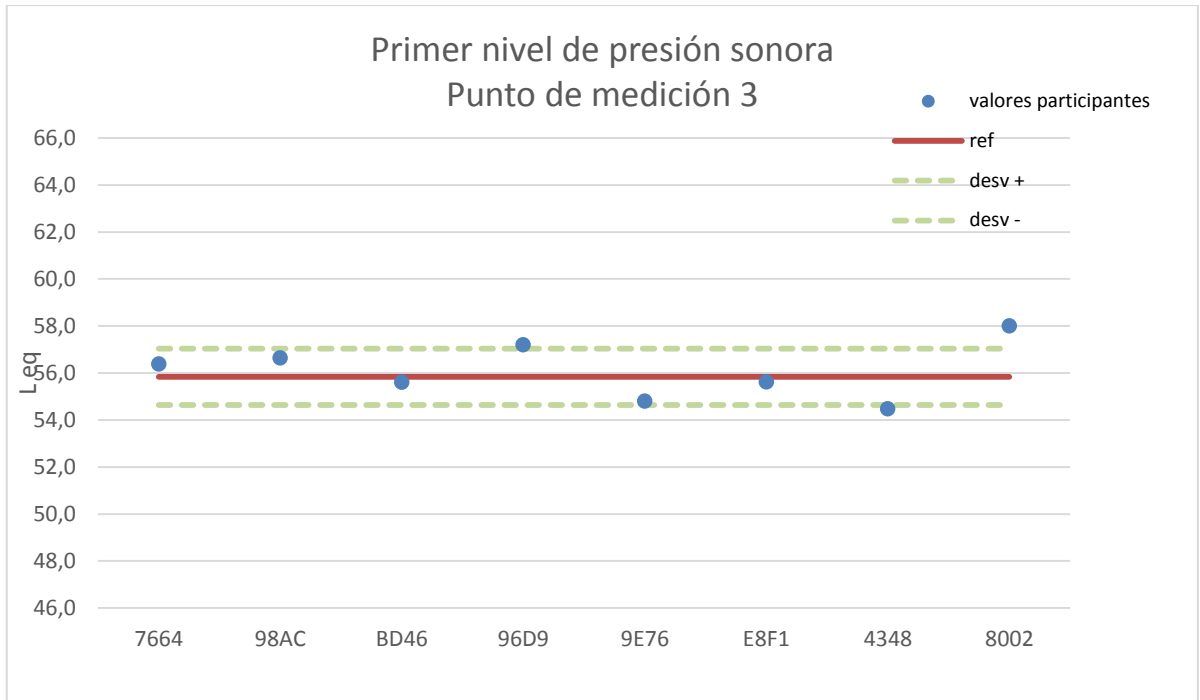


Figura 12. Resultados reportados por los participantes.

