

PV-002

**PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN E
INSPECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE PESAJE
DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO**

Edición 0

**PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE
INSTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.
PV-002**

© INACAL
Instituto Nacional de Calidad

Dirección: Calle Las Camelias 815 - San Isidro, Lima, PERÚ
Teléfono: 640 8820
Web site: www.inacal.gob.pe

Publicación editada por la Dirección de Metrología del INACAL.

Prohibida la reproducción total o parcial de este procedimiento por cualquier medio,
sin autorización del INACAL.

Edición 0 – Agosto 2015

Las sugerencias y comentarios pueden ser remitidas al Servicio Nacional de
Metrología del Indecopi por teléfono (51 – 01) 6408820 anexo 8601.

Impreso en Perú – Printed in Perú

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento que deberán cumplir los técnicos de verificación para efectuar las verificaciones iniciales y verificaciones posteriores; y también para los técnicos o autoridades que realizan las inspecciones en servicio de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.

2. CAMPO DE APLICACION

Este procedimiento se aplicará a todas las balanzas de las clases de exactitud III y IIII, con capacidad máxima de 1000 kg, que cuenten con una aprobación de modelo o para aquellas que por su construcción simple No requiera una aprobación de modelo.

Cabe mencionar que este procedimiento tiene la finalidad de cubrir los requisitos establecidos en la Norma Metrológica Peruana NMP 003:2009, ítems 8.3, 8.4, 8.4.1 y 8.4.2 (Verificación Inicial; Verificación Posterior e Inspección en servicio); para mantener la confianza en los controles metrológicos de los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Handbook: Handbook on Mechanical Weighing Scales. APEC/APLMF Training Courses in Legal Metrology (CTI 25/2007T). September 25-28, 2007 Ho Chi Minh City, Viet Nam.
- NMP 003: Norma Metrológica Peruana, 2009, "Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático".
- NMP 004: Norma Metrológica Peruana, 2007, "Pesas de las clases E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₁₋₂, M₂, M₂₋₃ y M₃".
- VIML (2000): International Vocabulary of Terms in Legal Metrology (Vocabulario Internacional de Términos en Metrología Legal).
- VIM (2008): Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (JCGM 200:2008)

4. DEFINICIONES

4.1 Aprobación de Modelo [VIML 2.6]:

Decisión de relevancia legal; basado en el informe de la evaluación de modelo de un instrumento de medición que cumple con los requisitos legales pertinentes y es adecuado para su uso dentro de su alcance establecido (regulado), de tal manera que se espera que proporcione resultados de medición fiables durante un período de tiempo definido.

4.2 Capacidad máxima (Max) [NMP 003:2009 T.3.1.1]:

Capacidad máxima de pesaje, que no toma en cuenta la capacidad aditiva de tara.

4.3 Capacidad mínima (Min) [NMP 003:2009 T.3.1.2]:

Valor de la carga por debajo del cual los resultados de pesaje pueden estar sujetos a un error relativo muy importante.

4.4 Control metrológico legal [VIML 2.1]:

El conjunto de las actividades de metrología legal que contribuyen al aseguramiento metrológico

NOTA

El control metrológico legal incluye:

- Control legal de los instrumentos de medición,
- Supervisión metrológica,
- Conocimientos de metrología.

4.5 Dispositivo de ajuste a cero [NMP 003:2009 T.2.7.2]:

Dispositivo que permite poner la indicación a cero cuando no hay carga en el receptor de carga.

4.6 Dispositivo de tara [NMP 003:2009 T.2.7.4]:

Dispositivo que permite poner la indicación a cero cuando se coloca una carga en el receptor de carga:

- sin alterar el rango de pesaje de las cargas netas (dispositivo aditivo de tara); o
- reduciendo el rango de pesaje de las cargas netas (dispositivo sustractivo de tara).

Puede funcionar como:

- dispositivo no automático (carga equilibrada por el operador);
- dispositivo semiautomático (carga equilibrada automáticamente después de un solo comando manual); o
- dispositivo automático (carga equilibrada automáticamente sin la intervención de un operador).

4.7 División de escala real, d [NMP 003:2009 T.3.2.2]:

Valor, expresado en unidades de masa de:

- la diferencia entre los valores correspondientes a dos trazos de escala consecutivos, para una indicación analógica; o
- la diferencia entre dos valores indicados consecutivos, para una indicación digital.

