

INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA IBMETRO



PROTOCOLO DEL ENSAYO DE APTITUD

EM-001-2025

**“CALIBRACIÓN DE PESAS DE CLASE M1
DE 5 kg Y 20 kg”**

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC
Año 2025

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|------------|
| Elaborado por: | Erik Guevara Murillo | Fecha: | 2025-07-03 |
| Revisado y aprobado por: | Gerson Chacón Limachi | Fecha: | 2025-07-08 |
| Información actualizada en: | | Fecha: | 2025-07-08 |

El presente documento ha sido elaborado en la Dirección de Metrología Industrial y Científica del Instituto Boliviano de Metrología

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 2 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

CONTENIDO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. | ORGANIZACIÓN | 3 |
| 3. | UNIDAD DE COORDINACIÓN | 3 |
| 4. | OBJETIVOS | 4 |
| 5. | ALCANCE Y CRITERIOS DE PARTICIPACIÓN | 4 |
| 6. | GENERALIDADES | 5 |
| 6.1 | CRONOGRAMA GENERAL..... | 5 |
| 6.2 | INSCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y COSTOS | 6 |
| 6.3 | DOCUMENTOS GENERADOS..... | 6 |
| 7. | ÍTEMS DE ENSAYO | 7 |
| 7.1 | DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS | 7 |
| 7.2 | DERIVA DEL ÍTEM DE ENSAYO | 7 |
| 7.3 | ÁMBITOS NOMINALES DE ÍTEMS DE ENSAYO..... | 8 |
| 8. | DISTRIBUCIÓN Y REPOSICIÓN DEL ÍTEM DE ENSAYO | 8 |
| 9. | MANIPULACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO | 8 |
| 10. | MÉTODO DE MEDICIÓN A UTILIZAR Y CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA | 9 |
| 11. | REGISTRO DE ENVÍO DE RESULTADOS | 10 |
| 12. | EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS PARTICIPANTES | 11 |
| 13. | CONSIDERACIONES ANTE LA CONNIVENCIA O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS | 11 |
| 14. | CONSIDERACIONES DE CONFIDENCIALIDAD | 12 |
| 15. | PUBLICACIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS | 13 |
| 16. | OTRAS CONSIDERACIONES | 13 |
| 17. | REFERENCIAS | 13 |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 3 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

1. INTRODUCCIÓN

Los Ensayos de Aptitud son una herramienta para la determinación del desempeño de los laboratorios a través de comparaciones interlaboratorios y, además, son considerados como indispensables para el aseguramiento de la calidad de los resultados de los ensayos según la NB-ISO/IEC/17025:2018 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración".

IBMETRO, en su calidad de Instituto Nacional de Metrología, es proveedor de Ensayos de Aptitud y tiene el objetivo de atender las necesidades de los laboratorios nacionales.

El presente ensayo está dirigido a apoyar a los laboratorios e instituciones en general que realizan Ensayo o Calibración de pesas de Clase M1 de 5 kg y 20 kg para que puedan contar con una herramienta mediante la cual puedan evaluar el estado de las mediciones según sus métodos de rutina.

2. ORGANIZACIÓN



Instituto Boliviano de Metrología - IBMETRO
Dirección de Metrología Industrial y Científica
Unidad de Mecánica Física
La Paz, Av. Illimani, zona Valle Hermoso (Achocalla)
Tel/Fax (+591) 2 2136034 (+591) 72015371
www.ibmetro.gob.bo

3. UNIDAD DE COORDINACIÓN

COMITÉ TÉCNICO - CIENTÍFICO

Erik Guevara Murillo – Coordinador y Responsable estadístico del Ensayo de Aptitud.

Edson Ramos Limachi – Responsable Técnico del Ensayo de Aptitud.

Gerson Chacon – Supervisor de la Unidad de Mecánica Física.

Henry Paco Mariño – Director de Metrología Industrial y Científica

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 4 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

PERSONAL DE APOYO

Gary Chambi Velasquez – Colaborador Técnico

Bryan Bascope Apaza – Colaborador Técnico

ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS

Ninguna de las actividades necesarias para el desarrollo del presente ensayo de aptitud será subcontratada por el proveedor.

