

1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA
 2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima
 3. Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Monitor Continuo de Partículas Flujo de Trabajo : 16,67 L/min
 Marca : Thermo Scientific Serie : 1405A208441003
 Modelo : 1405 Resolución del equipo : 0,01 L/min
 Código Interno : 672202610011 Resolución de flujo : 0,01 L/min
 Resolución de masa : 0,01 µg

4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo - Green Group PE SAC
 5. Fecha de Calibración : 2020-02-28
 6. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	23,3	53,8	993,8
Final	23,8	54,2	993,8

7. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	NºCertificado	F. Vencimiento
Medidor de flujo	GGP-05	315550	2020-06-17
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2020-07-15
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2020-06-13
Calibrador de Masa	GGP-13	IE-18-4119	2020-11-19

8. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group" y Manual del fabricante

Los patrones son trazables al NIST.

El procedimiento en mención sigue los lineamientos de la norma US EPA para la calibración de monitores continuos de Partículas.

9. Resultado de Medición.

Temperatura Ambiente

Valor del Patrón (°C)	Valor Inicial (°C)	Valor Final (°C)	Error (°C)
24,6	25,29	25,29	0,69

Presión Atmosférica

Valor del Patrón (Atm)	Valor Inicial (Atm)	Valor Final (Atm)	Error (Atm)
0,980	0,967	0,981	0,001

Flujo Principal

Parámetro	Patrón (L/min)	Instrumento (L/min)	Corrección (L/min)	Incertidumbre (L/min)
Flujo Nominal	3,010	3,00	0,010	0,011
Flujo del Bypass	13,683	13,67	0,013	0,041
Flujo Total	16,693	16,67	0,023	0,047

Factor K0 del Instrumento	Factor K0 en verificación	Error (%)	Condición
15744,5	15713,7	-0,20	Aceptable

10. Observaciones:

1) La precisión del control de flujo del instrumento es de $\pm 2\%$ del valor seteado.

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.

. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

. El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión
2020-03-09



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE EQUIPOS AMBIENTALES

MUESTREADOR DE PARTÍCULAS TEOM

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN:	PARAGSHA - CERRO DE PASCO	NÚMERO DE SERIE:	1405A208441003
MARCA:	THERMO	CÓDIGO PATRIMONIAL:	672202610011
MODELO:	TEOM 1405	FECHA DE CALIBRACIÓN:	03/03/2020
PARÁMETRO:	MATERIAL PARTICULADO		

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

	MODELO	MARCA	SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
PATRON USADO DE FLUJO ALTO	TETRACAL	MESALABS	174136	01/10/2019
PATRÓN DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA				
PATRÓN DE HUMEDAD RELATIVA/ TEMPERATURA	HM41	VAISALA	P5120135	18/12/2018
PATRÓN DE PESAJE	59-008299-0005	THERMO SCIENTIFIC	TFA403-16C	21/06/2017

3. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

PARÁMETROS	VALOR DEL PATRON	VALOR INICIAL	VALOR FINAL
TEMP AMBIENTAL (°C)	16.5	16.9	18.8
HUMEDAD RELATIVA (% RH)	80.5	81.3	82
PRESS ATMOSFÉRICA (ATM)	0.592	0.59	0.591

4. PRUEBA DE FUGAS

FLUJO PRINCIPAL MAXIMO PERMITIDO	FLUJO PRINCIPAL MEDIDO	FLUJO BYPASS MAXIMO PERMITIDO	FLUJO BYPASS MEDIDO	CONDICIÓN
0.15 LPM	0.0 LPM	0.6 LPM	0.26 LPM	SATISFACTORIO

5. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

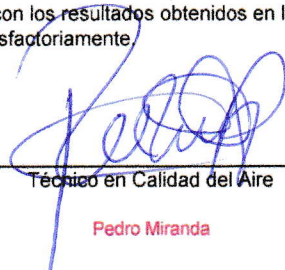
PARÁMETROS	VALOR NOMINAL (L/MIN)	VALOR DEL PATRÓN (L/MIN)	VALOR CORREGIDO EN EL EQUIPO (L/MIN)	ERROR (L/MIN)
FLUJO NOMINAL	3.00	3.00	3.00	0.00
FLUJO DEL BYPASS	13.67	14.76	13.67	0.00
FLUJO TOTAL	16.67	17.76	16.67	0.00

6. CONSTANTE DE CALIBRACIÓN K0

FACTOR K0 DEL INSTRUMENTO	FACTOR K0 EN VERIFICACIÓN	ERROR (%9)	CONDICIÓN
15713.7	15578.9	0.86	SATISFACTORIO

7. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de verificación realizada, se determina que el equipo se encuentra operando satisfactoriamente.


 Técnico en Calidad del Aire
 Pedro Miranda


 Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales
 Magaly Mantilla

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN:	PARAGSHA - CERRO DE PASCO	NÚMERO DE SERIE:	1405A208441003
MARCA:	THERMO	CÓDIGO PATRIMONIAL:	672202610011
MODELO:	TEOM 1405	FECHA DE CALIBRACIÓN:	18/08/2020
PARÁMETRO:	MATERIAL PARTICULADO		

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

	MODELO	MARCA	SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
PATRÓN USADO DE FLUJO ALTO	TETRACAL	MESALABS	174132	01/10/2019
PATRÓN DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA				
PATRÓN DE HUMEDAD RELATIVA / TEMPERATURA	HM41	VAISALA	P5120135	18/12/2018
PATRÓN DE PESAJE	59-008299-0005	THERMO SCIENTIFIC	TFA403-16C	21/06/2017

3. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

PARÁMETROS	VALOR DEL PATRON	VALOR INICIAL	VALOR FINAL
TEMP AMBIENTAL (°C)	16,5	16,9	18,8
HUMEDAD RELATIVA (% RH)	80,5	81,3	82
PRESS ATMOSFÉRICA (ATM)	0,592	0,59	0,591

4. PRUEBA DE FUGAS

FLUJO PRINCIPAL MAXIMO PERMITIDO	FLUJO PRINCIPAL MEDIDO	FLUJO BYPASS MAXIMO PERMITIDO	FLUJO BYPASS MEDIDO	CONDICIÓN
0.15 LPM	0.0 LPM	0.6 LPM	0.26 LPM	SATISFACTORIO

5. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

PARÁMETROS	VALOR NOMINAL (L/MIN)	VALOR DEL PATRÓN (L/MIN)	VALOR CORREGIDO EN EL EQUIPO (L/MIN)	ERROR (L/MIN)
FLUJO PRINCIPAL	3,00	3,00	3,00	0,00
FLUJO DEL BYPASS	13,67	14,76	13,67	0,00
FLUJO TOTAL	16,67	17,76	16,67	0,00

6. CONSTANTE DE CALIBRACIÓN K0

FACTOR K0 DEL INSTRUMENTO	FACTOR K0 EN VERIFICACIÓN	ERROR (%)	CONDICIÓN
15713.7	15578,9	0,86	SATISFACTORIO

7. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de verificación realizada, se determina que el equipo se encuentra operando satisfactoriamente.

Asistente de evaluaciones ambientales
Rulman Raphael Aliaga Martinez

Técnico en calidad del aire
Pedro Miranda Rodríguez

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María - Lima

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie de consola	: BE181010021
. Marca	: Davis Instruments	. N° de serie de módulo	: BE181010021
. Modelo	: Vantage Pro2	. Intervalo de Indicación	: -40 °C a 65 °C
. Identificación	: 602240380009	. Resolución	: 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2019-09-06

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 **Condiciones de calibración**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24,1	67,9	999,4
Final	25,1	67,4	999,6

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-TH-01	LH-128-2019	2020-09-04
Termohigrómetro Patrón	GGP-TH-05	LH-129-2019	2020-09-04

9 **Resultados de medición**

T.C.V. (°C)	Indicación del instrumento (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,7	10,4	0,3	0,5
20,5	20,5	0,0	0,6
30,4	30,4	0,0	0,6

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 **Observaciones**

- Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
- El tiempo mínimo de estabilización de temperatura fue de 30 minutos para cada punto.
- Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
- La precisión del instrumento es : $\pm 0,5$ °C

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

. Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).

. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.

. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-09



ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
 2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María - Lima
 3 Datos del Instrumento
 . Instrumento de medición : Estación meteorológica . N° de serie de consola : BE181010021
 . Marca : Davis Instruments . N° de serie de módulo : BE181010021
 . Modelo : Vantage Pro2
 . Código Interno : 602240380009
 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.
 5 Fecha de Calibración : 2019-09-09
 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %H.R.	Presión Atmosférica mbar
Inicial	23,5	69,9	999,6
Final	24,0	70,5	999,7

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Probeta graduada	EP-GGP-013	MV-0072-2018	2020-01-24
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-15

8 Método de Calibración.

- *Calibración de presión fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado.
 *Calibración de pluviometría fue realizada utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/h.

9 Resultado de Medición

PLUVIOMETRÍA

Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Instrumento (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
4,8	4,8	4,8	0,00	0,21
9,6	9,6	9,6	0,00	0,21

Rango : 0 mm a 6553 mm
 Resolución: 0,2 mm

Precisión: ± 4%

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mbar)	Instrumento (mbar)	Corrección (mbar)	Incertidumbre (mbar)
1003,0	1003,1	-0,1	0,15
800,1	800,5	-0,4	0,15

Rango: 540 mbar a 1100 mbar
 Resolución: 0,1 mbar

Precisión: ± 1 mbar

10 Observaciones:

- a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.

- .Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración
 . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
 . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
 .Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
 .El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión
 2019-09-09



ISAÍAS CURI MELGAREJO
 Jefe de Laboratorio de Calibración
 GREEN GROUP PE S.A.C

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María - Lima

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de Medición : Estación meteorológica . N° de serie de consola : BE181010021
. Marca : Davis Instruments . N° de serie de módulo : BE181010021
. Modelo : Vantage Pro2 . Intervalo de Indicación : 1 % H.R. a 100 % H.R.
. Identificación : 602240380009 . Resolución : 1 % H.R.

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C

5 Fecha de calibración : 2019-09-06

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	23,4	68,5	999,7
Final	24,6	70,2	999,6

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-TH-01	LH-128-2019	2020-09-04
Termohigrómetro Patrón	GGP-TH-05	LH-129-2019	2020-09-04

9 Resultados de medición

H.C.V. (%H.R.)	Indicación del Instrumento (%H.R.)	Corrección (%H.R.)	Incertidumbre (%H.R.)
45,1	46	-0,9	2,2
60,2	62	-1,8	2,5
97,8	96	1,8	2,6

Humedad Convencionalmente Verdadera (H.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

- Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
- El tiempo mínimo de estabilización de humedad fue de 30 minutos para cada punto.
- Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
- La precisión del instrumento es: ± 3 % H.R.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-09



ISAÍAS CÚRI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María - Lima

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie de consola	: BE181010021
. Marca	: Davis Instruments	. N° de serie de módulo	: BE181010021
. Modelo	: Vantage Pro 2	. Intervalo de indicación	: 1 m/s a 80 m/s
. Identificación	: 602240380009	. Resolución	: 0,4 m/s

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2019-09-06

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión atmosférica mbar
Inicial	23,3	68,7	999,8
Final	24,5	70,1	999,5

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-01	T95151034033	2019-09-28

8 Método de Calibración.

La calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado ubicado en el túnel de viento y generando diferentes velocidades en distintos intervalos de tiempo.