4.8 División de escala de verificación, e [NMP 003:2009 T.3.2.3]:

Valor, expresado en unidades de masa, utilizado para la clasificación y verificación de un instrumento.

4.9 Error de medición, m [adaptado VIM 2.16]:

Indicación de un instrumento menos el valor convencionalmente verdadero de la correspondiente masa.

4.10 Error máximo permisible, emp [NMP 003:2009 T.5.5.4]:

Diferencia máxima, positiva o negativa, permitida por las regulaciones, entre la indicación de un instrumento y el valor verdadero correspondiente, determinada por referencia a masas o pesas patrón, estando el instrumento en cero sin carga y en la posición de referencia.

4.11 Inspección de un instrumento de medición [VIML 2.21]:

Examen de un instrumento de medición para asegurar la totalidad o algunos de los siguientes elementos:

- marca y / o certificado de verificación,
- no estén dañadas las marcas de sellado,
- después de la verificación, el instrumento no ha sufrido modificaciones evidentes,
- sus errores no superen los errores máximos permitidos durante el servicio.

NOTA: La inspección de un instrumento de medición puede efectuarse sólo después de la verificación.

4.12 Instrumento de pesaje [NMP 003:2009 T.1.1]:

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

Este instrumento también puede utilizarse para determinar otras magnitudes, cantidades, parámetros o características relacionadas con la masa determinada.

De acuerdo con su método de operación, un instrumento de pesaje está clasificado como instrumento de pesaje de funcionamiento automático o instrumento de pesaje de funcionamiento no automático.

4.13 Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático

[NMP 003:2009 T.1.2]:

Instrumento que requiere la intervención de un operador durante el proceso de pesaje para decidir si el resultado de pesaje es aceptable.

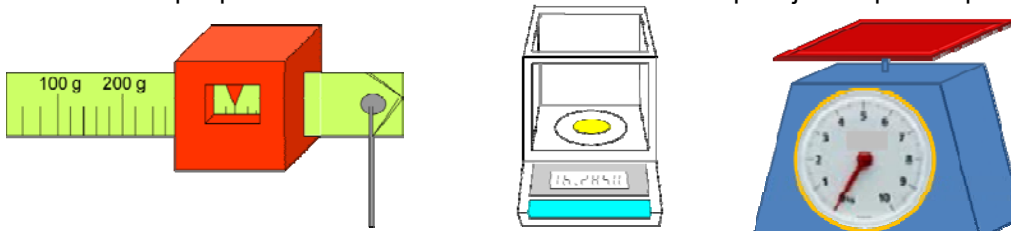
Un instrumento de pesaje de funcionamiento no automático puede:

- estar graduado o no graduado, o
- ser con indicación automática, con indicador semiautomático o sin indicación automática.

Nota: En este procedimiento, a un instrumento de pesaje de funcionamiento no automático se le llama "instrumento".

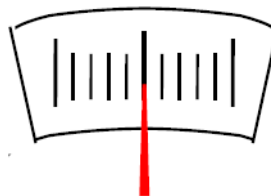
4.14 Instrumento graduado [NMP 003:2009 T.1.2.1]:

Instrumento que permite la lectura directa del resultado de pesaje completo o parcial.



4.15 Instrumento no graduado [NMP 003:2009 T.1.2.2]:

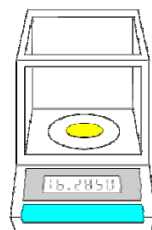
Instrumento no equipado con una escala numerada en unidades de masa.



Fuente: Handbook on Mechanical Weighing Scales

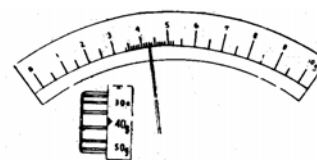
4.16 Instrumento con indicación automática [NMP 003:2009 T.1.2.3]:

Instrumento en el cual la posición de equilibrio se obtiene sin la intervención de un operador.



4.17 Instrumento con indicador semiautomático [NMP 003:2009 T.1.2.4]:

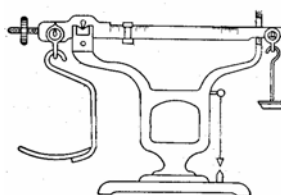
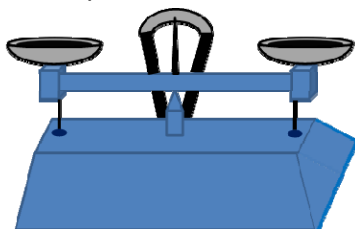
Instrumento con un rango de pesaje con indicación automática en el cual el operador interviene para modificar los límites de este rango.