4. OBJETIVOS

- Evaluar el desempeño de los laboratorios e instituciones participantes, proporcionando la oportunidad de realizar comparaciones y tener una valoración independiente de los datos del laboratorio comparados con valores de referencia o con el desempeño de organismos similares en el ensayo propuesto.
- Brindar un medio para evaluar la competencia técnica de los laboratorios de calibración acreditados y no acreditados o que se encuentren en proceso de acreditación, para el cumplimiento de la DTA-CRI-015 "Política sobre comparaciones interlaboratorios y programas de ensayos de aptitud" y DTA-RE-001 "Reglamento general para la acreditación organismos de evaluación de la conformidad".
- Contribuir en la identificación de problemas de ensayo y/o medición en los organismos, en la implementación, toma y adopción de acciones correctivas.
- Apoyar a los organismos en el cumplimiento de la ISO/IEC 17025 requerido por laboratorios de ensayos.
- Proveer confianza a los clientes de los laboratorios.
- Fortalecer el desarrollo de la infraestructura metrológica boliviana y la confianza de los usuarios de dicha infraestructura.

5. ALCANCE Y CRITERIOS DE PARTICIPACIÓN

El presente Ensayo de Aptitud tiene la denominación:

Código: EM-001-2025

Magnitud/tipo: Masa

Ensayo: Calibración de pesas de Clase M1, de 5 kg y 20 kg

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 5 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

Este Ensayo de Aptitud considera dentro de su alcance a laboratorios de ensayo y calibración, acreditados y no acreditados, que realizan **Calibración de pesas de Clase M1 de 5 kg y 20 kg**.

6. GENERALIDADES

6.1 Cronograma general

| Código del ensayo de aptitud | Actividades | Fecha* | |
|------------------------------|--|------------|------------|
| | | Inicio | Final |
| EM-001-2025 | Fecha de inscripción | 2025-07-16 | 2025-09-02 |
| | Reunión de Aclaración | 2025-09-05 | |
| | Calibración por parte del Laboratorio Piloto | 2025-09-09 | 2025-09-11 |
| | Calibración participante 1 | 2025-09-12 | 2025-09-17 |
| | Calibración participante 2 | 2025-09-19 | 2025-09-25 |
| | Calibración participante 3 | 2025-09-26 | 2025-10-01 |
| | Publicación del informe preliminar | 2025-10-24 | |
| | Observaciones al Informe preliminar | 2025-10-27 | 2025-10-31 |
| | Publicación del Informe Final | 2025-11-12 | |

Tabla 1: Cronograma del presente Ensayo de Aptitud.

*Las fechas pueden sufrir modificaciones por causas de fuerza mayor y en función de la cantidad de participantes.

*El recojo y devolución de los ítems deberán ser realizadas en los horarios de 08h30 a 12h30 según cronograma.

*Las mediciones para el presente Ensayo de Aptitud se realizarán en las instalaciones del laboratorio participante, aclarando que esto no limita la participación de laboratorios de ensayo o calibración en todo el país.

Durante el proceso de inscripción, el coordinador estará en contacto con los participantes para agendar su participación en el Ensayo de Aptitud.

Cualquier retraso o solicitud de cambio en el cronograma de mediciones por parte de los participantes deberá ser informado inmediatamente al coordinador del Ensayo de Aptitud a los correos gchacon@ibmetro.gob.bo y eguevara@ibmetro.gob.bo. Para la reprogramación del proceso de medición, los participantes estarán sujetos a las fechas disponibles dentro del plazo definido en el cronograma general o a fechas posteriores, según las posibilidades del proveedor. Para minimizar las posibilidades de retrasos en el Ensayo de Aptitud, sólo se podrá reprogramar una vez por participante como máximo.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 6 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

6.2 Inscripción de los participantes y costos

Para participar es necesario realizar la inscripción a través del formulario DMIC-EA-PE-001/F03 "Formulario de inscripción", que será enviado por correo electrónico a todos los interesados y estará publicado en la página web de IBMETRO, una vez completados los datos requeridos, se debe remitir el documento a la siguiente dirección electrónica: cotizaciones@ibmetro.gob.bo, con copia a eguevara@ibmetro.gob.bo y gchacon@ibmetro.gob.bo. Una vez recibido el formulario en IBMETRO, se enviará la cotización respectiva.