9 Resultado de Medición.

VELOCIDAD DE VIENTO

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
1,15	0,9	0,25	0,23
1,94	1,8	0,14	0,24
3,15	3,1	0,05	0,25
4,06	4,0	0,06	0,26
4,84	4,9	-0,06	0,27

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
360	360	0
90	90	0
180	180	0
270	270	0

10 Observaciones:

- La precisión del instrumento para velocidad de viento es de ± 1 m/s , según manual del fabricante.
- Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.
- Dato tomado del manual del fabricante.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y anemómetro calibrado, en el momento de la calibración
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-09



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
3. **Datos del Instrumento**
 - .Instrumento de Medición** : MUESTREADOR DE MATERIAL PARTICULADO DEL AIRE DE ALTO VOLUMEN .N° de serie del venturi : P9308X
 - .Marca** : Thermo Scientific .Flujo : 1,13 m³/min
 - .Modelo** : G10557 .Motor : 1 HP / 220V
 - .Identificación** : 602264090006 .N° de serie del motor : 2333
4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.
5. **Fecha de Calibración** : 2019-09-02
6. **Método de Calibración**
La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.
7. **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%h.r)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	22,8	65,9	998,7
Final	20,5	72,7	998,5

8. **Trazabilidad.**

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2019-12-04
Manómetro Diferencial Digital	GGP-23	LFP-324-2017	2019-09-21
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-15
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2021-06-13

9. **Resultados**

Ta (°K)	: 299	Presión (in hg) :	29,48	Slope	: 0,96203
Ta (°C)	: 26,0	Pa (mmHg)	749,0	Int	: -0,00960

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Look Up	% de	
Número	"H2O	m ³ /min	"H2O	mm Hg	Po/Pa	m ³ /min	Diferencia
1	3,15	1,176	12,01	22,414	0,970	1,190	1,19%
2	3,08	1,163	15,02	28,031	0,963	1,181	1,55%
3	3,04	1,155	18,03	33,649	0,955	1,170	1,30%
4	2,95	1,138	21,03	39,248	0,948	1,161	2,02%
5	2,90	1,128	24,03	44,847	0,940	1,151	2,04%

Incertidumbre de medición: 0,019 m³/min

10. **Observaciones**

- a) El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- b) El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.
- c) Calibración de Venturi perteneciente al muestreador de partículas (volumétrico) HIVOL.

- . La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2019-09-02



ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

**REPORTE DE VERIFICACIÓN DE MUESTREADORES
DE PARTÍCULAS HIVOL**

1. Descripción del Instrumento

Equipo : Muestreador de partículas	Medición : Flujo Volumétrico
Marca : TISCH	Flujo : 1,13
Modelo : HIVOL	Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Serie : P9308	Resolución : 0,056 m3/min
Código patrimonial : 60226409-0006	Exactitud : ± 3.0 %
Ubicación : PARAGSHA - PASCO - PASCO	Procedencia : USA

2. Fecha de Verificación 6/08/2020 **Próxima Verificación**

3. Lugar de Verificación ESTACIÓN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE - PARAGSHA

4. Método de Verificación La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante¹.

¹OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. Trazabilidad Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
VARIFLOW	TISCH	2962	2962

6. Condiciones Ambientales

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
12,0	285,0	459,3

7. Resultados

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1,12763	-0,21559

Pto	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	1,90	1,15	17,20	32,10	0,930	1,121	2,87
2	1,90	1,15	17,00	31,73	0,931	1,122	2,78
3	2,00	1,18	14,10	26,31	0,943	1,138	3,49
4	2,00	1,18	13,30	24,82	0,946	1,141	3,23
5	2,00	1,18	12,80	23,89	0,948	1,144	2,98

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos
$(Qa) = 1/m*(RAIZ(H20*(Ta/Pa))-b)$ $(Po/Pa) = 1-Pf/Pa$ $\% \text{ Diferencia} = (Look \ Up \ Flow - Qa)/Qa*100$

8. Conclusión

- * Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.
- * El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.

