

Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado

**ACREDITACIÓN P-40**

Fecha de emisión: 2017-04-19  
Revisión: 10

| I                   | II  |                     | III                         | IV                              | V   |                             | VI                                |                              |                      |                     |                           | VII  |                                    | VIII                                | IX  |
|---------------------|---|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|---|
|                     | Servicio de Calibración o Medición                    |                     |                             |                                 | Condiciones de funcionamiento de referencia |                             | Incertidumbre expandida de medida |                              |                      |                     |                           | Patrón de referencia usado en la calibración   |                                    |                                     |   |
| Magnitud            | Instrumento de medida                                 | Método de medida    | Intervalo o punto de medida | Parámetro                       | Especificaciones                            | Valor numérico de la unidad | unidad de medida                  | Contribución del laboratorio | Contribución del IBC | Factor de cobertura | ¿Inc.relativa o absoluta? | Patrón de medida   | Fuente de trazabilidad metrológica | Participación en Ensayos de aptitud | Observaciones   |
| Presión relativa    | Vacuómetros con clase de exactitud $\geq 0,05$ % E.T. | Comparación directa | -70 kPa a -0,80 kPa         | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 0,023 a 0,023               | kPa                               | 0,011 a 0,010                | 0,020 a 0,021        | 2                   | absoluta                  | Vacuometro digital<br>Marca: mensor<br>Modelo: 2500<br>Exactitud: 0,01 % E.T.<br>Incertidumbre:<br>8,0 Pa a 9,3 Pa                                   | CENAM                              |                                     | NOM-013-SCFI-2004 Incisos 5,1, 5,2, 6,1, 6,3,1, 6,3,2, 6,3,3, 6,4, 6,4,1, 6,4,2, 6,5, 6,5,2, 6,7,1, 8,1, 8,3, 8,3,1, 8,3,2, 8,3,3,1 |
| Presión diferencial | Manómetros con clase de exactitud $\geq 0,1$ % E.T.   | Comparación directa | 4 Pa a 7 kPa                | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 1,0 a 1,1                   | Pa                                | 1,0 a 1,1                    | 0,22 a 0,22          | 2                   | absoluta                  | Manometro digital de presión diferencial<br>Marca: mensor<br>Modelo: 2500<br>Exactitud: 0,01 % E.T.<br>Incertidumbre:<br>0,26 Pa a 0,46 Pa           | CENAM                              |                                     | NOM-013-SCFI-2004 Incisos 5,1, 5,2, 6,1, 6,3,1, 6,3,2, 6,3,3, 6,4, 6,4,1, 6,4,2, 6,5, 6,5,2, 6,7,1, 8,1, 8,3, 8,3,1, 8,3,2, 8,3,3,1 |
| Presión relativa    | Manómetros con clase de exactitud $\geq 0,1$ % E.T.   | Comparación directa | 4 Pa a 7 kPa                | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 1,0 a 1,1                   | Pa                                | 1,0 a 1,1                    | 0,22 a 0,22          | 2                   | absoluta                  | Manometro digital de presión diferencial<br>Marca: mensor<br>Modelo: 2500<br>Exactitud: 0,01 % E.T.<br>Incertidumbre:<br>0,26 Pa a 0,46 Pa           | CENAM                              |                                     | NOM-013-SCFI-2004 Incisos 5,1, 5,2, 6,1, 6,3,1, 6,3,2, 6,3,3, 6,4, 6,4,1, 6,4,2, 6,5, 6,5,2, 6,7,1, 8,1, 8,3, 8,3,1, 8,3,2, 8,3,3,1 |
| Presión relativa    | Manómetros con clase de exactitud $\geq 0,1$ % E.T.   | Comparación directa | > 7 kPa a 207 kPa           | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 0,038 a 0,074               | kPa                               | 0,037 a 0,072                | 0,012 a 0,017        | 2                   | absoluta                  | Manometro digital<br>Marca: mensor<br>Modelo: 2500<br>Exactitud: 0,01 % E.T.<br>Incertidumbre:<br>0,034 kPa a 0,069 kPa                              | CENAM                              |                                     | NOM-013-SCFI-2004 Incisos 5,1, 5,2, 6,1, 6,3,1, 6,3,2, 6,3,3, 6,4, 6,4,1, 6,4,2, 6,5, 6,5,2, 6,7,1, 8,1, 8,3, 8,3,1, 8,3,2, 8,3,3,1 |
