

<p>República de Colombia</p>  <p>Gobernación de Santander</p>	<p><b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA</b>  <b>LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b></p>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	1 de 15

*República de Colombia*



*Gobernación de Santander*

# GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA</b> <b>LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	2 de 15

## TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO.....	4
2. ALCANCE .....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. DEFINICIONES.....	4
5. CONDICIONES GENERALES .....	6
6. RECOMENDACIONES .....	7
7. CARACTERISTICAS METROLOGICAS DE LAS BALANZAS.....	7
7.1. Determinación de la carga máxima de la balanza (MÁX).....	7
7.2. Determinación de la clase de exactitud de la balanza y la carga mínima .....	8
8. ELEMENTOS REQUERIDOS PARA LA VERIFICACIÓN.....	11
9. CARGAS DE PRUEBA .....	11
10. PROGRAMA DE CALIBRACIONES Y COMPROBACIONES INTERMEDIAS	11
11. DESARROLLO DE LAS COMPROBACIONES INTERMEDIAS .....	11
11.1. Operaciones previas .....	11
11.2. Comprobación intermedia trimestral.....	12
11.2.1. Prueba de exactitud .....	12
11.2.1.1. Carga creciente .....	12
11.2.1.2. Carga decreciente .....	12
11.2.2. Prueba de repetibilidad.....	12
11.2.3. Prueba de excentricidad.....	13
11.2.4. Cálculo de errores de indicación para pruebas trimestrales.....	14

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

 <p>República de Colombia GOBIERNO DE SANTANDER Gobernación de Santander</p>	<p><b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA</b> <b>LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b></p>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	3 de 15

11.2.4.1 Prueba de exactitud y repetibilidad .....	14
11.2.4.2 Prueba de excentricidad.....	15
11.2.5. Patrones de referencia .....	15
12. CONTROL DE CAMBIOS .....	15

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	4 de 15

## 1. OBJETIVO

Describir y estandarizar las actividades necesarias para realizar las comprobaciones intermedias de las balanzas utilizadas en la medición de masa en el Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander, con el propósito de evidenciar la conformidad con los requisitos metroológicos aplicables.

## 2. ALCANCE

Este documento comienza con las indicaciones para clasificar las balanzas de acuerdo a su exactitud y finaliza con una descripción de la secuencia para realizar las pruebas de comprobación intermedia.

El instructivo es aplicable a la comprobación intermedia de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático utilizados en la medición de masa en los análisis de rutina efectuados en el Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander.

## 3. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad de:

- Coordinador LDSP: Aprobar el presente documento, supervisar el estricto cumplimiento de lo establecido en el mismo y avalar los resultados que de éste se generen.
- Responsable de metrología: Técnico biomédico encargado del Laboratorio Departamental de Salud Pública, deberá aplicar la guía descrita en el presente manual con estándares de calidad, oportunidad y avalar los resultados que se generen del mismo.

## 4. DEFINICIONES

**BALANZA:** Instrumento de medición que sirve para determinar la masa de un cuerpo utilizando la acción de la gravedad sobre este cuerpo.

**CAPACIDAD DE AUTO INDICACIÓN:** Capacidad de pesada para la cual se obtiene el equilibrio sin la intervención de un operador.

**CAPACIDAD MÁXIMA (MÁX):** Capacidad máxima de pesada que no tiene en cuenta la capacidad de tara aditiva.

**CAPACIDAD MÍNIMA (MÍN):** Valor de carga por debajo del cual los resultados de la pesada pueden estar sujetos a un error relativo excesivo.

**CARGA MÁXIMA DE SEGURIDAD (LIM):** Carga máxima que puede soportar el instrumento sin que se alteren permanentemente sus cualidades metroológicas.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	5 de 15

**DISPOSITIVO DE AJUSTE A CERO:** Dispositivo para ajustar la indicación a cero cuando no hay carga en el receptor de carga.

**DISPOSITIVO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DEL CERO:** Dispositivo para ajustar la indicación a cero sin la intervención de un operador.

