

- 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 data logger : 30822
 . Marca : Campbell Scientific
 . Modelo : CR1000M
 . Código Interno : 602240380002
 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.
 5 Fecha de Calibración : 2019-11-07
 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %H.R.	Presión Atmosférica mbar
Inicial	23,8	63,3	996,8
Final	24,1	62,1	996,5

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	4,80	0,00	0,21
9,6	9,6	9,60	0,00	0,22

Serie : 42304-1009
 Rango : No indica
 Resolución: 0,24 mm

Modelo: TR-525M
 Precisión: ± 1,0% a 50 mm/hr

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mmHg)	Instrumento (mmHg)	Corrección (mmHg)	Incertidumbre (mmHg)
604,5	603,9	0,6	0,14
747,5	747,1	0,4	0,14

Serie: M0310181
 Rango: 375,0 a 825,0 mmHg
 Resolución: 0,1 mmHg

Modelo: PTB110
 Precisión: ± 0,45 mmHg

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
 2019-11-07



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

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-LC-PR-01-03

- 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 data logger : 30822
 - . Marca : Campbell Scientific . N° de serie del sensor : 97047
 - . Modelo : CR1000M . Intervalo de Indicación : 0,00 m/s a 100,00 m/s
 - . Identificación : 602240380002 . Resolución : 0,01 m/s
- 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.
- 5 Fecha de Calibración : 2019-11-06
- 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión atmosférica mbar
Inicial	23,8	66,3	996,5
Final	23,6	64,8	996,6

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-V-01	T95151034033	2021-09-05

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)
1,02	0,85	0,17	0,03
2,01	1,83	0,18	0,06
3,04	2,88	0,16	0,10
4,02	3,93	0,09	0,12
5,05	4,83	0,22	0,16

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
360	360	0
90	89	1
180	180	0
270	269	1

10 Observaciones:

- a) La precisión del instrumento para velocidad de viento es de $\pm 1\%$ del valor de la lectura o $\pm 0,3$ m/s (la que sea mayor) y $\pm 3^\circ$ para dirección de viento, según manual del fabricante.
 - b) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.
- . 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

2019-11-07



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

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

- 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
 - . **Marca** : Campbell Scientific
 - . **Modelo** : CR1000M
 - . **Identificación** : 602240380002
 - . **N° de serie data logger** : 30822
 - . **N° de serie del sensor** : No indica (*)
 - . **Intervalo de Indicación** : 0,0% H.R. a 100,0% H.R.
 - . **Resolución** : 0,1% H.R.
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C
- 5 **Fecha de calibración** : 2019-11-06

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	60,3	996,5
Final	23,7	63,2	996,5

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.)
44,5	41,1	3,4	2,1
60,7	56,9	3,8	2,4
90,8	89,1	1,7	2,5

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

10 **Observaciones**

- a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
 - b) El tiempo mínimo de estabilización de humedad fue de 30 minutos para cada punto.
 - c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
 - d) La precisión del instrumento es: $\pm 0,8\%$ H.R.
- (*) Se encuentra borroso el número de serie del sensor.

- . 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

2019-11-07



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 Jesús María - Lima

3 **Datos del Instrumento**

. **Instrumento de medición** : Estación meteorológica . **N° de serie data logger** : 30822
. **Marca** : Campbell Scientific . **N° de serie del sensor** : No indica (*)
. **Modelo** : CR1000M . **Intervalo de Indicación** : -40,0 °C a 60,0 °C
. **Identificación** : 602240380002 . **Resolución** : 0,1 °C

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

5 **Fecha de calibración** : 2019-11-06

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	23,5	65,2	996,6
Final	23,8	63,7	996,7

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)
10,0	9,9	0,1	0,5
20,2	20,0	0,2	0,6
30,1	30,0	0,1	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 : $\pm 0,2$ °C
- (*) Se encuentra borroso el número de serie del sensor.