### Resultados reportados por los participantes para el segundo nivel de presión sonora

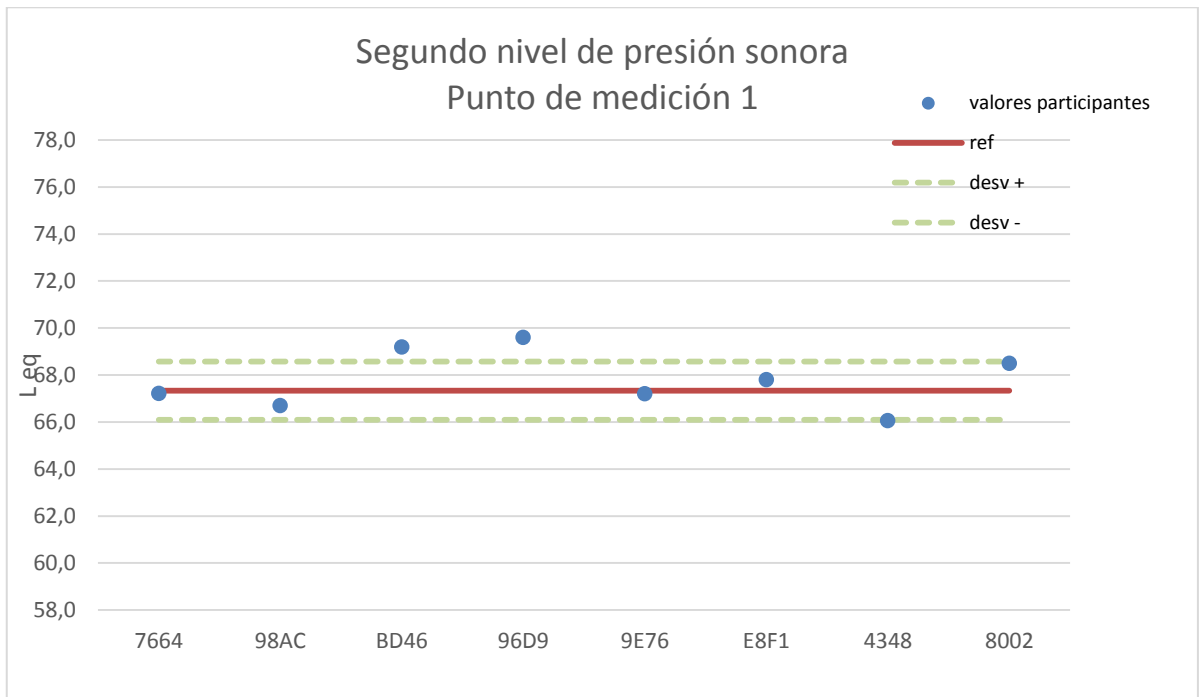



Figura 13. Resultados para el segundo nivel de referencia en el punto de medición 1

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 15 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

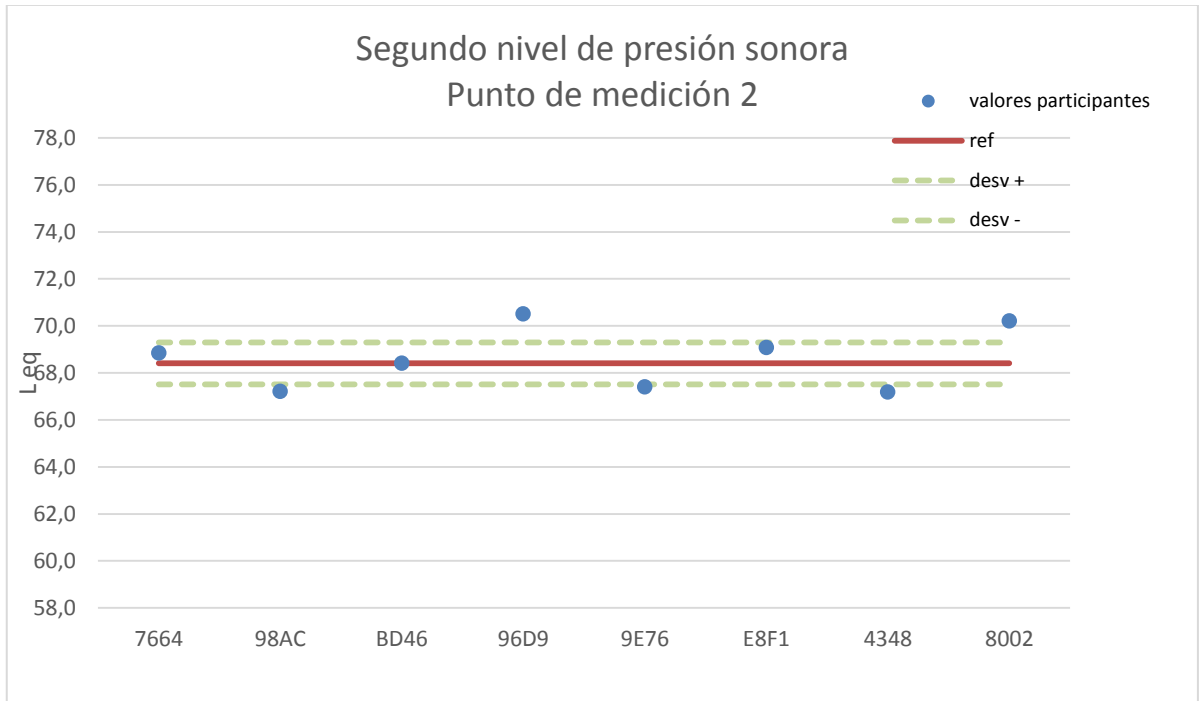


Figura 14. Resultados para el segundo nivel de referencia en el punto de medición 2

