

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**CERT-19-EMP-1766-3541**

Página 1 de 3

|                                    |  |   |            |
|------------------------------------|--|---|------------|
| <b>Cliente:</b>                    | MAYUN S.A.S  |   |            |
| <b>Dirección:</b>                  | CALLE 33 N 41-66 BODEGA 110-111 - BODEGAS UNISUR<br>ITAGÜÍ - ANTIOQUIA   |   |            |
| <b>Cliente (destino):</b>          | MAYUN S.A.S  |   |            |
| <b>Dirección (destino):</b>        | CALLE 33 N 41-66 BODEGA 110-111 - BODEGAS UNISUR<br>ITAGÜÍ - ANTIOQUIA   |   |            |
| <b>Instrumento:</b>                | <b>Descripción:</b>  | BARÓMETRO CON INDICADOR                                   |            |
|                                    | <b>Fabricante:</b>   | YOKOGAWA (Barómetro) / OPTO 22 (Indicador)                |            |
|                                    | <b>Modelo:</b>   | EJA510E (Barómetro)                                       |            |
|                                    | <b>S/N y/o ID:</b>   | S/N: 91P520679 (Barómetro)<br>ID: L.EM.BAR.05 (Barómetro) |            |
|                                    | <b>Intervalo de Medición:</b>  | 600 mbar a 1050 mbar (Calibrado)                          |            |
| <b>Método de Calibración:</b>      | El instrumento fue calibrado por comparación entre la lectura del instrumento bajo prueba y la lectura de un instrumento patrón, de acuerdo a los lineamientos descritos en la norma EURAMET cg-17 versión 3.0 (04/2017) Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers, aplicando la secuencia Estándar. Se utilizó aire como medio para transmitir presión. |   |            |
| <b>Trazabilidad:</b>               | Barómetro Digital, identificado como PL-117, con certificado de calibración N° 2338 D-K-17296-01-00 2019-09, emitido por INM Instituto Nacional de Metrología de Colombia, trazable al Sistema Internacional.  |   |            |
| <b>Incertidumbre:</b>              | La incertidumbre expandida de la medición reportada "U", se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.   |   |            |
| <b>Lugar de calibración:</b>       | Laboratorio de Mayun S.A.S (Calle 33 N 41-66 Bodega 110-111 - Bodegas Unisur - Itagüí - Antioquia)   |   |            |
| <b>Condiciones de Calibración:</b> |  |   |            |
| Temperatura:                       | 19,5 °C ± 0,6 °C   |   |            |
| Humedad Relativa:                  | 61,2 % ± 4,3 %   |   |            |
| Presión Atmosférica:               | 845,7 hPa ± 1,1 hPa  |   |            |
| <b>Fecha de Recepción:</b>         | 2019/11/29   | <b>Fecha de Calibración:</b>                              | 2019/11/29 |
|                                    |  | <b>Fecha de Emisión:</b>                                  | 2019/12/10 |
| <b>Calibrado por:</b>              | Diana Marcela Castillo B.<br>Metrólogo Experto   |   |            |
| <b>Aprobado por:</b>               | Jhon Alexander Angulo P.<br>Líder Centro de Metrología de Fluidos  |   |            |

Los resultados del presente certificado de calibración solo están relacionados al instrumento y al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El laboratorio de Calibración y Ensayos de la Corporación CDT de GAS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación del CDT de GAS.

Este documento se emite después de cumplir las disposiciones internas de la Corporación CDT de GAS. Es válido con sello seco.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**CERT-19-EMP-1766-3541**

Página 2 de 3

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Estado del Instrumento:</b> | El elemento se encontró en óptimas condiciones para calibración.  |
| <b>Observaciones:</b>          | <p>La diferencia de altura del instrumento respecto al patrón fue -0,8 m y su efecto en el proceso de medición fue corregido.</p> <p>El resultado de medición corresponde al Error Promedio <math>\pm U</math>, en sus respectivas unidades.</p> <p>Las lecturas corregidas del instrumento bajo prueba (PT5) fueron leídas directamente sobre el sistema de adquisición de datos OPTO 22 perteneciente al banco de calibración B-SONIC (Transmisor SNAP AIMA - Sistema de adquisición y procesamiento - Computador).</p> <p>El sistema de medición de presión fue ajustado en el sistema de control OPTO 22 cambiando la ecuación de ajuste "<math>V_c = 1,0000X + 0,0000</math>" por "<math>V_c = 1,0013X - 0,8953</math>" donde <math>V_c</math> es el valor corregido.</p> <p>El instrumento fue calibrado en mbar y se vinculará al SI a través de los factores de conversión establecidos en el "Guide for the Use of the International System of Units (SI) - NIST Special Publication 811, 2008 Edition".</p> <p>Factor de Conversión: 1 mbar = 1 hPa.</p> <p>Las condiciones ambientales reportadas corresponden al promedio y su variación (<math>\pm</math>) durante el proceso de calibración.</p> <p>Se adjunta a este informe una estampilla de calibración.</p> <p>Durante el proceso de calibración el instrumento se encontró ubicado en posición vertical</p> |