- 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

2019-11-07



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

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-IC-PR-01-03

- 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 data logger : 30821
 - . Marca : Campbell Scientific
 - . Modelo : CR1000M
 - . Código Interno : 602240380003
- 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.
- 5 Fecha de Calibración : 2019-11-20
- 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %H.R.	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24,3	66,7	997,9
Final	24,5	64,5	997,7

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	4,80	0,00	0,21
9,6	9,6	9,60	0,00	0,22

Serie : 42277-1009
Rango : No indica
Resolución: 0,24 mm

Modelo: TR-525M
Precisión: ± 1,0% a 50 mm/hr

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mmHg)	Instrumento (mmHg)	Corrección (mmHg)	Incertidumbre (mmHg)
601,7	602,8	-1,1	0,14
748,4	749,8	-1,4	0,14

Serie: M0310238
Rango: 375,0 a 825,0 mmHg
Resolución: 0,1 mmHg

Modelo: PTB110
Precisión: ± 0,45 mmHg

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

2019-11-20



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 - Jesús María - Lima
- 3 Datos del Instrumento
- . Instrumento de medición : Estación meteorológica . N° de serie data logger : 30821
 - . Marca : Campbell Scientific . N° de serie del sensor : 97038
 - . Modelo : CR1000M . Intervalo de indicación : 0,00 m/s a 100,00 m/s
 - . Identificación : 602240380003 . Resolución : 0,01 m/s
- 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.
- 5 Fecha de Calibración : 2019-11-20
- 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión atmosférica mbar
Inicial	23,9	67,6	997,8
Final	24,2	69,3	997,9

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-V-01	T95151034033	2021-09-05

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)
0,98	0,88	0,10	0,03
1,98	1,90	0,08	0,06
3,05	2,91	0,14	0,09
4,02	3,88	0,14	0,12
5,03	4,87	0,16	0,15

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
360	359	1
90	89	1
180	179	1
270	269	1

10 Observaciones:

- a) La precisión del instrumento para velocidad de viento es de $\pm 1\%$ del valor de la lectura o $\pm 0,3$ m/s (la que sea mayor) y $\pm 3^\circ$ para dirección de viento, según manual del fabricante.
 - b) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.
- . 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

2019-11-20



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 - Jesús María - Lima
- 3 **Datos del Instrumento**
- . **Instrumento de Medición** : Estación meteorológica
 - . **Marca** : Campbell Scientific
 - . **Modelo** : CR1000M
 - . **Identificación** : 602240380003
 - . **N° de serie data logger** : 30821
 - . **N° de serie del sensor** : No indica
 - . **Intervalo de Indicación** : 0,0% H.R. a 100,0% H.R.
 - . **Resolución** : 0,1% H.R.
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C
- 5 **Fecha de calibración** : 2019-11-19
- 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	23,6	67,8	998,6
Final	23,9	65,4	998,6

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.)
40,5	38,3	2,2	2,1
61,5	59,7	1,8	2,4
92,2	88,1	4,1	2,5

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

10 **Observaciones**

- a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
- b) El tiempo mínimo de estabilización de humedad fue de 30 minutos para cada punto.
- c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
- d) La precisión del instrumento es: $\pm 0,8\%$ 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

2019-11-20



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 - Jesús María - Lima

3 **Datos del Instrumento**

. **Instrumento de medición** : Estación meteorológica . **N° de serie data logger** : 30821
. **Marca** : Campbell Scientific . **N° de serie del sensor** : No indica
. **Modelo** : CR1000M . **Intervalo de Indicación** : -40,0 °C a 60,0 °C
. **Identificación** : 602240380003 . **Resolución** : 0,1 °C

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

5 **Fecha de calibración** : 2019-11-19

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	23,2	69,3	998,5
Final	23,5	67,4	998,6

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)
10,0	10,3	-0,3	0,5
20,1	20,3	-0,2	0,6
30,0	30,2	-0,2	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 : $\pm 0,2$ °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

2019-11-20



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 Jesús María - Lima

3. Datos del Instrumento

Instrumento de medición	: Muestreador de Partículas	Flujo de Trabajo	: 1,2 L/min
Marca	: GRIMM	Serie	: 8HG19095
Modelo	: 180	Resolución	: 0,1
Código Interno	: No Indica		

