

Actividad. Ensayos de aptitud y confirmación metrológica

Instrucciones: Conteste de forma ordenada y legible.

Te has unido a Vasco y Candela en un laboratorio que busca acreditarse para hacer ensayos de aptitud. La prueba que va a evaluar es la calibración de micropipetas de volumen variable de (100 a 1000) μL . Dado que, además será el laboratorio de referencia, debe elegir una balanza dentro de las que se ofertan en el mercado y un proveedor de calibración. Para seleccionar el instrumento y el laboratorio con quien se calibra cuenta con la información anexa.

Bajo este contexto responder:

a) ¿Cuál es el IPFNA seleccionado para su laboratorio? Para ello considere los requisitos metrológicos que establece la *Guía Técnica sobre Trazabilidad Metrológica e Incertidumbre de medida en los Servicios de Calibración de Recipientes Volumétricos por el Método Gravimétrico* en el punto 4.4.1 para las balanzas. (Revisar los instrumentos disponibles en el Anexo 1. Elegir solo un instrumento.)

Nota. Para el intervalo de trabajo considera que (100 a 1000) μL es a masa (0.1 a 1) g asumiendo una densidad de $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

b) ¿Cuál es el laboratorio con el que se va a calibrar el IPFNA adquirido? (Revisar las tablas de CMC disponibles en el Anexo 2. Elegir solo un laboratorio.)

c) Además del IPFNA ¿Qué otros aspectos requieren evaluar? Para esto revisa todo el punto 4.4 y el 4.5 de la *Guía* del punto a.

d) Realice el proceso de confirmación metrológica considerando los datos de la calibración con el laboratorio que eligió (Anexo 3).

e) Definir con cuál(es) herramienta(s) estadística(s) se evaluará el ensayo y con base en eso solicitar la información necesaria a los laboratorios participantes.

f) Con los resultados de la Tabla 1 dictaminar si los laboratorios participantes tienen un rendimiento satisfactorio o no con respecto a la(s) herramienta(s) estadística(s) definida(s), considerando que el valor de referencia es $500.2 \mu\text{L}$ a $20 \text{ }^\circ\text{C}$; $U = 0.7 \mu\text{L}$; $k = 2$.

Para cada inciso justificar la respuesta. Usar vocabulario metrológico.

Tabla 1. Resultados de los laboratorios para volumen de $500 \mu\text{L}$

Laboratorio	V $20 \text{ }^\circ\text{C}$ (μL)	s (μL)	n	U, k = 2 (μL)
1	498.1	0.9	10	1.1
2	500.0	1.0	10	2.8
3	500.8	0.8	5	0.9
4	501.1	0.2	10	0.6
5	499.2	1.0	7	1.4

Anexo 1. Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático disponibles.

IPFNA 1

Ohaus Adventurer® Balanza - 420 gramos x 0.001 gramos

ANALÍTICA/PRECISIÓN



Versátiles y precisas. Recomendadas para laboratorios de investigación y control de calidad.

- Nueve modos de aplicación: incluyendo determinación de densidad, pesaje dinámico, pesaje porcentual, formulación y totalización.
- Conversión a MG/G/KG/OZ/LB/OZT/DWT.
- Pantalla táctil a colores funciona con o sin guantes de laboratorio.
- Práctica entrada USB al frente.
- Funciona con adaptador AC.
- Incluye protector contra corrientes de aire con puertas de vidrio removibles.

Agrandar

1 AÑO(S) DE GARANTÍA

MODELO NO.	TAMAÑO DE PLATAFORMA	CAPACIDAD/PRECISIÓN	LBS. DE ENVÍO	PRECIO UNITARIO (MXN)		AGREGAR AL CARRITO
				1	2+	
H-5276	Circular de 5.1"	420 g x 0.001 g	19	\$46,310	\$45,430	<input type="text" value="1"/> AGREGAR

Precio con un 16% de IVA para la cantidad mínima: \$53,719.60.
La tasa impositiva aplicable y el envío se calculan al colocar la orden.

IPFNA 2

	Capacidad máxima	Legibilidad	Repetibilidad (Pesa test)	Pesada mínima de acuerdo a USP 0,1%	Tiempo de estabilización
Balanza analítica MS104TS/00	120 g	0,1 mg	0,1 mg (100 g)	0,16 g	2 s



IPFNA 3

	Entris® II Essential Line Analytical Balance 60 g 0.1 mg, External Adjustment		Request a Quote	
Item no.:	BCE64-1S			
Brand	Entris® II	Maximum Weighing Capacity	60 g	
Power Requirements	100 - 240 VAC, ±10%, 50 - 60 Hz, 0.2 A	Repeatability	0.1 mg	
Linearity	0.2 mg	Readability	10 mg	

IPFNA 4

	Capacidad máxima	Legibilidad	Repetibilidad (típica)	Pesada mínima de acuerdo a USP 0,1%	Diámetro del plato de pesaje
Balance XPR2U	2,1 g	0,1 µg	0,15 µg	0,3 mg	16 mm



IPFNA 5

Ohaus Explorer® Báscula - 220 gramos x .0001 gramos

ANALÍTICA/PRECISIÓN

La báscula más avanzada en su clase. Recomendada para laboratorios de investigación, enseñanza y control de calidad.