### Resultados de Calibración:

#### AS FOUND

| Indicación Patrón | Indicación del Instrumento |         |         | Error de Indicación | k    | $\pm U$ |
|-------------------|----------------------------|---------|---------|---------------------|------|---------|
| Prom              | Asc1                       | Desc1   | Prom    | Prom                |      |         |
| [mbar]            | [mbar]                     | [mbar]  | [mbar]  | [mbar]              | -    | [mbar]  |
| 600,22            | 600,31                     | 600,29  | 600,30  | 0,08                | 2,07 | 0,20    |
| 650,18            | 650,14                     | 650,08  | 650,11  | -0,07               | 2,05 | 0,21    |
| 700,28            | 700,41                     | 700,35  | 700,38  | 0,10                | 2,06 | 0,18    |
| 750,30            | 750,23                     | 750,13  | 750,18  | -0,12               | 2,05 | 0,19    |
| 800,39            | 800,28                     | 800,18  | 800,23  | -0,16               | 2,04 | 0,19    |
| 820,39            | 820,24                     | 820,24  | 820,24  | -0,15               | 2,06 | 0,18    |
| 850,40            | 850,23                     | 850,26  | 850,24  | -0,16               | 2,05 | 0,20    |
| 900,48            | 900,11                     | 900,06  | 900,08  | -0,40               | 2,04 | 0,20    |
| 950,42            | 950,14                     | 950,07  | 950,10  | -0,32               | 2,03 | 0,21    |
| 1000,42           | 1000,09                    | 1000,07 | 1000,08 | -0,34               | 2,03 | 0,21    |
| 1050,55           | 1049,95                    | 1049,97 | 1049,96 | -0,59               | 2,02 | 0,21    |

\*Se realizaron tres mediciones sucesivas en cuatro (4) puntos de presión 600,22 mbar, 700,28 mbar, 820,39 mbar y 950,42 mbar, con el fin de estimar la repetibilidad, obteniendo como resultado 0,12 mbar, 0,05 mbar, 0,03 mbar, 0,12 mbar, en cada punto evaluado, respectivamente.

### Resultados en unidades del SI:

| Indicación Patrón | Indicación del Instrumento |         |         | Error de Indicación | k    | $\pm U$ |
|-------------------|----------------------------|---------|---------|---------------------|------|---------|
| Prom              | Asc1                       | Desc1   | Prom    | Prom                |      |         |
| [hPa]             | [hPa]                      | [hPa]   | [hPa]   | [hPa]               | -    | [hPa]   |
| 600,22            | 600,31                     | 600,29  | 600,30  | 0,08                | 2,07 | 0,20    |
| 650,18            | 650,14                     | 650,08  | 650,11  | -0,07               | 2,05 | 0,21    |
| 700,28            | 700,41                     | 700,35  | 700,38  | 0,10                | 2,06 | 0,18    |
| 750,30            | 750,23                     | 750,13  | 750,18  | -0,12               | 2,05 | 0,19    |
| 800,39            | 800,28                     | 800,18  | 800,23  | -0,16               | 2,04 | 0,19    |
| 820,39            | 820,24                     | 820,24  | 820,24  | -0,15               | 2,06 | 0,18    |
| 850,40            | 850,23                     | 850,26  | 850,24  | -0,16               | 2,05 | 0,20    |
| 900,48            | 900,11                     | 900,06  | 900,08  | -0,40               | 2,04 | 0,20    |
| 950,42            | 950,14                     | 950,07  | 950,10  | -0,32               | 2,03 | 0,21    |
| 1000,42           | 1000,09                    | 1000,07 | 1000,08 | -0,34               | 2,03 | 0,21    |
| 1050,55           | 1049,95                    | 1049,97 | 1049,96 | -0,59               | 2,02 | 0,21    |

\*Se realizaron tres mediciones sucesivas en cuatro (4) puntos de presión 600,22 hPa, 700,28 hPa, 820,39 hPa y 950,42 hPa, con el fin de estimar la repetibilidad, obteniendo como resultado 0,12 hPa, 0,05 hPa, 0,03 hPa, 0,12 hPa, en cada punto evaluado, respectivamente.