4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo- Green Group Pe SAC

5. Fecha de Calibración : 2019-12-12

6. Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión atmosférica
Inicial	24,5	64,3	997
Final	25,3	62,8	997

7. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	NºLote/Certificado	F. Vencimiento
Patrón primario de flujo de rango alto	GGP-86	315551	2021-06-17
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2021-08-13
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-16
Partículas de 2.5µm	GGP-55B	A764775	2020-07-16

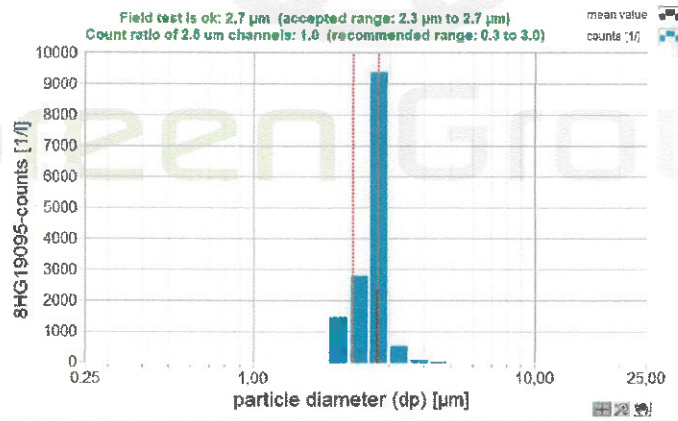
8. Método de Calibración.

Calibración de Flujo de acuerdo a manual de fabricante.

9. Resultado de Medición.

Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1,16	1,2	-0,04	0,01

Obs: Todos los flujos en L/min



10. Notas u Observaciones:

1) La precisión del control de flujo del instrumento es de $\pm 5\%$ 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

2019-12-13



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 Sanchez 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	: 1405A208421003
Modelo	: 1405	Resolución del equipo	: 0,01 L/min
Código Interno	: 672202610012	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** : 2020-03-06
 6. **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	22,5	48,9	994,3
Final	22,1	48,5	994,3

7. **Patrones de referencia.**

Patrón	Código Interno	Nº Certificado	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)
24,1	24,30	24,11	0,01

Presión Atmosférica

Valor del Patrón (Atm)	Valor Inicial (Atm)	Valor Final (Atm)	Error (Atm)
0,980	0,967	0,978	-0,002

Flujo Principal

Parámetro	Patrón (L/min)	Instrumento (L/min)	Corrección (L/min)	Incertidumbre (L/min)
Flujo Nominal	3,002	3,00	0,002	0,010
Flujo del Bypass	13,666	13,68	-0,014	0,038
Flujo Total	16,668	16,67	-0,002	0,047

Factor K0 del Instrumento	Factor K0 en verificación	Error (%)	Condición
16428,3	16476,5	0,29	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

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN:	VELILLE - CHUMBILCAS - CUSCO	NÚMERO DE SERIE:	1405A208421003
MARCA:	THERMO	CÓDIGO PATRIMONIAL:	672202610012
MODELO:	TEOM 1405	FECHA DE CALIBRACIÓN:	15/07/2020
PARÁMETRO:	MATERIAL PARTICULADO		

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

	MODELO	MARCA	SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
PATRÓN USADO DE FLUJO ALTO	TETRACAL	MESALABS	174132	30/09/2019
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)	10.5	10.6	12.69
HUMEDAD RELATIVA (% RH)	19.7	20.3	17.2
PRESS ATMOSFÉRICA (ATM)	0.645	0.642	0.644

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	0.0 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	13.80	13.70	0.03
FLUJO TOTAL	16.67	17.80	16.70	0.03

6. CONSTANTE DE CALIBRACIÓN K0

FACTOR K0 DEL INSTRUMENTO	FACTOR K0 EN VERIFICACIÓN	ERROR (%)	CONDICIÓN
14946.1	14844.5	0.68	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 Rodríguez



Firmado digitalmente por:
 SANTOS RAMIREZ Raul
 Stevens FIR 40805171 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 22/07/2020 12:15:58-0500

 Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales
 Raúl Santos Ramírez

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN: VELILLE - CHUMBIVILCAS - CUSCO NÚMERO DE SERIE: 30822
 MARCA: CAMPBELL CÓDIGO PATRIMONIAL: 602240380002
 MODELO: CR1000 FECHA DE CALIBRACIÓN: 15/07/2020
 PARÁMETRO: HUMEDAD/TEMPERATURA, DIR/VEL DE VIENTO, PRESIÓN ATMOSFÉRICA

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

PATRON	MARCA	MODELO	CÓDIGO PRIMONIAL	N° SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
DIRECCIÓN DE VIENTO	YOUNG	18112	672218340004		08/11/2019
VELOCIDAD DE VIENTO	YOUNG	18811	672218340005	4502	07/01/2019
HUMEDAD/TEMPERATURA	VAISALA	HM41	602292150006	P5120135	18/12/2018
CALIBRADOR DE FLUJO	MESALAB	TETRACAL	67221803-0003	174132	30/09/2019

3. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO

VELOCIDAD DE VIENTO		SENSOR DE VELOCIDAD DE VIENTO		
VALOR GENERADOR (RPM)	VALOR GENERADOR (m/s) ¹	RESPUESTA DEL SENSOR (m/s)	(DIFERENCIA < ± 0.3 m/s) ²	ESTADO FINAL
100	0.49	0.49	0.0	CUMPLE
200	0.98	0.98	0.0	CUMPLE
300	1.47	1.47	0.0	CUMPLE
400	1.96	1.96	0.0	CUMPLE
500	2.45	2.45	0.0	CUMPLE
600	2.94	2.94	0.0	CUMPLE
700	3.43	3.43	0.0	CUMPLE
800	3.92	3.92	0.0	CUMPLE
900	4.41	4.41	0.0	CUMPLE
990	4.85	4.87	0.019	CUMPLE

1. Formula de conversión m/s = 0.00490 x rpm manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

2. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

4. VERIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE VIENTO

DIRECCIÓN DE VIENTO	SENSOR DE DIRECCIÓN DE VIENTO		
VALOR INDICADO (°)	RESPUESTA DEL SENSOR (°)	(DIFERENCIA < ± 5°) ¹	ESTADO FINAL
0	1	1	CUMPLE
45	46.2	1.2	CUMPLE
90	91.4	1.4	CUMPLE
135	136.6	1.6	CUMPLE
180	181.6	1.6	CUMPLE
225	227.1	2.1	CUMPLE
270	272.1	2.1	CUMPLE
315	316.1	1.1	CUMPLE
355	356	1	CUMPLE

3. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

5. VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE	SENSOR DE TEMPERATURA		
VALOR INDICADO (C°)	RESPUESTA DEL SENSOR (C°)	(DIFERENCIA < ± 0.5 C°) ¹	ESTADO FINAL
10.2	10.6	0.4	CUMPLE
12.5	12.9	0.4	CUMPLE

4. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

6. VERIFICACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA AMBIENTE	SENSOR DE HUMEDAD RELATIVA		
VALOR INDICADO (RH%)	RESPUESTA DEL SENSOR (RH%)	(DIFERENCIA < ± 7 %) ¹	ESTADO FINAL
20.5	25.8	5.3	CUMPLE
17.1	22.3	5.2	CUMPLE

5. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

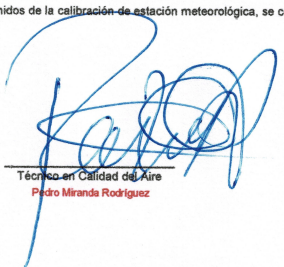
7. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA		
VALOR INDICADO (mmHg)	RESPUESTA DEL SENSOR (mmHg)	(DIFERENCIA < ± 2.25 mmHg) ¹	ESTADO FINAL
490	492.1	2.1	CUMPLE

6. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008. Conversión 3 mb (2.25 mmHg).

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la calibración de estación meteorológica, se concluye que se encuentra dentro del error aceptable.


