

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

N°: **LG-391-2021**

Página (Page) **1 de 3**

Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

INSTRUMENTO
Equipment

Analizador automático para Sulfuro de Hidrógeno - Dióxido de Azufre

FABRICANTE
Manufacturer

Thermo Scientific

MODELO
Model

450i

IDENTIFICACIÓN
Identification

1009241445

SOLICITANTE
Customer

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

FECHA/S DE CALIBRACIÓN
Date/s of calibration

2021-12-22

Signatario/s autorizado/s
Authorized signatory/ies

Fecha de emisión
Date of issue


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

2021-12-22

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.*
- . ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

Certificado de Calibración

LG-391-2021

Página 2 de 3

1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Linealidad: 1 % de Escala.
Precisión: 1 ppb
Deriva: 1 % de Escala.
Resolución: 0,1ppb - 1 ppb

Esta información proviene del manual de fabricante.

2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Laboratorio de Gases - Green Group PE

4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr
Inicial	23,2	62,4
Final	24,1	61,0

5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
GAS PATRÓN SO2	GGP-CG-26.7	EB0137989	2023-12-14
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	21188611	2022-11-18
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	21188562	2022-11-18
GAS PATRÓN H2S	GGP-CG-33.1	EA0028149	2023-09-08

6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	(0 - 10) ppm
Average Time (sec)	60	60	(0 a 300) s
SO2 BKG	10,1	14,6	-
SO2 Coef	0,959	1,209	-
CS BKG	11,5	12,6	-
H2S Coef	0,75	0,988	-
Internal Temp (°C)	29,8	28,6	(8 a 47) °C
Chamb Temp (°C)	45	45	(44 a 46) °C
Press (mmHg)	323,6	325,7	(300 a 800) mmHg
Flow (L/min)	1,028	0,997	(0,3 a 1) L/min
Lamp Intens (%)	92	94	(90 a 105) %
Lamp Voltage (v)	774	786	(600 a 1200) Volt.
PMT Supply (v)	-585,7	-605,3	(-400 a -900) Volt.

Certificado de Calibración

LG-391-2021

7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de SO₂

	Patrón	Lectura Inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	1,2	0,9	1,3	ppb
Span	400	368	399	ppb
Zero	1,2	1,5	1,6	ppb

Lectura de H₂S

	Patrón	Lectura Inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	2,8	2,9	1,8	ppb
Span	80	83	81	ppb
Zero	2,8	1,9	1,9	ppb

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de SO₂

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
398	400	2	8
298	300	2	7
199,1	200,2	1,1	6,0
101,5	99,8	-1,7	4,8
1,5	1,2	-0,3	3,6

Lectura de H₂S

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
80,4	80,5	0,1	7,4
61,5	59,9	-1,6	7,2
42,1	40,5	-1,6	6,9
17,7	20,7	3,0	6,7
1,9	2,8	0,9	6,5

9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 13 minutos.
- Considerar que 1 ppb equivale a $1 \cdot 10^{-9}$ mol/mol.
- El código interno del instrumento es: 672202610004.
- De los resultados de la curva de calibración de SO₂, la pendiente es: 1,008 y el coeficiente de correlación es: 0,999. (*)
- De los resultados de la curva de calibración de H₂S, la pendiente es: 0,966 y el coeficiente de correlación es: 0,999. (*)

-
- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura $k=2$ tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
 - La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
 - Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, 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.
-

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 : Analizador continuo de Dióxido de Azufre - Sulfuro de Hidrógeno Serie : 1009241445
Marca : Thermo Scientific
Modelo : 450i
Código Interno : 672202610004

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

5. Fecha de Calibración : 2021-12-22

6. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	21,3	66,8	999,4
Final	22,9	65,5	999,9

7. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	Nº Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de Flujo	GGP-F-06	334528	2022-01-26
Termómetro	GGP-25	LT-219-2021	2023-08-26
Barómetro	GGP-02	P-0225-2021	2022-01-18

8. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables y tomando como referencia lo indicado en el manual del fabricante.

9. Resultado de Medición.

Lecturas de ajuste antes de la calibración

	Patrón	Instrumento
Presión (mm Hg)	744,4	746,5
Flujo (l/min)	0,997	1,023

Lecturas de calibración

	Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
Int Temp T (°C)	29,2	28,5	0,7	0,5
Chamber T (°C)	43,9	45,0	-1,1	0,5
Presión (mm Hg)	744,4	744,4	0,0	0,8
Flujo (l/min)	0,998	0,995	0,003	0,065

10. Observaciones:

- a) Se ajustaron los parámetros de presión y flujo.
b) La lectura de presión que se muestra en los resultados, es presión ambiente.

- . 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

2021-12-22


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