Fuente: Handbook on Mechanical Weighing Scales

4.18 Instrumento sin indicación automática [NMP 003:2009 T.1.2.5]:

Instrumento en el cual la posición de equilibrio es obtenida completamente por el operador.



Fuente: Handbook on Mechanical Weighing Scales

4.19 Marca de Verificación [VIML 3.7]:

Marca aplicada a un instrumento de medición certificando que la verificación del instrumento de medida se llevó a cabo con resultados satisfactorios.

NOTA: La marca de verificación puede identificar el organismo responsable de la verificación y/o indicar el año o la fecha de verificación o su fecha de expiración.

4.20 Marca de Sellado [VIML 3.9]:

Marca destinada a proteger el instrumento de medición contra cualquier modificación no autorizada, reajuste, cambio de piezas, etc.

4.21 Metrología [VIM 2.2]:

Ciencia de las mediciones y sus aplicaciones.

NOTA: La metrología incluye todos los aspectos teóricos y prácticos de las mediciones, cualesquiera que sean su incertidumbre de medición y su campo de aplicación.

4.21 Número de divisiones de escala de verificación, n

[NMP 003:2009 T.3.2.5]:

Cociente de la capacidad máxima y la división de escala de verificación:

$$n = \text{Max} / e$$

4.22 Verificación de un instrumento de medición [VIML 2.13]:

Procedimiento (distinto al de aprobación de modelo), que incluye el examen y marcado y / o la emisión de un certificado de verificación, que comprueba y confirma que el instrumento de medición cumple con los requisitos legales.

4.23 Verificación inicial [VIML 2.15]:

Verificación de un instrumento de medición que no ha sido verificado previamente.

4.24 Verificación posterior [VIML 2.16]:

Cualquier verificación de un instrumento de medición después de una verificación inicial, que incluya:

- verificación periódica obligatoria,
- verificación después de una reparación

NOTA: La verificación posterior de un instrumento de medida se llevará a cabo antes de la expiración del período de validez de una verificación inicial, a petición del usuario (propietario) o cuando la verificación sea declarada no válida.

5. MÉTODO DE VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN

El método de verificación e inspección, de Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, es por comparación directa contra pesas patrones calibrados acorde a lo establecido en la NMP 003:2009.

Los métodos para la verificación e inspección se encuentran descritos en el presente documento y en la NMP 003:2009.

6. CONDICIONES DE ENSAYO E INSPECCIÓN

Los ensayos e inspecciones de instrumentos pesaje de funcionamiento no automático deberán realizarse en condiciones de temperatura estable, dentro de los siguientes límites establecidos:

$$-10\text{ }^{\circ}\text{C} / +40\text{ }^{\circ}\text{C}$$

7. PROCESO DE VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN

7.1 Controles metroológicos

Los controles metroológicos de los instrumentos de funcionamiento no automáticos (verificaciones iniciales, verificaciones posteriores e inspecciones en servicio) sólo deberán ser realizados por los técnicos calificados en metrología de masas.

La división de escala de verificación (e), para los diferentes tipos de instrumentos de funcionamiento no automáticos se encuentran establecidos en la NMP 003:2009.

DIVISIÓN DE ESCALA DE VERIFICACIÓN (e)

Tipo de instrumento	División de escala de verificación
Graduado, sin dispositivo indicador auxiliar	$e = d$
Graduado, con dispositivo indicador auxiliar	e es seleccionado por el fabricante de acuerdo con los requisitos de 3.2 y 3.4.2, Ver NMP 003:2009.
No graduado	e es seleccionado por el fabricante de acuerdo con los requisitos de 3.2, Ver NMP 003:2009.

La clasificación de los instrumentos de funcionamiento no automáticos esta en función de la división de escala de verificación (e), el número de divisiones de escala de verificación (n) y su capacidad mínima (Min).

CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO

Clase de exactitud	División de escala de verificación, e	Número de divisiones de escala de verificación, $n = \text{Max}/e$		Capacidad mínima, Min (Límite inferior)
		mínimo	máximo	
Especial (I)	$0,001\text{ g} \leq e^*$	50 000**	–	100 e
Alta (II)	$0,001\text{ g} \leq e \leq 0,05\text{ g}$ $0,1\text{ g} \leq e$	100 5 000	100 000 100 000	20 e 50 e
Media (III)	$0,1\text{ g} \leq e \leq 2\text{ g}$ $5\text{ g} \leq e$	100 500	10 000 10 000	20 e 20 e
Ordinaria (III)	$5\text{ g} \leq e$	100	1 000	10 e

Los errores máximos permitidos, emp, para verificación inicial o posterior serán los que se encuentran estipulados en la NMP 003:2009; emp: Errores máximos permitidos en la verificación Inicial.