| Presión relativa    | Manómetros con clase de exactitud $\geq 0,1$ % E.T.   | Comparación directa | > 207 kPa a 1,4 MPa         | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 0,37 a 0,47                 | kPa                               | 0,33 a 0,43                  | 0,17 a 0,17          | 2                   | absoluta                  | Manometro digital<br>Marca: mensor<br>Modelo: 2500<br>Exactitud: 0,01 % E.T.<br>Incertidumbre:<br>0,22 kPa a 0,16 kPa                                | CENAM                              |                                     | NOM-013-SCFI-2004 Incisos 5,1, 5,2, 6,1, 6,3,1, 6,3,2, 6,3,3, 6,4, 6,4,1, 6,4,2, 6,5, 6,5,2, 6,7,1, 8,1, 8,3, 8,3,1, 8,3,2, 8,3,3,1 |
| Presión relativa    | Manómetros con clase de exactitud $\geq 0,015$ % L    | Comparación directa | > 1,4 MPa a 110 MPa         | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 0,24 a 10                   | kPa                               | 0,038 a 2,6                  | 0,24 a 9,5           | 2                   | absoluta                  | Balanza de presión<br>Marca: DH Instruments<br>Modelo: 5303<br>Exactitud: 0,005 %L<br>Incertidumbre:<br>A0 = 3,1E-10 m <sup>2</sup>                  | CENAM                              | CNM-EA-720-02/2016                  |   |
|                     |   |                     |                             | Humedad relativa                | 30% HR a 80% HR                             |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |
|                     |   |                     |                             | Gravedad                        | 9,77943209 m/s <sup>2</sup>                 |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |
|                     |   |                     |                             | Densidad del líquido            | ACEITE (864,2 kg/m <sup>3</sup> )           |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |
|                     |   |                     |                             | Temperatura del pistón-cilindro | 20°C a 23°C                                 |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |
|                     |   |                     |                             | Presión atmosférica             | 780 hPa $\pm$ 10 hPa                        |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |
| Presión relativa    | Manómetros con clase de exactitud $\geq 0,3$ % E.T.   | Comparación directa | > 110 MPa a 400 MPa         | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 120 a 116                   | kPa                               | 120 a 113                    | 12 a 29              | 2                   | absoluta                  | TRANSDUCTOR<br>Marca: Wika<br>Modelo:<br>CPT6400/CPH6400<br>Serie:<br>6444062/6400,496<br>Exactitud: 0,1 % E.T.<br>Incertidumbre:<br>53 kPa a 78 kPa | CENAM                              |                                     |   |
| Presión relativa    | Baumanómetros con clase de exactitud $\geq 1$ % E.T.  | Comparación directa | 4 kPa a 40 kPa              | Temperatura ambiente            | 20 °C $\pm$ 5 °C                            | 0,070 a 0,57                | kPa                               | 0,059 a 0,57                 | 0,039 a 0,039        | 2                   | absoluta                  | Columna de mercurio<br>Marca: Mitutoyo<br>Modelo: S/M Hg,<br>Exactitud: 0,1 %L,<br>Incertidumbre:<br>0,028 kPa a 0,035 kPa                           | CALTECHNIX<br>Acreditación: P-36   |                                     | NOM-009-SCFI-1993 Incisos 6,2, 6,3,3,4, 8,1,2, 8,1,8, 8,2,2   |
|                     |   |                     |                             | Densidad del líquido            | Hg 13 545,854 kg/m <sup>3</sup>             |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |
|                     |   |                     |                             | Aceleración de la gravedad      | 9,77943209 m/s <sup>2</sup>                 |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |   |

Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado

**ACREDITACIÓN P-40**

Fecha de emisión: 2017-04-19  
Revisión: 10

| I                | II   |   | III                         | IV                              | V   |                             | VI                                |                              |                      |                     |                           | VII  |                                    | VIII                                | IX                             |
|------------------|--|---|-----------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
|                  | Servicio de Calibración o Medición                           |   |                             |                                 | Condiciones de funcionamiento de referencia |                             | Incertidumbre expandida de medida |                              |                      |                     |                           | Patrón de referencia usado en la calibración   |                                    |                                     |                                |
| Magnitud         | Instrumento de medida  | Método de medida  | Intervalo o punto de medida | Parámetro                       | Especificaciones                            | Valor numérico de la unidad | unidad de medida                  | Contribución del laboratorio | Contribución del IBC | Factor de cobertura | ¿Inc.relativa o absoluta? | Patrón de medida   | Fuente de trazabilidad metrológica | Participación en Ensayos de aptitud | Observaciones                  |
| Presión relativa | Válvulas de seguridad<br>Clase de exactitud:<br>≥ 3 % E.T.   | Medición de punto de<br>apertura y cierre<br>(método indirecto) | 50 kPa a 6.8 MPa            | Temperatura ambiental           | 20 °C ± 5 °C                                | 0,71 a 116                  | kPa                               | 0,075 a 0,86                 | 0,70 a 116           | 2                   | absoluta                  | Manometro digital<br>Marca: Ametek<br>Modelo: HPC400 002C<br>INDG/IP102KGBXXINDG<br>Exactitud: 0.05 %E.T.<br>/0.07 %E.T.<br>Incertidumbre: 63 Pa a<br>480 Pa | SIMCA<br>Acreditación No. P-40     |                                     | NOM-093-SCFI-1994<br>Inciso 11 |
| Presión relativa | Balanzas de presión<br>con clase de exactitud<br>≥ 0,075 % L | Flotación cruzada   | 0,34 MPa a 1,4 MPa          | Temperatura ambiente            | 20 °C ± 5 °C                                | 0,11 a 0,40                 | kPa                               | 0,10 a 0,25                  | 0,063 a 0,32         | 2                   | absoluta                  | Balanza de presión<br>Marca: AMETEK<br>Modelo: T-150<br>Exactitud: 0,025 %L<br>Incertidumbre:<br>69 Pa a 186 Pa  | CALTECHNIX<br>Acreditación: P-36   |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Humedad relativa                | 30 %HR a 80 %HR                             |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Aceleración de la gravedad      | 9,77943209 m/s <sup>2</sup>                 |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Densidad del líquido            | AGUA (998,2 kg/m <sup>3</sup> )             |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Temperatura del pistón-cilindro | 20 °C a 23 °C                               |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Presión atmosférica             | 780 hPa ± 10 hPa                            |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
| Presión relativa | Balanzas de presión<br>con clase de exactitud<br>≥ 0,015 % L | Flotación cruzada   | 1,4 MPa a 110 MPa           | Temperatura ambiente            | 20 °C ± 5 °C                                | 0,10 a 7,2                  | kPa                               | 0,10 a 4,0                   | 0,021 a 6,0          | 2                   | absoluta                  | Balanza de presión<br>Marca: DH Instruments<br>Modelo: 5303<br>Exactitud: 0,005 %L<br>Incertidumbre:<br>A0 = 3,1E-10 m <sup>2</sup>                          | CENAM                              |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Humedad relativa                | 30 %HR a 80 %HR                             |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Aceleración de la gravedad      | 9,77943209 m/s <sup>2</sup>                 |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Densidad del líquido            | ACEITE (864,2 kg/m <sup>3</sup> )           |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Temperatura del pistón-cilindro | 20 °C a 23 °C                               |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |
|                  |  |   |                             | Presión atmosférica             | 780 hPa ± 10 hPa                            |                             |                                   |                              |                      |                     |                           |  |                                    |                                     |                                |

Lo anterior por conducto de los siguientes signatarios

Mario Guillermo García Reyes  
Miguel Augusto Domínguez Guerrero  
Erik Ramírez Cabrera  
Nemesio Ramírez Cabrera  
Rolando Itzcotl Rivero Rodríguez  
Valentin Cruz Mejía

Luis Alberto Vera Martínez  
Fernando Cortés Javier  
Cristian Jovani Guzmán Guzmán  
Rigoberto Ramírez Cabrera  
\* Verónica Yazmín Cruz Cruz

\* Acreditado únicamente para los servicios de calibración de manómetro con manómetro patrón