



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: IC19-172

Number:

Página 1 de 6 páginas

Page __ of __ pages

Envira Sostenible S.A.
Laboratorio de Calibración
Parque tecnológico de Asturias. nº 47
33428 Llanera (Asturias). España
Teléfono: 985 73 39 52
e-mail: calibracion@envira.es



INSTRUMENTO Analizador de gases (dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y ozono)
Instrument

MARCA ENVIRA IOT
Mark

MODELO NANOENVI EQ
Model

NÚMERO DE SERIE 40860
Serial Number

IDENTIFICACIÓN
Identification

SOLICITANTE ENVIRA SOSTENIBLE, S. A. Parque Tecnológico de Asturias. Parcela 47.
Applicant LLANERA. ASTURIAS.

FECHA/S DE CALIBRACIÓN 12 de febrero de 2018
Date/s of Calibration

Signatario/s autorizado/s
Authorized Signatory/ies

RESPONSABLE TÉCNICO

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 o 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, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio de Calibración de Envira Sostenible, S.A.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurements 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 Envira Sostenible, S.A.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: IC19-172

Number:

Página 2 de 6 páginas

Page __ of __ pages

CALIBRACIÓN

La calibración se inició tras un periodo de estabilización térmica del instrumento mayor de 24 horas.

Procedimientos de calibración aplicados: IA-ITCLC-12.0-01, IA-ITCLC-12.0-02

Patrones utilizados: LC-P003, LC-P010, LC-P012, LC-P015, LC-P069, PLC-2-41, PLC-8-27, PLC-15-19

Dichos patrones tienen garantizada su trazabilidad a través de los laboratorios nacionales e internacionales reconocidos por ENAC. (ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral de la EA /ILAC en materia de calibración).

La calibración se realizó en 4 puntos de la escala y repitiendo 5 veces la medida en cada punto.

En la tablas de la páginas 3 a 6 se recogen las condiciones ambientales y resultados de la calibración, valores medios del patrón, valor medio indicado por el instrumento durante la calibración, incertidumbre de la medida, factor de cobertura k y grados de libertad ν_{ef} efectivos en cada punto.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por el factor de cobertura k que, para una distribución *de t de Student* con ν_{ef} grados efectivos de libertad, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02 M: 2013, a partir de las componentes de la incertidumbre del patrón, del método de calibración y de las contribuciones de instrumento calibrado (repetibilidad y resolución).

Los valores obtenidos en la calibración y las incertidumbres asignadas corresponden al momento de medida. No se ha considerado la estabilidad del instrumento a más largo plazo. Todos los datos son únicamente válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página de este certificado.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Calibración de Envira Sostenible S.A. Llanera, Asturias.

OBSERVACIONES

La corrección es igual al valor de referencia menos la lectura del instrumento.

En la adquisición de datos se ha utilizado el software GESTER 2000 y MicroSAD_ATSAM4SD32C (sistema de adquisición propio del equipo).

Instrumento nuevo. Antes de iniciar la calibración se ha realizado un ajuste en 0,0 ppb y 300,95 ppb de NO₂, 0,0 ppb y 500,05 ppb de SO₂, 0,0 ppm y 10,00 ppm de CO y 0,0 y 205,8 ppb de O₃.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: IC19-172

Number:

Página 3 de 6 páginas

Page __ of __ pages

*Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

RESULTADOS OBTENIDOS

Gas de calibración: Dióxido de nitrógeno

Temperatura: (22,3 - 22,5) °C
Humedad relativa: (27,5 - 30,0) % HR
Presión atmosférica: (1013,6 - 1013,7) hPa

Concentración de referencia	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre	Factor de cobertura	Grados de libertad	
ppb	ppb	ppb	ppb	k	ν_{ef}	
*	0,0	4	-4,0	1,7	2,52	6
	99,2	78	21,2	6,4	2,01	371
	201	193	8	12	2,00	>550
	301	295	6	18	2,00	>550

La unidad de cantidad de sustancia en el sistema internacional es el mol:

1 nmol/mol de dióxido de nitrógeno = 1 ppb de dióxido de nitrógeno

En el cálculo de la incertidumbre se ha considerado que el instrumento tiene una resolución de 1 ppb.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: IC19-172

Number:

Página 4 de 6 páginas

Page __ of __ pages

*Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

RESULTADOS OBTENIDOS

Gas de calibración: Dióxido de azufre

Temperatura: (22,4 - 22,6) °C
 Humedad relativa: (28,8 - 29,5) % HR
 Presión atmosférica: (1011,5 - 1011,8) hPa

Concentración de referencia	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre	Factor de cobertura	Grados de libertad
ppb	ppb	ppb	ppb	k	ν_{ef}
*	0,0	0	0,0	1,4	10
	150,8	153	-2,2	6,8	26
	300	299	1	10	407
	500	498	2	16	>550

La unidad de cantidad de sustancia en el sistema internacional es el mol:

$$1 \text{ nmol/mol de dióxido de azufre} = 1 \text{ ppb de dióxido de azufre}$$

En el cálculo de la incertidumbre se ha considerado que el instrumento tiene una resolución de 1 ppb.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: IC19-172

Number:

Página 5 de 6 páginas

Page __ of __ pages

*Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

RESULTADOS OBTENIDOS

Gas de calibración: Monóxido de carbono

Temperatura: (22,4 - 22,6) °C
 Humedad relativa: (29,3 - 30,1) % HR
 Presión atmosférica: (1010,7 - 1010,8) hPa

Concentración de referencia	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre	Factor de cobertura	Grados de libertad	
ppm	ppm	ppm	ppm	k	ν_{ef}	
*	0,000	0,1	-0,100	0,058	2,00	>550
	3,01	2,9	0,11	0,11	2,00	>550
	8,03	8,1	-0,07	0,26	2,00	>550
	15,00	14,7	0,30	0,48	2,00	>550

La unidad de cantidad de sustancia en el sistema internacional es el mol:

1 $\mu\text{mol/mol}$ de monóxido de carbono = 1 ppm de monóxido de carbono

En el cálculo de la incertidumbre se ha considerado que el instrumento tiene una resolución de 0,1 ppm.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: IC19-172

Number:

Página 6 de 6 páginas

Page __ of __ pages

*Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

RESULTADOS OBTENIDOS

Gas de calibración: Ozono

Temperatura: (22,4 - 22,6) °C
Humedad relativa: (30,3 - 31,0) % HR
Presión atmosférica: (1010,6 - 1010,7) hPa

Concentración de referencia	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre	Factor de cobertura	Grados de libertad	
ppb	ppb	ppb	ppb	k	ν_{ef}	
*	0,0	6	-6,0	2,5	2,00	>550
	78,2	67	11,2	4,1	2,00	>550
	142,2	142	0,2	6,1	2,02	166
	205,0	207	-2,0	7,2	2,00	>550

La unidad de cantidad de sustancia en el sistema internacional es el mol:

1 nmol/mol de ozono = 1 ppb de ozono

En el cálculo de la incertidumbre se ha considerado que el instrumento tiene una resolución de 1 ppb.