**DISPOSITIVO DE AJUSTE INICIAL DEL CERO:** Dispositivo para ajustar la indicación a cero automáticamente cuando el instrumento se enciende y antes de que esté listo para el uso.

**DISPOSITIVO INDICADOR (DE UN INSTRUMENTO DE PESAR):** Parte del dispositivo medidor de la carga en el que se obtiene la lectura directa de la carga.

**DISPOSITIVO DE NIVELACIÓN:** Dispositivo para ajustar un instrumento en su posición de referencia.

**DISPOSITIVO DE TARA:** Dispositivo para ajustar la indicación a cero cuando hay una carga en el receptor:

- Sin alterar el rango de pesar para cargas netas (dispositivo de tara aditiva), o
- Reduciendo el rango de pesar para cargas netas (dispositivo de sustractiva).

**ERROR (E):** Indicación de un instrumento menos el valor convencionalmente verdadero de una masa.

$$E = I - m_{ref}$$

Donde  $m_{ref}$  es un valor convencionalmente verdadero de la masa, en adelante llamado valor de masa de referencia.

**ERROR MÁXIMO PERMITIDO (EMP):** Diferencia máxima (positiva o negativa) permitida por la regulación, entre la indicación de un instrumento y el correspondiente valor verdadero, cuando se determina empleando medidas de masa patrones de referencia, con el instrumento en cero y sin carga, en la posición de referencia.

- **EMP<sub>1</sub>.** Error máximo permitido en la comprobación intermedia inicial (instrumento nuevo)
- **EMP<sub>2</sub>.** Error máximo permitido en el servicio (instrumento en uso).

**INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO:** Instrumento que requiere la intervención de un operador durante el proceso de pesada, por ejemplo, para colocar o retirar la carga que se va a medir y también para obtener el resultado. En adelante un instrumento de pesar no automático se denomina “balanza”.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	6 de 15

Un instrumento de pesar no automático puede ser:

- Graduado o no graduado.
- Con indicación automática, semiautomática o no automática.

**INSTRUMENTO CON INDICACIÓN AUTOMÁTICA:** Instrumento en el cual se obtiene la posición de equilibrio sin la intervención de un operador.

**INSTRUMENTO DE INTERVALO MÚLTIPLE:** Instrumento que posee un rango de pesar dividido en rangos parciales con diferentes valores de división cada uno, con el rango de pesar determinado automáticamente de acuerdo a la carga aplicada, tanto en cargas ascendentes como descendentes.

**NÚMERO DE DIVISIONES DE COMPROBACIÓN INTERMEDIA DE LA ESCALA (N):** (Para instrumentos de intervalo único). Cociente entre la capacidad máxima y el valor de división de comprobación intermedia de la escala.

$$n = \text{Máx}/e$$

**RANGO DE PESAJE:** Rango entre las capacidades mínima y máxima.

**RECEPTOR DE CARGA:** Parte de un instrumento destinada a recibir la carga.

**REPETIBILIDAD:** Capacidad de un instrumento de ofrecer resultados concordantes entre sí cuando se coloca una misma carga varias veces y prácticamente de manera idéntica sobre el receptor de carga, bajo condiciones de ensayo razonablemente constantes.

**VALOR DE DIVISIÓN REAL DE LA ESCALA (d):** Valor expresado en unidades de masa de:

- La diferencia entre los valores correspondientes a dos marcas consecutivas de la escala, para la indicación analógica.
- La diferencia entre dos valores consecutivos indicados, para la indicación digital.