- 14 modos de aplicación, incluyendo: comprobación de peso, pesaje dinámico, conteo de piezas, pesaje porcentual, totalización, llenado, formulación y pesaje diferencial.
- Conversión a MG/G/KG/OZ/LB/DWT/CT.
- Pantalla táctil LED grande a colores. Se puede quitar de la base de pesaje.
- Calibración automática y estabilización rápida para resultados precisos en segundos.
- Funciona con adaptador AC incluido.
- Incluye protector contra corrientes de aire con cubierta abatible.

[Agrandar](#)

1 AÑO(S) DE GARANTÍA

MODELO NO.	TAMAÑO DE PLATAFORMA	CAPACIDAD/PRECISIÓN	PESO DE ENVÍO	PRECIO UNITARIO (MXN)		AGREGAR AL CARRITO
				1	2+	
H-4737	Circular de 3 1/2"	220 g x .0001 g	23	\$118,668	\$113,388	1 <input type="button" value="AGREGAR"/>

Anexo 2. Tablas de CMC de los laboratorios posibles a calibrar el IPFNA.

Laboratorio 1

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

ACREDITACIÓN

M-XX

Fecha de emisión: 2023-XX-XX
Revisión: 1

I	II	III	IV	V	VI	VII
Mensurando / Instrumento	Método de medida y norma de referencia (cuando aplique)	Intervalo de medida	Condiciones de medición	Incertidumbre expandida de medida	Patrón de referencia usado en la calibración	Observaciones
Masa convencional / Instrumento para pesar de funcionamiento no automático con división de escala (resolución del indicador) $d \geq 0.0001$ mg	Comparación directa contra patrones	(0 a 5) g	Densidad del aire: (0.8 a 1.2) kg/m ³	(0.000 082 a 0.029) mg	2 Juegos de pesas patrón de clase E2 de 1 mg a 200 g ID: MAS004 o MAS006, Secuencia 1-2-2-5, M-24 - ema / CENAM	En sitio

Laboratorio 2

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

ACREDITACIÓN

M-XX

Fecha de emisión: 2023-XX-XX
Revisión: 1

I	II	III	IV	V	VI	VII
Mensurando / Instrumento	Método de medida y norma de referencia (cuando aplique)	Intervalo de medida	Condiciones de medición	Incertidumbre expandida de medida	Patrón de referencia usado en la calibración	Observaciones
Masa convencional / Instrumento para pesar de funcionamiento no automático con división de escala (resolución del indicador) $d \geq 1$ mg	Comparación directa contra patrones	(0 a 2.2) kg	Densidad del aire: (0.8 a 1.2) kg/m ³	(0.82 a 2.3) mg	2 Pesas patrón clase E2 de 500 g, ID: MAS005 y MAS007; 2 Juegos de pesas patrón clase E2 de 1 mg a 200 g ID: MAS004 o MAS006; Secuencia 1-2-2-5, M-24 - ema / CENAM	En sitio

Laboratorio 3

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

ACREDITACIÓN

M-XX

Fecha de emisión: 2023-XX-XX
Revisión: 1

I	II	III	IV	V	VI	VII
Mensurando / Instrumento	Método de medida y norma de referencia (cuando aplique)	Intervalo de medida	Condiciones de medición	Incertidumbre expandida de medida	Patrón de referencia usado en la calibración	Observaciones
Masa convencional / Instrumento para pesar de funcionamiento no automático con división de escala (resolución del indicador) $d \geq 0.1$ mg	Comparación directa contra patrones	(0 a 500) g	Densidad del aire: (0.8 a 1.2) kg/m ³	(0.082 a 0.48) mg	2 Pesas patrón clase E2 de 500 g, ID: MAS005 o MAS007; 2 Juegos de pesas patrón clase E2 de 1 mg a 200 g ID: MAS004 o MAS006; Secuencia 1-2-2-5, M-24 - ema / CENAM	En sitio

Anexo 3. Extracto del informe de calibración del IPFNA de acuerdo con el laboratorio escogido

Laboratorio 1

Nivel [g]	Error [g]	U (k=2) [g]
0.1	0.000 0	0.000 01
0.2	0.000 1	0.000 02
0.3	0.000 1	0.000 02
0.4	-0.000 1	0.000 02
0.5	0.000 2	0.000 02
0.6	0.000 0	0.000 02
0.7	0.000 1	0.000 02
0.8	0.000 0	0.000 02
0.9	-0.000 1	0.000 01
1	0.000 2	0.000 02

Laboratorio 2

Nivel [g]	Error [g]	U (k=2) [g]
0.1	0.000 1	0.000 82
0.2	0.0000	0.000 85
0.3	0.0001	0.000 84
0.4	-0.000 2	0.000 89
0.5	0.000 2	0.000 85
0.6	0.000 0	0.000 84
0.7	0.000 3	0.000 85
0.8	0.000 0	0.000 85
0.9	-0.000 1	0.000 84
1	0.000 2	0.000 83

Laboratorio 3

Nivel [g]	Error [g]	U (k=2) [g]
0.1	0.000 1	0.000 12
0.2	0.000 1	0.000 15
0.3	0.000 1	0.000 14
0.4	-0.000 1	0.000 19
0.5	0.000 2	0.000 15
0.6	0.000 1	0.000 14
0.7	0.000 1	0.000 15
0.8	0.000 0	0.000 15
0.9	-0.000 1	0.000 20
1	0.000 1	0.000 13