 Técnico en Calidad de Aire
 Pedro Miranda Rodríguez

Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales
 Raul Santos Ramirez



Firmado digitalmente por:
 SANTOS RAMIREZ Raul
 Stevens FIR 40805171 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 22/07/2020 12:19:56-0500

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN: CCAPACMARCA - CHUMBIVILCAS - CUSCO NÚMERO DE SERIE: 30821
 MARCA: CAMPBELL CÓDIGO PATRIMONIAL: 602240380003
 MODELO: CR1000 FECHA DE CALIBRACIÓN: 13/07/2020
 PARÁMETRO: HUMEDAD/TEMPERATURA, DIR/VEL DE VIENTO, PRESIÓN ATMOSFÉRICA

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

PATRON	MARCA	MODELO	CÓDIGO PRIMONIAL	N° SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
DIRECCIÓN DE VIENTO	YOUNG	18112	672218340004		08/11/2019
VELOCIDAD DE VIENTO	YOUNG	18811	672218340005	4502	07/01/2019
HUMEDAD/TEMPERATURA	VAISALA	HM41	602292150006	P5120135	18/12/2018
CALIBRADOR DE FLUJO	MESALAB	TETRACAL	67221803-0003	174132	30/09/2019

3. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO

VELOCIDAD DE VIENTO		SENSOR DE VELOCIDAD DE VIENTO		
VALOR GENERADOR (RPM)	VALOR GENERADOR (m/s) ¹	RESPUESTA DEL SENSOR (m/s)	DIFERENCIA $\pm 0.3 \text{ m/s}$ ²	ESTADO FINAL
100	0.49	0.49	0.0	CUMPLE
200	0.98	0.98	0.0	CUMPLE
300	1.47	1.47	0.0	CUMPLE
400	1.96	1.96	0.0	CUMPLE
500	2.45	2.45	0.0	CUMPLE
600	2.94	2.94	0.0	CUMPLE
700	3.43	3.43	0.0	CUMPLE
800	3.92	3.92	0.0	CUMPLE
900	4.41	4.41	0.0	CUMPLE
990	4.85	4.87	0.019	CUMPLE

¹ Fórmula de conversión $\text{m/s} = 0.0447 \times \text{rpm}$ manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.
² QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

4. VERIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE VIENTO

DIRECCIÓN DE VIENTO	SENSOR DE DIRECCIÓN DE VIENTO		
VALOR INDICADO (°)	RESPUESTA DEL SENSOR (°)	(DIFERENCIA $\pm 5^\circ$) ¹	ESTADO FINAL
0	1	1	CUMPLE
45	46.3	1.3	CUMPLE
90	91.5	1.5	CUMPLE
135	136.6	1.6	CUMPLE
180	182.3	2.3	CUMPLE
225	227.2	2.2	CUMPLE
270	272.2	2.2	CUMPLE
315	316.2	1.2	CUMPLE
355	356	1	CUMPLE

¹ QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

5. VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE	SENSOR DE TEMPERATURA		
VALOR INDICADO (C°)	RESPUESTA DEL SENSOR (C°)	(DIFERENCIA $\pm 0.5 \text{ C}^\circ$) ¹	ESTADO FINAL
16.1	15.6	-0.5	CUMPLE
14.8	14.3	-0.5	CUMPLE

¹ QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

6. VERIFICACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA AMBIENTE	SENSOR DE HUMEDAD RELATIVA		
VALOR INDICADO (RH%)	RESPUESTA DEL SENSOR (RH%)	(DIFERENCIA $\pm 7 \text{ \%}$) ¹	ESTADO FINAL
20.5	24.8	4.3	CUMPLE
23.3	27.6	4.3	CUMPLE

¹ QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

7. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA		
VALOR INDICADO (mmHg)	RESPUESTA DEL SENSOR (mmHg)	(DIFERENCIA $\pm 2.25 \text{ mmHg}$) ¹	ESTADO FINAL
496	497.7	1.7	CUMPLE

¹ QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, Conversión 3 mb (2.25 mmHg).

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la calibración de estación meteorológica, se concluye que se encuentra dentro del error aceptable.



Técnico en Calidad del Aire
Pedro Miranda Rodríguez

Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales
Raúl Santos Ramírez