**VALOR DE DIVISIÓN DE COMPROBACIÓN INTERMEDIA DE LA ESCALA (e):**

Valor expresado en unidades de masa, utilizado para la clasificación y la comprobación intermedia de un instrumento

## 5. CONDICIONES GENERALES

Proceder a realizar la comprobación intermedia siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones previas:

- La balanza está claramente identificada.
- Todas las funciones de la balanza están libres de los efectos de contaminación o daño y las funciones esenciales necesarias para la comprobación funcionan según su propósito.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

 <p>República de Colombia GOBIERNO DEPARTAMENTO DE SALUD Gobernación de Santander</p>	<p><b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA</b> <b>LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b></p>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	7 de 15

- La presentación de los valores de pesada no es ambigua y las indicaciones se puedan leer fácilmente.
- Las condiciones normales de uso (flujo de aire, vibraciones, estabilidad del lugar de pesada, etc.) son apropiadas para la balanza que se va a verificar.
- La balanza se ha encendido antes de la comprobación intermedia, un período de tiempo suficiente para que se caliente y estabilice.
- La balanza se encuentra nivelada.
- Realizar 5 repeticiones de una carga, antes de iniciar la comprobación intermedia.

## 6. RECOMENDACIONES

Las cargas de prueba deben estar compuestas preferentemente de pesas patrón con trazabilidad a la unidad de masa del Sistema Internacional de medidas (SI). Adicionalmente, los patrones deberán satisfacer los siguientes requisitos, tanto como sea apropiado, considerando su exactitud:

- Tener una densidad lo suficientemente cercana a  $8000 \text{ kg/m}^3$
- Tener un acabado superficial adecuado para evitar un cambio de masa debido a la contaminación por suciedad o capas de adherencia.
- Poseer propiedades magnéticas convenientes para que la interacción con el instrumento a verificar se minimice. Las pesas que cumplen con las especificaciones relevantes de la recomendación Internacional OIML R 111 [2] deben satisfacer todos esos requisitos.
- Los errores máximos permitidos, o las incertidumbres de calibración de las pesas patrón deberían ser compatibles con la división de escala  $d$  de la balanza y/o las necesidades del laboratorio con respecto a la incertidumbre de la calibración de su instrumento.
- No cambiar la balanza de lugar después de la comprobación intermedia porque muy probablemente se puede alterar su funcionamiento e invalidar la comprobación intermedia.

## 7. CARACTERÍSTICAS METROLOGICAS DE LAS BALANZAS

### 7.1. Determinación de la carga máxima de la balanza (MÁX)

Verificar si en la placa de la balanza o en el manual del fabricante aparece la carga máxima (Máx); en caso contrario proceder como sigue:

- Colocar sobre el receptor de carga en forma sucesiva y ascendente (respecto a su valor) pesas patrón hasta justo antes que la balanza no registre valor. Esperar a que se estabilice la lectura.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	8 de 15

- Si al colocar una pesa adicional la balanza no registra valor, el valor registrado previamente corresponde a la carga máxima.

## 7.2. Determinación de la clase de exactitud de la balanza y la carga mínima

La clasificación de los instrumentos para pesar por su exactitud se debe realizar según la norma OIML R 76-1:2006 Non-automatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements.

- Determinar el valor de división de la escala de comprobación intermedia  $e$  de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Si } d \geq 10 \text{ mg ó } 0,01 \text{ g} &\rightarrow e = d \\ \text{Si } d \leq 10 \text{ mg ó } 0,01 \text{ g} &\rightarrow e = 10d \end{aligned}$$

Donde  $d$  es la división de escala de la balanza que aparece registrada en la placa de especificaciones del equipo y  $e$  es la escala de comprobación intermedia de la balanza.

- Calcular el número de divisiones de escala de comprobación intermedia  $n$ , usando:

$$n = \text{Máx}/e$$

Donde Máx = carga máxima.

Este requisito no se aplica a instrumentos de la clase I con  $d < 1\text{mg}$ , donde  $e = 1\text{mg}$ . Para un instrumento de clase I con  $d \leq 0,1\text{mg}$ ,  $n$  puede ser menor que 50 000 (Tabla 1)

- Determinar la clase de exactitud de la balanza y su carga mínima (Min), ubicando  $n$  (número de divisiones de escala de comprobación intermedia) y  $e$  (escala de comprobación intermedia) en el rango que corresponda, según la Tabla