El laboratorio participante recibirá mediante correo electrónico su código de identificación correspondiente, previo pago y facturación del servicio.

De carácter informativo, presentamos los costos que se generan por la participación en el ensayo de aptitud.

El costo del Ensayo de Aptitud será de:

- Primer participante **Bs 1.700,00**
- Segundo participante **Bs 1.300,00** (opcional)
- Tercer participante **Bs 1.000,00** (opcional)

El Ensayo de Aptitud cubre:

1. Precio base para la participación.
2. Asignación del valor de referencia.
3. Ítems de calibración, pesas patrón de Clase M1 de 5 kg y 20 kg.
4. Preparación de protocolo.
5. Coordinación y seguimiento.
6. Tratamiento estadístico de resultados.
7. Emisión del certificado de participación e informe final del Ensayo de Aptitud (formato digital).

6.3 Documentos generados

Los documentos generados en el presente ensayo son:

- | | |
|--|--------------------|
| ○ Protocolo del Ensayo de Aptitud | DMIC-EA-PE-001/F02 |
| ○ Formulario de inscripción | DMIC-EA-PE-001/F03 |
| ○ Formulario de recepción del ítem de ensayo | DMIC-EA-PE-001/F04 |
| ○ Certificado de participación | LP-CEM-0XXX-2025 |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 7 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

- Formulario de reporte de resultados DMIC-EA-PE-001/F05
- Informe de resultados DMIC-EA-PE-001/F06

NOTA. Toda la documentación generada por los laboratorios participantes, a solicitud de la unidad de coordinación, debe ser remitida a los correos electrónicos eguevara@ibmetro.gob.bo y gchacon@ibmetro.gob.bo en las fechas previstas.

7. ÍTEMS DE ENSAYO

7.1 Descripción de los Ítems

Cada laboratorio participante recibirá los siguientes ítems de ensayo:

| Características | Ítem N°1 | Ítem N°2 |
|------------------------|------------------------|-----------------|
| <i>Tipo</i> | Pesa de hierro | Pesa de hierro |
| <i>Modelo</i> | OIML | OIML |
| <i>Alcance máximo</i> | 5 kg | 20 kg |
| <i>Densidad</i> | 7800 kg/m ³ | |
| <i>Incertidumbre</i> | 200 kg/m ³ | |

Tabla 2: Descripción de los ítems de Ensayo de Aptitud.

Nota: Los patrones viajeros a utilizar son de propiedad de IBMETRO.

Los valores de referencia y su incertidumbre serán asignados por el proveedor siguiendo los requisitos de la norma ISO/IEC 17043 e ISO/IEC 13528.

7.2 Deriva del ítem de ensayo

El estudio de la deriva del ítem de ensayo estará a cargo del proveedor del presente Ensayo de Aptitud. El mismo consistirá en la realización de calibraciones antes y después del período de medición de los participantes descritos en el cronograma, comparando los resultados entre sí mediante técnicas estadísticamente válidas para cuantificar el efecto de la deriva del ítem de ensayo.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 8 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

7.3 Ámbitos nominales de ítems de ensayo

| Características a determinar | Ámbito nominal |
|--|-----------------------|
| Correcciones de calibración para los valores de masa y masa convencional | 5 kg |
| Correcciones de calibración para los valores de masa y masa convencional | 20 kg |

8. DISTRIBUCIÓN Y REPOSICIÓN DEL ÍTEM DE ENSAYO

Se informará a los laboratorios inscritos, vía correo electrónico, sobre el cronograma de ensayo (considerar el cronograma y los horarios establecidos). Los ítems de ensayo estarán dispuestos para los participantes en las instalaciones de IBMETRO, respetando el cronograma definido.