Evaluador Ambiental
Rossan López Tarazona

Especialista de Evaluaciones Ambientales
Karen Elizabeth Martínez Ozejo

1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima
3. **Datos del Instrumento**
- .Instrumento de medición : Variflow (*)
- .Marca : Tisch Environmental
- .Modelo : No Indica
- .Serie : 2964
- .Código Interno : No Indica (**)
4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C.
5. **Fecha de Calibración** : 2020-06-24
6. **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24,6	61,2	996,8
Final	24,7	61,3	996,7

7. **Trazabilidad**

Patrón	Código Interno	Nº de Certificado	F. Vencimiento
Gasómetro Rotatorio	GGP-RM-01	ICMIC01301019-01	2020-12-03
Monómetro diferencial	GGP-MD-01	LFP-437-2019	2021-01-15
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2021-06-13
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-15

8. **Método de Calibración.**

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1

Se coloca la placa de orificio en el porta placa y este a su vez se ensambla en el gasómetro rotatorio patrón, y por medio de la caída de presión y el flujo del patrón se determina el coeficiente de linealización, el fluido que se utiliza es aire.

Revisó / Autorizó

Fecha de emisión

2020-06-29

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

9. Resultado de Medición.

TABLA DE RESULTADOS			
Corrida	Vol. (m ³)	ΔTiempo (min)	ΔP (mmHg)
1	1	0,5103	71,065
2	1	0,4720	63,616
3	1	0,4448	55,979
4	1	0,4375	46,232
5	1	0,4047	40,789

CAUDAL	MEDIDOR		PLACA	Y _A
Q _A	T	Presión Absoluta	ΔH	
m ³ /min	°C	mmHg	in H ₂ O	in H ₂ O * (K/mmHg)
1,772	25,3	744,4	7,76	1,763
1,938	25,2	744,3	9,24	1,924
2,079	25,3	744,3	10,65	2,066
2,144	25,5	744,2	11,66	2,163
2,336	25,6	744,2	13,47	2,325

Resultados a Condiciones Actuales

	m	b	r
	1,01351	-0,03320	0,996
± U _E	0,02	0,06	

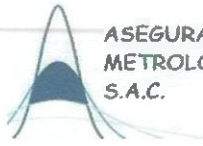
ΔH Presión generada por el calibrador.
 ΔP Presión generada por el Gasómetro.
 b Intercept
 m slope

10. Observaciones:

- (*) Calibrador para muestreadores "HI-VOL"
 (**) Dato tomado de una etiqueta adherida al instrumento.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Perú
Green Group



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ALF019-290820

1.- SOLICITANTE

Razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.
Dirección: Av. Faustino Sanchez Carrion N° 603

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Muestreador de Material particulado del aire de alto volumen

Marca : THERMO SCIENTIFIC
Modelo : G10557
N° de Serie (Venturi): P9327X
Serie de motor: No indica
Motor: 1 HP/ 220V AC
Flujo: 1,13 m³/min
Identificación: 60226409-0028

3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración fue realizada tomando como referencia el procedimiento descrito en el EPA Compendium Method IO - 2,1

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

- * El instrumento fue calibrado el 2020 - 08 - 28.
- * La calibración se realizó en el Área de Flujo del Laboratorio ASEGURAMIENTO METROLOGICO S.A.C.

5.- TRAZABILIDAD

N° de Certificado/ Serie	Patrón utilizado	Marca	F. Calibración
TE-5028A	Calibrador Vari Flow	TISCH Environmental	13/01/2020
C4310002	Barometro	Vaisala	08/01/2020
TE-1980-2019	TermoHigrometro	TRACEABLE	09/10/2019
MN-080-2020	Manometro diferencial	DYWER	19/08/2020

6.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	20.3 °C	± 0.0 °C
Humedad	44.7 % HR	± 0.2 % HR
Presión	743.7 hPa	± 0.0 hPa

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología Aseguramiento Metroológico S.A.C. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto.