Clase de exactitud y símbolo	Valor de división de comprobación intermedia $e$	No. de divisiones de comprobación intermedia $N = \text{Máx}/e$		Capacidad mínima Min $\leq$ (Limite inferior)
		Mínimo	Máximo	
Especial I	$e < 0,001 \text{ g}$	-	-	50e
	$0,001 \text{ g} \leq e$	50000	-	100e
Fina o Alta II	$0,001 \text{ g} \leq e \leq 0,05 \text{ g}$	100	100000	20e
	$0,1 \text{ g} \leq e$	5000	100000	50e
Media III	$0,1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10000	20e
	$5 \text{ g} \leq e$	500	10000	20e
Ordinaria IIII	$5 \text{ g} \leq e$	100	1000	10e

Tabla 1: Clasificación de instrumentos por su exactitud y carga mínima

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

 <p>República de Colombia DEPARTAMENTO DE SALUD Gobernación de Santander</p>	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	9 de 15

- Determinar la capacidad mínima (Min) del instrumento de acuerdo con los requisitos de la Tabla 1
- La pesada mínima (Mín), indica que el instrumento en cargas menores a (Mín) es susceptible de dar errores relativos fuera de los errores máximos permitidos.
- Determinar los errores máximos permisibles en la comprobación intermedia inicial para las diferentes cargas a partir de los datos consignados en la Tabla 2; para cargas “m”, con “m” expresado en divisiones de escala de comprobación intermedia “e”.

CARGA	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE III	TOLERANCIA INSTRUM. NUEVOS	TOLERANCIA INSTRUM. EN SERVICIO
Baja	$0 \leq m \leq 50000e$	$0 \leq m \leq 5000e$	$0 \leq m \leq 500e$	$0 \leq m \leq 50e$	+/- 0.5 e	+/- 1 e
Media	$50000e < m \leq 200000e$	$5000e < m \leq 20000e$	$500e < m \leq 2000e$	$50e < m \leq 200e$	+/- 1.0 e	+/- 2 e
Alta	$200000e < m$	$20000e < m \leq 100000e$	$2000e < m \leq 10000e$	$200 < m \leq 1000e$	+/- 1.5 e	+/- 3 e

Tabla 2: Errores máximos permitidos según la clase de exactitud

Nota. Los valores de los errores máximos permisibles en servicio serán el doble de los errores máximos permisibles en la comprobación intermedia inicial (instrumentos nuevos).

- Con la información anterior, elaborar la ficha individual “Errores máximos permitidos para el instrumento y patrones correspondiente a cada balanza. Utilizar esta información cuando realice la comprobación intermedia de cada instrumento y el control diario (Ver formatos de comprobación intermedia y formato de control diario para cada balanza). En el siguiente cuadro aparece un ejemplo para una balanza clase I con  $e = 0,001$  g
- Durante las comprobaciones intermedias (Ver Procedimiento de Gestión Metrológica – Anexo 1. Programa de Aseguramiento Metrológico – Criterios de Aceptación Equipos del Laboratorio) y los resultados obtenidos al aplicar la comprobación y determinar si cumplen con las especificaciones requeridas.
- Durante las verificaciones diarias, comparar las indicaciones del instrumento contra los EMPs de los patrones a utilizar en la comprobación intermedia de acuerdo con la Tabla 5, y determinar si cumplen con la especificación requerida.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA</b> <b>LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	10 de 15

EMP	Clase I Rango	EMP del instrumento*		EMP patrón de comprobación intermedia** (mg)
		EMP <sub>1</sub> (g)	EMP <sub>2</sub> (g)	
± 0,5 e	0 g ≤ m < 50 g	± 0,0005	± 0,001	0,167
± 1 e	50 g ≤ m < 200 g	± 0,001	± 0,002	0,333
± 1,5 e	200 g ≤ m	± 0,0015	± 0,003	0,500

Tabla 3. Ejemplo de errores máximos permitidos para un instrumento y patrones de comprobación intermedia

Nota 1: \* Según OIML R 76-1”

Nota 2: Según OIML R -111.

Nota 3: EMP<sub>1</sub>. Error máximo permitido en la comprobación intermedia inicial (instrumento nuevo).