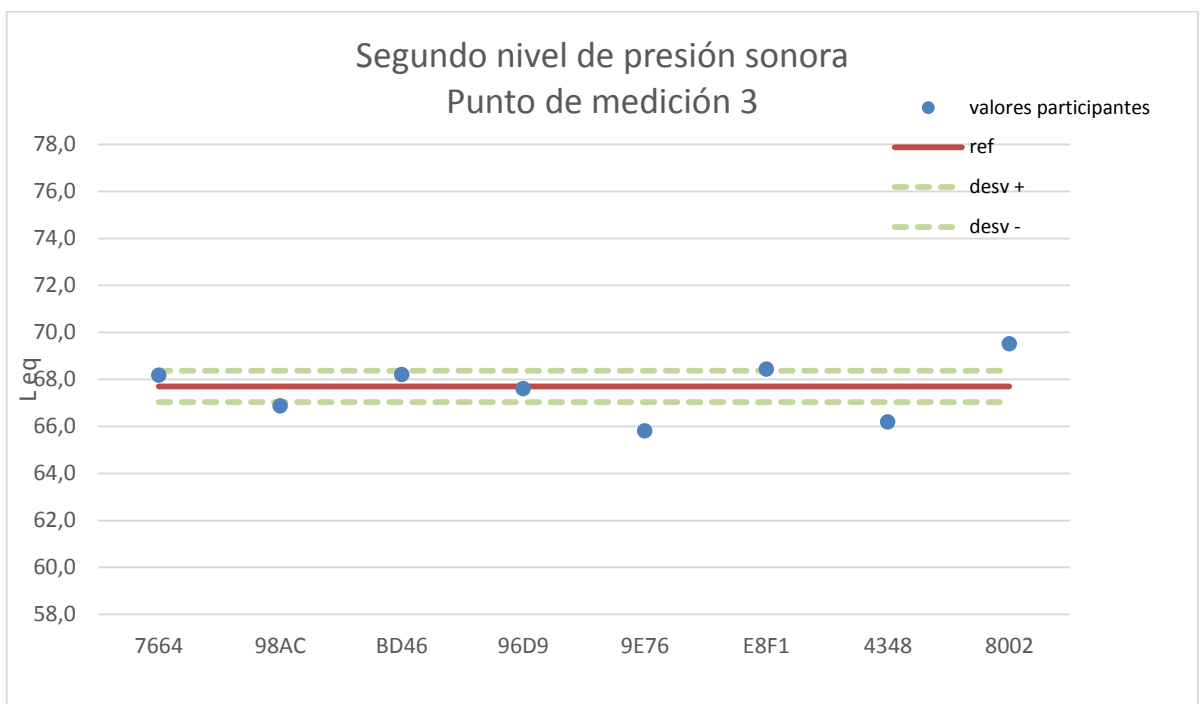






Figura 14. Resultados para el segundo nivel de referencia en el punto de medición 3

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 16 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

Los resultados de la evaluación del desempeño de los participantes se exponen en el presente informe de forma conjunta, dado que todos los participantes utilizaron el mismo método de medición.

De forma general, Todos los participantes obtuvieron un resultado satisfactorio en los dos alcances, sin embargo, algunos participantes obtuvieron resultados cuestionables, los cuales se detallan en las siguientes tablas y gráficas.

Donde:

Satisfactorio  Cuestionable  Insatisfactorio 

### Resultados de la evaluación de desempeño de los participantes


Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
7664	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	55,9	0,09	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	56,4	0,07	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	56,4	0,23	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	67,2	0,09	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	68,8	0,33	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	68,2	0,22	satisfactorio

**Tabla 7: Resultados del participante 7664**

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
98AC	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	55,4	0,39	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	56,9	0,27	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	56,6	0,44	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	66,7	0,32	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	67,2	0,91	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	66,9	0,84	satisfactorio

**Tabla 8: Resultados del participante 98AC**



<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 17 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
BD46	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	56,4	0,26	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	56,7	0,20	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	55,6	0,42	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	69,2	1,70	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	68,4	0,00	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	68,2	0,24	satisfactorio


**Tabla 9: Resultados del participante BD46**

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
96D9	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	54,6	0,90	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	56,7	0,20	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	57,2	0,92	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	69,6	2,03	cuestionable
		punto 2	68,4	1,30	70,5	1,61	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	67,6	0,24	satisfactorio