En relación con la reposición de ítems de ensayo **dañados** en el presente Ensayo de Aptitud se consideran los siguientes aspectos:

- En caso que el formulario DMIC-EA-PE-001/F04 no sea completado para tener acceso a los ítems de ensayo, el proveedor se reservará el derecho de autorizar la participación en el ensayo.
- Al momento de tener acceso y en caso que la inspección visual revele que algún ítem de ensayo se encuentra con algún daño se debe informar al personal de IBMETRO (Anexo 1).
- El participante se hará responsable del cuidado e integridad de los ítems de ensayo durante el tiempo que se encuentre realizando la medición.

9. MANIPULACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO

- El ítem de ensayo debe ser manipulado con los cuidados necesarios para un instrumento de medición.
- Utilizar guantes, brochas y peras de aire para la manipulación de patrones de calibración.
- Evitar golpes en el ítem de ensayo.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 9 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

10. MÉTODO DE MEDICIÓN A UTILIZAR Y CONSIDERACIONES DE IMPORTANCIA

Los participantes de este Ensayo de Aptitud deben utilizar un método de calibración por comparación directa de los ítems de ensayo (masas patrón) contra sus patrones de referencia, siguiendo el método ABBA. Los patrones de referencia a utilizar deberán ser seleccionados por el laboratorio participante y se reportarán los resultados de acuerdo con su mejor capacidad de medición.

Los representantes técnicos y demás personal involucrado de los laboratorios participantes deberán considerar los siguientes aspectos, previo a la realización de la calibración del ítem de ensayo:

- Identificar claramente el ítem de ensayo.
- Los ítems de ensayo **NO DEBERÁN SER AJUSTADOS NI LIMPIADOS** bajo ninguna circunstancia.
- Los ítems de ensayo deben llevar un proceso de acondicionamiento previo (al menos 1 día) a la temperatura de trabajo del laboratorio.

Los participantes determinarán, de acuerdo con sus procedimientos internos, el valor de masa, el valor de masa convencional, las correcciones para la masa y la masa convencional, así como sus respectivas incertidumbres expandidas, considerando un factor de cobertura $k = 2$, para un 95 % de confianza aproximadamente, para cada uno de los ítems de ensayo (pesas patrón).

Formulario de reporte de resultados DMIC-EA-PE-001/F05. El procedimiento de calibración aplicado por cada participante debe seguir los siguientes pasos:

- 1) Acondicionamiento de los ítems de ensayo, mínimo 24 horas.
- 2) Se registran las condiciones ambientales iniciales y finales del proceso de calibración.
- 3) Registrar los datos de calibración en el (Formulario de reporte de resultados DMIC-EA-PE-001/F05).

Los participantes contarán con un tiempo determinado para la calibración de cada ítem de ensayo, de acuerdo con las fechas establecidas en el cronograma general.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 10 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

En caso de presentarse algún problema durante la medición que impida su finalización, se procederá con la reprogramación de las mediciones del participante siguiendo lo definido en el apartado 6.1.

11. REGISTRO DE ENVÍO DE RESULTADOS

Los laboratorios deberán realizar los registros de las mediciones en el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados". Los formularios deberán ser enviados via correo electrónico a eguevara@ibmetro.gob.bo y gchacon@ibmetro.gob.bo en la fecha programada. **No se aceptarán formularios enviados después del plazo establecido.**

Los participantes deberán completar el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados" con los resultados obtenidos. Los participantes deberán reportar los mejores estimados de las correcciones asociados al proceso de calibración, junto con sus incertidumbres expandidas (U) con un factor de cobertura $k = 2$.

El laboratorio debe llenar el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados", se debe incluir la siguiente información:

- Código del participante.
- Fechas de medición.
- Valor reportado.
- Factor de cobertura.
- Numero de mediciones (replicas).
- Detalle de la trazabilidad de los resultados para cada mensurando.

Los participantes contarán con **cuatro (4) días hábiles (de viernes a miércoles)** para realizar la calibración respectiva del ítem, de acuerdo con las fechas establecidas en el apartado 6.1 Cronograma general.