Nota 4: EMP<sub>2</sub>. Error máximo permitido en el servicio (instrumento en uso).

Nota 5: Los EMP de las pesas patrón usadas en la comprobación intermedia deben ser 1/3 de los EMP para instrumentos nuevos.

- Durante las comprobaciones intermedias, revisar los resultados obtenidos al aplicar la comprobación y determinar si cumplen con las especificaciones requeridas.
- Durante las verificaciones diarias, comparar las indicaciones del instrumento contra los EMP de los patrones a utilizar en la comprobación intermedia de acuerdo con la Tabla 4, y determinar si cumplen con la especificación requerida.

Valor Nominal	± mg			
	E1	E2	F1	F2
500 g	0,25	0,75	2,5	7,5
200 g	0,1	0,3	1	3
100 g	0,05	0,15	0,5	1,5
50 g	0,03	0,1	0,3	1
20 g	0,025	0,08	0,25	0,8
10 g	0,02	0,06	0,2	0,6
5 g	0,015	0,05	0,15	0,5
2 g	0,012	0,04	0,12	0,4
1 g	0,01	0,03	0,1	0,3
500 mg	0,008	0,025	0,08	0,25
200 mg	0,006	0,02	0,06	0,2
100 mg	0,005	0,015	0,05	0,15
50 mg	0,004	0,012	0,04	0,12
20 mg	0,003	0,01	0,03	0,1
10 mg	0,002	0,008	0,025	0,08
5 mg	0,002	0,006	0,02	0,06
2 mg	0,002	0,006	0,02	0,06
1 mg	0,002	0,006	0,02	0,06

Tabla 4. EMP para patrones según OIML R - 111

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	11 de 15

## 8. ELEMENTOS REQUERIDOS PARA LA VERIFICACIÓN

- Balanza
- Pesas patrón clase M1, M3
- Guantes de Nitrilo
- Pinzas
- Brocha

## 9. CARGAS DE PRUEBA

Utilizar en las actividades de comprobación intermedia de balanzas el juego de pesas patrón con rango de 1 a 500 g que tiene actualmente el laboratorio, o las que disponga en su momento, siempre y cuando cumplan con las características metrológicas requeridas.

Se deben registrar las condiciones ambientales (temperatura y % de humedad relativa) del cuarto de balanzas. La humedad relativa del aire (% HR) debe estar en un rango de 20% a 80 %, el intervalo permitido para temperatura es de 18 °C a 27 °C.

## 10. PROGRAMA DE CALIBRACIONES Y COMPROBACIONES INTERMEDIAS

Realizar las comprobaciones intermedias de la balanza siguiendo este instructivo y teniendo en cuenta lo establecido en el plan metrológico. Además de las actividades programadas para la calibración y comprobación de cada balanza, se debe proceder a comprobar en los siguientes casos:

- Cuando se sobrepase la fecha de una nueva calibración.
- Cuando se mueva la balanza de lugar.
- Después de cada intervención de mantenimiento que suponga una actuación sobre las partes activas de la balanza; en cuyo caso se debe realizar una calibración por empresa acreditada.
- Cuando se sospecha que las medidas de masa son la causa de una reclamación por los clientes/usuarios del laboratorio.

## 11. DESARROLLO DE LAS COMPROBACIONES INTERMEDIAS

### 11.1. Operaciones previas

- Verificar que el sitio donde está ubicada la balanza y el receptor de carga se encuentren limpios y libres de obstáculos para el desarrollo de las pruebas.
- Comprobar que la burbuja de nivelación se encuentre centrada y realizar correcciones por medio de los pies ajustables, si fuese necesario.
- Verificar que las condiciones ambientales son las adecuadas.
- Usar guantes de nitrilo para evitar transferir transpiración de las manos a las pesas patrón.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	12 de 15

- Utilizar las cargas de prueba descritas en el apartado *cargas de prueba*
- Manipular las masas patrón siempre con pinzas de punta plástica.