**Tabla 10: Resultados del participante 96D9**

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
9E76	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	54,7	0,83	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	56,2	0,05	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	54,8	1,09	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	67,2	0,08	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	67,4	0,77	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	65,8	1,69	satisfactorio

**Tabla 11: Resultados del participante 9E76**

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 18 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
E8F1	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	58,8	1,76	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	61,4	2,53	cuestionable
		punto 3	56,1	1,20	55,6	0,41	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	67,8	0,58	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	69,1	0,51	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	68,4	0,43	satisfactorio


**Tabla 12: Resultados del participante E8F1**

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
4348	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	54,1	1,19	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	54,5	0,90	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	54,5	1,36	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	66,1	0,84	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	67,2	0,94	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	66,2	1,38	satisfactorio

**Tabla 13: Resultados del participante 4348**

Participante		Punto de medición	Valor de referencia dB	Desviación standar del EA	Valores reportados Leq dB	z score	Resultado
8002	primer nivel de presión sonora	punto 1	56,0	1,56	57,4	0,90	satisfactorio
		punto 2	56,3	2,00	58,3	1,00	satisfactorio
		punto 3	56,1	1,20	58,0	1,59	satisfactorio
	segundo nivel de presión sonora	punto 1	67,1	1,23	68,5	1,14	satisfactorio
		punto 2	68,4	1,30	70,2	1,38	satisfactorio
		punto 3	67,9	1,24	69,5	1,29	satisfactorio

**Tabla 14: Resultados del participante 8002**

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 19 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

## 11. OBSERVACIONES GENERALES

- Los participantes realizaron las mediciones según las fechas establecidas según el Protocolo, no se registraron inconvenientes durante la realización del ensayo de aptitud.
- No se registró una afectación considerable a la estabilidad de los ítems de comparación durante el periodo de comparación.
- Se recomienda tener en cuenta la estimación de la incertidumbre para futuras mediciones, para así visualizar las fuentes de mayor peso.

## 12. CONCLUSIONES


Se logró evaluar el desempeño de los laboratorios e instituciones participantes, facilitando la comparación de sus resultados con valores de referencia y con el desempeño de organismos similares en los ensayos propuestos. Esto permitió una valoración independiente de sus capacidades.

Se comprobó la competencia técnica de los laboratorios acreditados, no acreditados o en proceso de acreditación, cumpliendo con los lineamientos establecidos en la DTA-CRI-015 y el DTA-RE-001, fortaleciendo su posición dentro del marco normativo nacional e internacional.

Mediante el z score, se evaluó el desempeño de ocho laboratorios participantes, en mediciones de ruido ambiental, por el método de determinación de nivel de presión sonora equivalente con una fuente fija de ruido obteniéndose resultados satisfactorios de desempeño en todos los puntos de medición. En general, los participantes demostraron un buen desempeño en este proceso de intercomparación con las mediciones registradas del Laboratorio de Acústica de IBMETRO.

Se recomienda que los laboratorios participantes que han obtenido resultados cuestionables puedan realizar un análisis crítico en la evaluación de los resultados, teniendo en cuenta las correcciones de los instrumentos u otro parámetro que usen en sus controles internos de calidad.

Es muy importante que los laboratorios puedan seguir participando activamente en rondas anuales de este Ensayo de Aptitud, de esta manera se proporciona una

<b>DMIC-EA-PE-001/F06B</b>	<b>FORMULARIO</b>	
<b>V.01</b>	<b>INFORME DE RESULTADOS DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO</b>	
<b>Página 20 de 20</b>	<b>Vigente desde: 2023-04-10</b>	<b>N° de Registro: 000/2025</b>

herramienta al laboratorio para vigilar y controlar sus procedimientos de análisis con el fin de establecer el control sobre sus mediciones y reportar resultados confiables.

El Instituto Boliviano de Metrología, agradece a todos los laboratorios participantes por el cumplimiento de los plazos del cronograma y por el interés permanente mostrado durante esta actividad.

### **13. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**

ISO/IEC 17043:2023. "Conformity assessment – General requirements for the competence of proficiency testing providers".

ISO 13528:2022. "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons"

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).