Los participantes contarán con **cinco (5) días hábiles** posteriores a la devolución de los ítems de calibración para enviar los resultados. Para lo cual, el formulario DMIC-EA-PE-001/F05: "Reporte de resultados", debe encontrarse completo con los resultados obtenidos, y ser enviados al correo electrónico eguevara@ibmetro.gob.bo y gchacon@ibmetro.gob.bo en formato PDF y en formato editable.

Los laboratorios participantes deben revisar el **informe final en su versión preliminar** y hacer llegar cualquier observación a la unidad de coordinación antes de la fecha indicada en el cronograma del Ensayo de Aptitud. Posterior a esta fecha no se recibirán observaciones.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 11 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

Una vez finalizado el plazo para la entrega de resultados, los participantes recibirán un correo para confirmar sus resultados entregados y que serán utilizados para su evaluación del desempeño. Posterior a esta confirmación, no se aceptarán cambios en los resultados reportados por los participantes.

12. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS PARTICIPANTES

Para la evaluación del desempeño de los participantes se utilizará el análisis estadístico de error normalizado (EN), definido en las normas INTE/ISO/IEC 17043:2010 y siguiendo la ecuación (3).

$$E_{N\ i,j} = \frac{x_{i,j} - x_{ref,j}}{\sqrt{U_{i,j}^2 + U_{ref,j}^2}} \quad (3)$$

Donde:

$x_{i,j}$, es el valor del ítem de ensayo reportado por el participante i para el punto de calibración j ;

x_{ref} , es el valor asignado del ítem de ensayo, definido por el proveedor para el punto de calibración j ;

$U_{i,j}$, es la incertidumbre expandida reportado por el participante i , con un factor de cobertura $k = 2$, para el punto de calibración j ;

U_{ref} , es la incertidumbre expandida del valor asignado, con un factor de cobertura $k = 2$, para el punto de calibración j ;

$E_{N\ i,j}$, es el error normalizado del participante i para el punto de calibración j .

Los criterios de aceptación para el error normalizado se muestran a continuación:

| Criterio | Resultado |
|--------------------------------|------------------|
| $-1 \leq E_{N,i} \leq 1$ | Satisfactorio |
| $E_{N,i} < -1$ o $E_{N,i} > 1$ | No satisfactorio |

Nota: En caso de ser necesario, debido a factores ajenos al control de proveedor que impidan la correcta evaluación del desempeño de los participantes, ésta podrá ser sustituida por el establecimiento de medidas comparativas entre los resultados de los participantes.

13. CONSIDERACIONES ANTE LA CONNIVENCIA O FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 12 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

Como aspectos relevantes para prevenir la connivencia o falsificación de resultados del presente Ensayo de Aptitud se consideran los siguientes:

- El registro de participantes es de entera responsabilidad del encargado de laboratorio u otro equivalente de cada institución.
- Al realizar el pago de la cotización por el Ensayo de Aptitud, se acepta un compromiso de no confabulación, connivencia y/o falsificación de resultados.
- Las cotizaciones enviadas a los participantes para su participación en Ensayos de Aptitud y el formulario de inscripción tienen el siguiente enunciado: "El participante se compromete a no realizar connivencia con otros participantes ni falsificar los resultados enviados al proveedor del Ensayo de Aptitud y, en caso de sospecha, apegarme a las disposiciones establecidas en el protocolo del Ensayo de Aptitud respectivo".
- En caso de sospecha de incumplimiento del compromiso de no confabulación, connivencia y/o falsificación de resultados, el participante se someterá a los lineamientos del IBMETRO.