Este documento se emite después de cumplir las disposiciones internas de la Corporación CDT de GAS. Es válido con sello seco.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**CERT-19-EMP-1766-3541**

Página 3 de 3

### AS LEFT

| Indicación Patrón | Indicación del Instrumento |         |         | Error de Indicación | k    | ± U    |
|-------------------|----------------------------|---------|---------|---------------------|------|--------|
| Prom              | Asc1                       | Desc1   | Prom    | Prom                |      |        |
| [mbar]            | [mbar]                     | [mbar]  | [mbar]  | [mbar]              | -    | [mbar] |
| 600,22            | 600,22                     | 600,20  | 600,21  | -0,01               | 2,13 | 0,16   |
| 650,18            | 650,09                     | 650,10  | 650,10  | -0,08               | 2,09 | 0,17   |
| 700,28            | 700,37                     | 700,31  | 700,34  | 0,06                | 2,07 | 0,18   |
| 750,30            | 750,25                     | 750,23  | 750,24  | -0,06               | 2,07 | 0,18   |
| 800,39            | 800,41                     | 800,45  | 800,43  | 0,04                | 2,06 | 0,18   |
| 820,39            | 820,47                     | 820,40  | 820,44  | 0,05                | 2,06 | 0,18   |
| 850,40            | 850,39                     | 850,33  | 850,36  | -0,04               | 2,06 | 0,18   |
| 900,48            | 900,38                     | 900,42  | 900,40  | -0,08               | 2,06 | 0,18   |
| 950,42            | 950,47                     | 950,45  | 950,46  | 0,04                | 2,05 | 0,18   |
| 1000,42           | 1000,57                    | 1000,50 | 1000,54 | 0,12                | 2,04 | 0,19   |
| 1050,55           | 1050,43                    | 1050,43 | 1050,43 | -0,12               | 2,02 | 0,20   |

\*Se realizaron tres mediciones sucesivas en cuatro (4) puntos de presión 600,22 mbar, 700,28 mbar, 820,39 mbar y 950,42 mbar, con el fin de estimar la repetibilidad, obteniendo como resultado 0,02 mbar, 0,03 mbar, 0,01 mbar, 0,08 mbar, en cada punto evaluado, respectivamente.

#### Resultados en unidades del SI:

| Indicación Patrón | Indicación del Instrumento |         |         | Error de Indicación | k    | ± U   |
|-------------------|----------------------------|---------|---------|---------------------|------|-------|
| Prom              | Asc1                       | Desc1   | Prom    | Prom                |      |       |
| [hPa]             | [hPa]                      | [hPa]   | [hPa]   | [hPa]               | -    | [hPa] |
| 600,22            | 600,22                     | 600,20  | 600,21  | -0,01               | 2,13 | 0,16  |
| 650,18            | 650,09                     | 650,10  | 650,10  | -0,08               | 2,09 | 0,17  |
| 700,28            | 700,37                     | 700,31  | 700,34  | 0,06                | 2,07 | 0,18  |
| 750,30            | 750,25                     | 750,23  | 750,24  | -0,06               | 2,07 | 0,18  |
| 800,39            | 800,41                     | 800,45  | 800,43  | 0,04                | 2,06 | 0,18  |
| 820,39            | 820,47                     | 820,40  | 820,44  | 0,05                | 2,06 | 0,18  |
| 850,40            | 850,39                     | 850,33  | 850,36  | -0,04               | 2,06 | 0,18  |
| 900,48            | 900,38                     | 900,42  | 900,40  | -0,08               | 2,06 | 0,18  |
| 950,42            | 950,47                     | 950,45  | 950,46  | 0,04                | 2,05 | 0,18  |
| 1000,42           | 1000,57                    | 1000,50 | 1000,54 | 0,12                | 2,04 | 0,19  |
| 1050,55           | 1050,43                    | 1050,43 | 1050,43 | -0,12               | 2,02 | 0,20  |

\*Se realizaron tres mediciones sucesivas en cuatro (4) puntos de presión 600,22 hPa, 700,28 hPa, 820,39 hPa y 950,42 hPa, con el fin de estimar la repetibilidad, obteniendo como resultado 0,02 hPa, 0,03 hPa, 0,01 hPa, 0,08 hPa, en cada punto evaluado, respectivamente.

Fin del Certificado

Este documento se emite después de cumplir las disposiciones internas de la Corporación CDT de GAS.  
Es válido con sello seco.