

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° MA-202401310

Fecha de emisión: 2024-01-31



IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Cliente : SGS DEL PERU S.A.C.

Teléfono : 965874987

Dirección : Av. Elmer Faucett 3348 - Callao



EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (EBC)

Descripción : Equipo muestreador de partículas de alto volumen, Hi-Vol (*)

Partes del EBC : Controlador de flujo volumétrico y/o Venturi

Resolución : No aplica

Marca : Tisch Environmental

Identificación / Código : 21705

Modelo : Hi-Vol

Flujo : 1.130 m³/min

N° de serie : P11210X

Motor : 1 HP / 220 V



DATOS DE LA CALIBRACIÓN

PATRÓN DE MEDICIÓN Y EQUIPOS AUXILIARES

Descripción	Patrón (m³/min)	Manómetro (inH₂O)	Termómetro digital (°C)	Barotermohigrómetro (hPa)
Marca : Tisch	Testo	Delta Ohm	VWR	
Modelo : TE-HVC-V	Testo 510	HD2127.1 / TP473P.O	89094-760	
N° de Serie : 104	51553579/1021	21004451 / 21014230	210268575	
Código : MET-026	MET-040	MET-014	MET-019	
Incertidumbre Expandida, k = 2 : 0.7% de la lectura	0.039	0.086	2.1	
Resolución : 0.001	0.01	0.01	0.1	
Fecha de Calibración : 2023-10-09	2023-06-15	2023-06-26	2023-06-16	
Fecha de Caducidad : 2024-10-09	2024-06-15	2024-06-26	2024-06-16	

CONDICIONES DEL ÁREA DE TRABAJO

Procedimiento : PLV-002, Vers. 01 - 2023

Fluido utilizado : Aire Ambiente

Método de calibración : Comparación Directa con Patrón de Referencia

Fecha de recepción : 2024-01-29

Norma de referencia : NOM-035-SEMARNAT-1993

Fecha de calibración : 2024-01-30

Lugar de Calibración : Laboratorio de Métrica

Fecha de emisión : 2024-01-31

	Temperatura ambiental	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial :	22.6 ± 0.2 °C	55.3 ± 1.3 %H.R.	998.1 ± 2.1 hPa
Final :	23.1 ± 0.2 °C	57.4 ± 1.3 %H.R.	998.1 ± 2.1 hPa



ING. GARCIA ANTONIO JUAN
JOSE
METRICA ANALITICA SOCIEDAD
ANONIMA CERRADA-METRICA
ANALITICA S.A.C.
Firmado con www.tocapu.pe

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Tabla 1: Resultados de las mediciones del EBC

Número de Corrida	Q _{patrón} m³/min	Muestreador inH ₂ O	Muestreador mmHg	Temperatura °C	Presión Atmosférica mmHg	P _o /P _a	Caudal del EBC m³/min	U (k = 2) m³/min	% de Diff**
1	1.184	10.05	18.75	22.75	748.55	0.975	1.192	0.0149	0.676
2	1.180	12.11	22.60	22.84	748.02	0.970	1.185	0.0148	0.424
3	1.173	14.08	26.29	23.02	748.55	0.965	1.179	0.0182	0.512
4	1.168	16.02	29.89	23.13	748.10	0.960	1.173	0.0149	0.428
5	1.156	19.94	37.22	23.29	748.55	0.950	1.161	0.0149	0.433

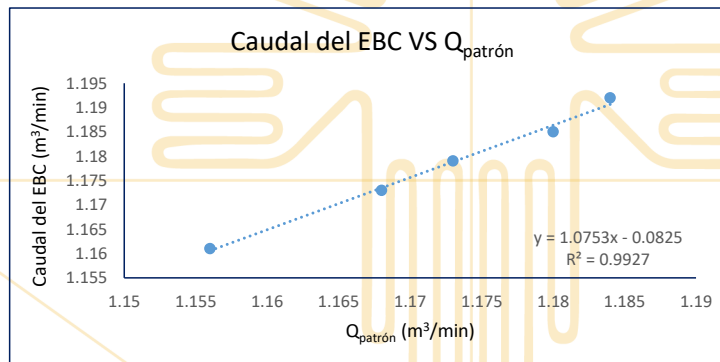
Nota 1:

- El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue 20 min.
- El método de referencia establece que se debe tener un % Diff (% de diferencia) menor al ± 4%.

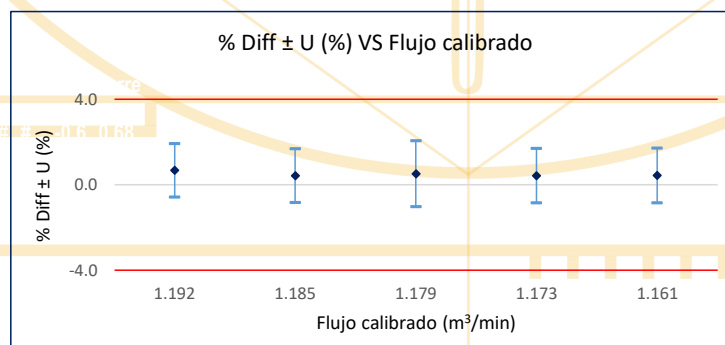
* El Venturi y el motor pertenecen al muestreador de partículas de alto volumen (Hi-Vol)

** % de Diff = $\frac{(\text{Caudal del EBC} - Q_{\text{patrón}}) \times 100}{Q_{\text{patrón}}}$

Gráfica 1: Linealidad de la calibración



Gráfica 2: Tolerancia del equipo bajo calibración



RESUMEN DE PROCEDIMIENTO

La calibración del instrumento se realizó con el "instructivo para la calibración de equipos muestreadores de material particulado de alto volumen, PLV-002" y se tomó como método de referencia a la norma "norma oficial Mexicana NOM-035-semarnat-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición, NOM-035-ECOL 1993". Para la estimación de la incertidumbre del equipo bajo calibración, se realizaron con cinco repeticiones por cada punto calibrado, y manteniendo el flujo constante para ese punto.

Los resultados reportados en la Tabla 1 corresponden a 5 flujos diferentes, cada flujo calibrado es el producto de 5 mediciones de forma directa. Dichos valores reportados representan el promedio de estas 5 repeticiones.

La linealidad de la calibración se muestra en la Gráfica 1 y en la Gráfica 2, se demuestra que todos los resultados de la calibración están dentro de $\pm 4\%$ de diferencia.

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Los resultados de la calibración del instrumento se presentan en la Tabla 1. Las incertidumbres expresadas son expandidas y se obtuvieron multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor $k = 2$ que asegura un nivel de confianza de al menos 95%. La incertidumbre estándar combinada fue calculada de acuerdo a "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, OIML 2008.

DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración contenidos en este certificado, son directamente rastreables a materiales de referencia primarios certificados y caracterizados por Mide, Inacal y Elicrom. Con lo cual los resultados son trazables al SI.

SI: Sistema Internacional de Unidades

Nota 2:

- Los resultados contenidos en este certificado de calibración, solo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos.
- METRICA ANALITICA S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- Para la estimación de la incertidumbre expandida se multiplica la incertidumbre típica combinada por un factor de cobertura ($k = 2$), lo cual dentro de una distribución t de student correspondería a un nivel de confianza aproximado de 95.445 %.
- Los períodos de calibración deben ser establecidos por el usuario, de acuerdo al uso, al tipo de instrumento, medio ambiente y todos los factores que puedan afectar las características metrológicas del instrumento.
- Para cualquier duda, comentario, sugerencia o queja en relación a este servicio, favor de contactarse a través de la siguiente dirección: comercial@manalitica.com