14. CONSIDERACIONES DE CONFIDENCIALIDAD

Como aspectos más relevantes del manejo de la confidencialidad de la información del presente Ensayo de Aptitud se consideran:

- La totalidad del personal del proveedor cuenta con un compromiso de confidencialidad firmado.
- Toda información entregada por los participantes será confidencial, sólo conocida por el proveedor y el mismo participante.
- La identidad de los participantes será protegida mediante el uso de un código numérico en sus resultados, que será enviado al participante vía correo electrónico. Es responsabilidad de cada participante preservar la confidencialidad del código individualizado asignado por el proveedor.
- Los informes de resultados, en los que se muestran los resultados y las conclusiones del Ensayo de Aptitud, son públicos, respetando el código confidencial asignado a los participantes.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 13 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

- En caso de que una parte interesada (por ejemplo una autoridad reglamentaria) solicite los resultados del Ensayo de Aptitud, los participantes serán notificados sobre dicha solicitud.

15. PUBLICACIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS

El informe final del Ensayo de Aptitud será enviado a cada participante vía correo electrónico y será publicado en la página web del IBMETRO (www.ibmetro.gob.bo). Para evitar posibles cambios y/o adulteraciones el documento se encontrará protegido. El informe final impreso puede ser solicitado con la inscripción del ensayo (el mismo tendrá un costo adicional).

16. OTRAS CONSIDERACIONES

Las cotizaciones enviadas a los participantes para su participación en Ensayos de Aptitud y el formulario de inscripción tienen el siguiente enunciado: “El cliente acepta que ha leído, comprendido y aceptado las condiciones y consideraciones del Ensayo de Aptitud descritas en los documentos respectivos”.

El proveedor del Ensayo de Aptitud se reserva el derecho de editar la información presentada en este documento y se compromete a informar oportunamente a todos los participantes de cualquier cambio que se genere en dichas ediciones.

El proveedor del Ensayo de Aptitud se reserva el derecho de utilizar los resultados del presente Ensayo de Aptitud en publicaciones o labores didácticas, siempre que se respete el anonimato de los participantes.

17. REFERENCIAS

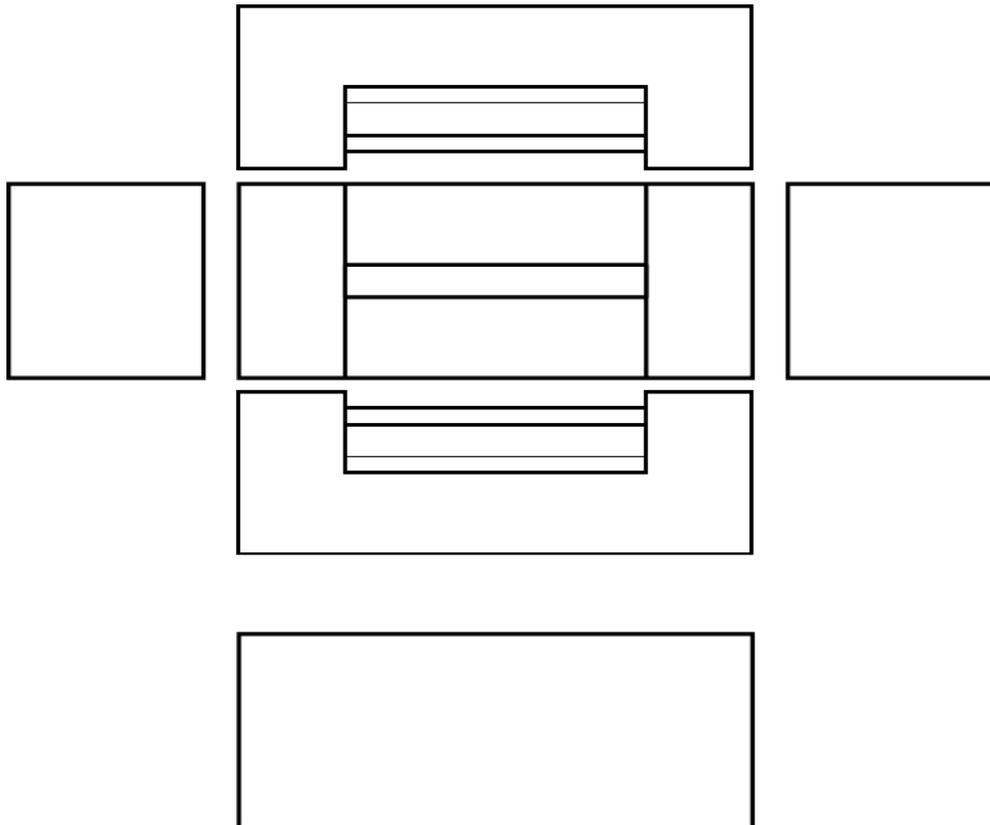
- UNE-EN ISO/IEC 17043 (2023). Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud.
- BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP & OIML (2008). Evaluación de datos de medición – Guía para la expresión de la incertidumbre de medida JCGM 100:2008 (GUM 1995 con ligeras correcciones). Edición digital 1 en español realizada por CEM, autorizada por el Comité Conjunto de Guías en Metrología (JCGM).
- ISO 13528 (2016). Métodos estadísticos para utilizar en ensayos de aptitud mediante comparaciones interlaboratorios.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F02 | FORMULARIO |  |
| V.01 | PROTOCOLO DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 14 de 16 | Vigente desde: 2023-03-04 | |