## 11.2. Comprobación intermedia trimestral

### 11.2.1. Prueba de exactitud

La comprobación intermedia se debe realizar con 5 cargas nominales, incluyendo el Min y Max de carga de la balanza o el rango de uso de la misma. La diferencia entre dos cargas de prueba consecutivas preferiblemente no debe ser mayor a  $0,15\text{Max}$ .

#### 11.2.1.1. Carga creciente

- Colocar sobre el platillo la primera pesa de comprobación intermedia
- Esperar que se estabilice la lectura.
- Registrar la indicación en el Formato “Comprobación intermedia de balanzas prueba de exactitud”.
- Retirar la primera pesa de comprobación intermedia, ajustar a cero la balanza y colocar la segunda pesa.
- Esperar a que se estabilice la lectura.
- Registrar la indicación en el Formato “Comprobación intermedia de balanzas prueba de exactitud”
- Continuar de este modo hasta la quinta pesa, y siempre en orden ascendente de carga.

#### 11.2.1.2. Carga decreciente

Repetir los pasos anteriores, pero en orden descendente respecto al valor de las pesas. Los errores calculados en las pruebas de carga creciente y decreciente deben ser comparados con el error máximo permitido de la balanza a evaluar.

### 11.2.2. Prueba de repetibilidad

Consiste en colocar de manera repetitiva la misma carga en el platillo de la balanza, bajo condiciones idénticas de manejo de la carga y del instrumento, y bajo las mismas condiciones de prueba, tanto como sea posible.

La serie de mediciones deben ser realizadas por el mismo operario, siguiendo el mismo procedimiento, la misma posición sobre el soporte de la carga, el mismo emplazamiento, y condiciones ambientales constantes sin interrupción.

Realizar la prueba con pesos representativos para los rangos bajo, medio y alto del campo de medición de la balanza, del siguiente modo:

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

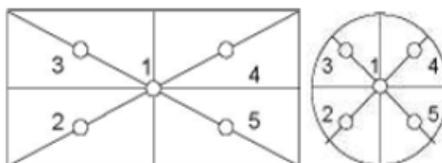
	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA</b> <b>LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	13 de 15

- Verificar que la balanza se encuentre indicando el cero, de lo contrario ajustar a cero antes de iniciar la prueba.
- Colocar la pesa patrón de rango bajo en el centro del receptor de carga. Una vez se establezca la indicación de la balanza, registrar la indicación en el formato MI-GS-RG-773 COMPROBACIÓN INTERMEDIA DE BALANZAS
- Retirar la pesa del receptor de carga.
- Repetir cuatro veces más los pasos anteriores, hasta completar cinco datos.
- Verificar que entre pesadas la balanza se encuentre en cero, de lo contrario realizar el ajuste a cero.
- Repetir los pasos anteriores para las cargas de prueba media y alta.
- Registrar cada una de las indicaciones en el Formato “Comprobación intermedia de balanzas prueba de repetibilidad”
- Calcular  $|E_{\max}|$  y  $|E_{\min}|$  para los datos obtenidos en cada serie de datos.
- Los datos de la diferencia calculada  $|E_{\max}-E_{\min}|$  se deben comparar con los EMP por carga que fueron determinados según las características de la balanza objeto de verificación.

### 11.2.3. Prueba de excentricidad

La prueba consiste en poner la misma carga de prueba en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la figura, o posiciones similares según la forma del platillo de la balanza.

1. Centro
2. Frontal izquierda
3. Posterior izquierda
4. Posterior derecha
5. Frontal derecha



- Ajustar la indicación a cero antes de iniciar la prueba.
- Seleccionar una carga de prueba aproximadamente igual a un tercio de la carga máxima o en el rango de trabajo en el que se emplea la balanza. Para mayor facilidad, usar un valor de carga aproximando al múltiplo de diez más cercano, y utilizar una sola pesa, en la medida de lo posible.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	14 de 15

Ejemplo:

83,33 g → 80 g

86,65 g → 90 g

- Colocar la carga de prueba en la posición 1, y después moverla a las otras 4 posiciones de acuerdo a la figura 1. Al final colocar la carga nuevamente en la posición 1.
- Registrar las indicaciones para cada carga en el Formato MI-GS-RG-773 COMPROBACIÓN INTERMEDIA DE BALANZAS
- Después de remover cada carga, verificar que la indicación regrese a cero, y si es necesario, ajustar a cero la indicación

#### 11.2.4. Cálculo de errores de indicación para pruebas trimestrales

##### 11.2.4.1 Prueba de exactitud y repetibilidad

Calcular los errores de indicación a partir de las indicaciones obtenidas en las diferentes posiciones, de la siguiente manera:

- Corregir el valor de la masa empleada para obtener la masa nominal

$$\text{Masa Nominal} = \text{Peso neto de la masa} - \text{Valor convencional de la masa}$$

Dónde:

Peso neto = Masa empleada

Valor convencional de la masa: Valor registrado en el certificado de calibración vigente de las masas patrón.

NOTA: Asegurarse de que el valor que se reporta en el certificado de calibración corresponde al valor convencional de la masa. Consulte con su proveedor de calibración pues es probable que los resultados de la calibración se reporten como masa convencional o como masa nominal. Si el valor reportado en el certificado corresponde a la masa nominal omita el paso anterior.

- Realizar la diferencia entre la indicación y la masa nominal
 
$$E = \text{Indicación} - \text{Masa Nominal}$$
- Criterio de evaluación: La conformidad de operación de los instrumentos de pesaje para las pruebas de exactitud y repetibilidad se declara cuando los errores calculados teniendo en cuenta la incertidumbre no superan: los errores máximos permitidos por rango de carga determinados según las características de cada balanza. Ver registro de verificación diaria de cada balanza.

Si el criterio no es conforme, realizar un trabajo de ensayo no conforme, poner fuera de servicio el instrumento y programar las intervenciones metrológicas requeridas.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas

 República de Colombia GOBIERNO DE SANTANDER	<b>GUÍA PARA LA VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MASA LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA</b>	CÓDIGO	MI-GS-GI-170
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/08/2023
		PÁGINA	15 de 15

#### 11.2.4.2 Prueba de excentricidad

- Para calcular los errores correspondientes a la prueba de excentricidad realizar la diferencia entre la lectura de la posición 1a y 2, luego aplicar la diferencia entre las lecturas 2 y 3, a continuación, calcule la diferencia entre las lecturas de la posición 3 y 4, paso seguido entre las lecturas de la posición 4 y 5 y finalmente entre las lecturas de las posiciones 5 y 1b. En total se obtienen 5 errores.
- Criterio de evaluación: La conformidad de operación de los instrumentos de pesaje para la prueba de excentricidad se declara cuando los errores calculados teniendo en cuenta la incertidumbre no superan los errores máximos permitidos por rango de carga determinados según las características de cada balanza. Ver registro de verificación diaria de cada balanza.

Si el criterio no es conforme, realizar un trabajo de ensayo no conforme, poner fuera de servicio el instrumento y programar las intervenciones metrológicas requeridas.

#### 11.2.5. Patrones de referencia

El Laboratorio establece la calibración de las pesas utilizadas para la comprobación intermedia interna de balanzas con un proveedor acreditado, de acuerdo a lo establecido en el cronograma de intervenciones metrológicas.

### 12. CONTROL DE CAMBIOS

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISÓ	APROBÓ
0	22/08/2023	Emisión inicial del documento	Alba Rocío Orduz Amézquita <b>Líder Grupo LDSP</b>  German Eduardo Marín Cárdenas <b>Director de Salud Integral</b>  Diego Sánchez Báez <b>Coordinador Grupo de Apoyo a la Gestión y Calidad</b>  César Ernesto Sánchez Aranda <b>Director de Planeación y Mejoramiento en Salud</b>	Javier Alonso Villamizar Suarez <b>Secretario de Salud de Santander</b>

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Héctor Augusto Parra	-	Alejandra Galvis Vargas