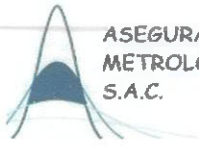
Fecha de emisión: 2020 - 08 - 29.



Christian Astorga Paredes
Jefe de Laboratorio
Aseguramiento Metroológico S.A.C.

ALF-042/MARZO2020/Rev.01

Dirección: Calle Mariano Baldarrago N° 385 - Urb. Maranga 7ma Etapa - San Miguel - Lima - Perú
WWW.ASEGURAMIENTOMETROLOGICO.COM



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN ALF019-290820

7.- RESULTADOS

Ta (C):	20.3	Pa (mmHg):	743.7	Slope:	1.04617		
				Int.:	-0.01981		
Corrida Number	Orificio "H2O"	Qa m ³ /min	Muestreador "H2O"	Pf mm Hg	Po/Pa	Look Up m ³ /min	% de diferencia
1	3.80	1.189	9.72	18.140	0.976	1.193	0.336
2	3.70	1.174	11.80	22.022	0.970	1.187	1.108
3	3.60	1.158	13.80	25.755	0.965	1.180	1.900
4	3.50	1.142	15.85	29.580	0.960	1.174	2.802
5	3.65	1.166	17.85	33.313	0.955	1.167	0.086

7.1.- OBSERVACIONES:

- A) El metodo de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- B) El tiempo de estabilizacion del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.
- C) Calibracion del venturi perteneciente al muestreador de particulas (volumetrico) HIVOL.

- * Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 15 mediciones por punto de calibración.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- * La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- * La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel aproximado de confianza del 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

ALF-042/MARZO2020/Rev.01

Dirección: Calle Mariano Baldarrago N° 385 - Urb. Maranga 7ma Etapa - San Miguel - Lima - Perú
WWW.ASEGURAMIENTOMETROLOGICO.COM

**REPORTE DE VERIFICACIÓN DE MUESTREADORES
DE PARTÍCULAS HIVOL**

1. Descripción del Instrumento

Equipo : Muestreador de partículas	Medición : Flujo Volumétrico
Marca : THERMO SCIENTIFIC	Flujo : 1.13
Modelo : HIVOL	Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Serie : P9327X	Resolución : 0,056 m3/min
Código patrimonial : 60226409-0028	Exactitud : ± 3.0 %
Ubicación : PARAGSHA - CERRO DE PASCO	Procedencia : USA

2. Fecha de Verificación 1/10/2020 **Próxima Verificación**

3. Lugar de Verificación ESTACIÓN DE VIGILANCIA DE CALIDAD DEL AIRE PARAGSHA - CERRO DE PASCO

4. Método de Verificación La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante¹.

¹OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. Trazabilidad Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
VARIFLOW	TISCH	2940	2940
CALIBRADOR DE FLUJO	MESALAB	TETRACAL	120977

6. Condiciones Ambientales

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
14.0	287.0	459.3

7. Resultados

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1.12879	-0.24532

Pto	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	2.05	1.22	8.00	14.93	0.967	1.172	3.93
2	2.00	1.21	10.00	18.66	0.959	1.162	3.78
3	1.95	1.20	12.10	22.58	0.951	1.151	3.70
4	1.90	1.18	14.00	26.13	0.943	1.141	3.52
5	1.85	1.17	15.90	29.67	0.935	1.131	3.32

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos
$(Qa) = 1/m*(RAIZ(H2O*(Ta/Pa))-b)$ $(Po/Pa) = 1-Pf/Pa$ $\% \text{ Diferencia} = (\text{Look Up Flow} - Qa)/Qa*100$

8. Conclusión

- * Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.
- * El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.

Técnico de calidad de aire
Pedro Miranda Rodríguez