- OIML. (2004). R 111-1 Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, and M3 – Part 1: Metrological and technical requirements.
- EURAMET cg-18 Versión 4.0 (11/2015) Guía para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático.

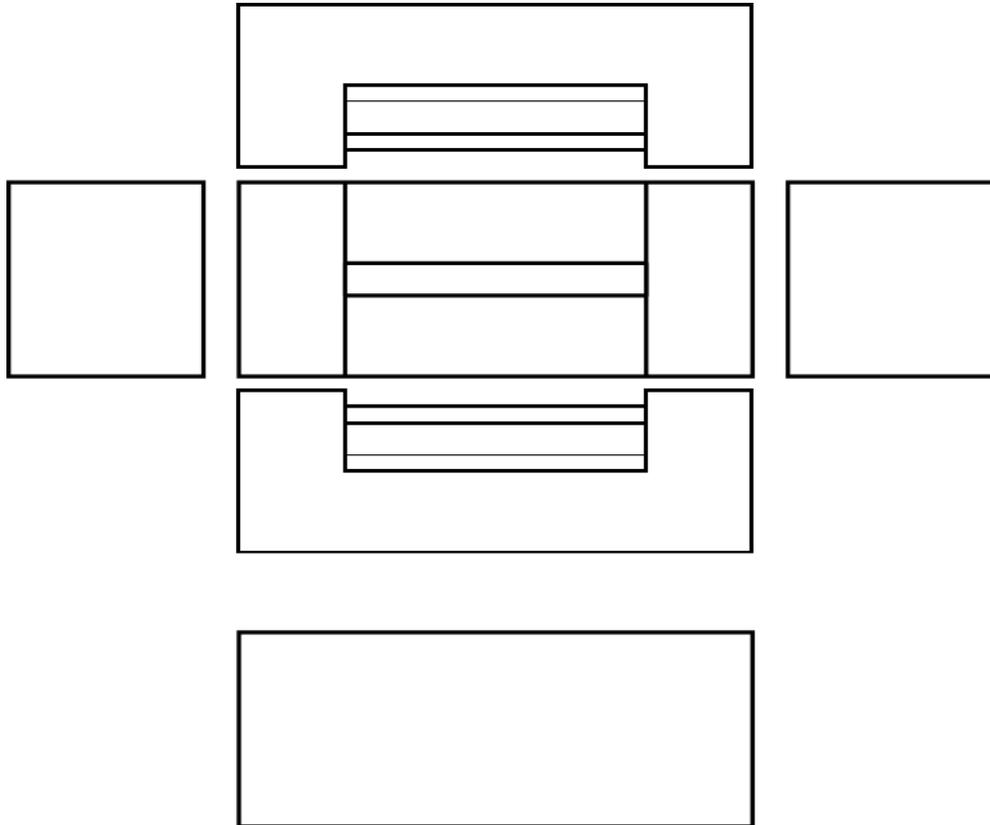
ANEXO 1

5 kg



| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| |

20 kg



| OBSERVACIONES |
|--|
| |