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS EN VERIFICACIÓN INICIAL

Errores máximos permitidos en la verificación inicial	Para cargas, m , expresadas en divisiones de escala de verificación, e			
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IIII
$\pm 0,5 e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1,0 e$	$50\ 000 < m \leq 200\ 000$	$5\ 000 < m \leq 20\ 000$	$500 < m \leq 2\ 000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1,5 e$	$200\ 000 < m$	$20\ 000 < m \leq 100\ 000$	$2\ 000 < m \leq 10\ 000$	$200 < m \leq 1\ 000$

Los errores máximos permitidos, emp, durante la inspección en servicio (“Verificación en servicio”) deberán ser iguales al doble de los errores máximos permitidos en verificación inicial; emp: Errores máximos permitidos en servicio.

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS EN SERVICIO

Errores máximos permitidos en servicio	Para cargas, m , expresadas en divisiones de escala de verificación, e			
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IIII
$\pm 1,0 e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 2,0 e$	$50\ 000 < m \leq 200\ 000$	$5\ 000 < m \leq 20\ 000$	$500 < m \leq 2\ 000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 3,0 e$	$200\ 000 < m$	$20\ 000 < m \leq 100\ 000$	$2\ 000 < m \leq 10\ 000$	$200 < m \leq 1\ 000$

Los controles metrológicos se deberán realizar acorde a lo estipulado en la NMP 003:2009.

7.2 Pesas patrones

Las pesas o masas patrón utilizadas para la verificación o inspección de un instrumento de funcionamiento no automático deben cumplir con los requisitos metrológicos de NMP 004:2007. No deben tener un error superior a 1/3 del error máximo permisible del instrumento para la carga aplicada. Ver Anexo A.

7.3 Inspección visual

El técnico en metrología de masas deberá inspeccionar visualmente los instrumentos de funcionamiento no automáticos en lo que respecta a:

- Características metrológicas:
 - Clase de exactitud
 - Capacidad Mínima (Min)
 - Capacidad Máxima (Max)
 - División de escala real, d
 - División de escala de verificación, e
 - Requisitos técnicos para los instrumentos sin indicación automática

- Si es aplicable:
 - Identificación del software de funcionamiento.
 - Identificación de todos los módulos que componen el Instrumento de funcionamiento no automático.

- Indicaciones obligatorias de operación del Instrumento de funcionamiento no automático.

- Las indicaciones obligatorias y la ubicación de las marcas de verificación y control.

7.4 Ensayos

- 7.4.1: Ensayo de Pesaje
- 7.4.2: Ensayo de Pesaje con Tara
- 7.4.3: Exactitud de ajuste a cero
- 7.4.4: Exactitud de ajuste con tara
- 7.4.5: Ensayo de repetibilidad
- 7.4.6: Ensayo de excentricidad
- 7.4.7: Ensayo de Discriminación
- 7.4.8: Sensibilidad de instrumentos sin indicación automática

7.4.1 Ensayo de Pesaje

Aplicar cargas de ensayo a partir de cero hasta Max, inclusive, e igualmente retirar las cargas de ensayo hasta cero. Para determinar el error, se debe seleccionar por lo menos 5 cargas de ensayo diferentes. Las cargas de ensayo seleccionadas deben incluir Max y Min (Min sólo si $\text{Min} \geq 100 \text{ mg}$) y valores correspondientes a los puntos o cercanos a los puntos para los cuales el error máximo permitido (emp) cambia.

Durante el control metrológico, se debe observar que al cargar o descargar las pesas, se debe incrementar o disminuir progresivamente la carga.

Si el instrumento está provisto de un dispositivo de ajuste a cero automático o de mantenimiento de cero, este dispositivo puede estar en funcionamiento durante el ensayo.

Luego, se determina el error en el punto cero de acuerdo con A.4.2.3.2, ver NMP 003:2009

7.4.2 Ensayo de Pesaje con Tara

Se debe realizar el Ensayo de Pesaje con diferentes valores de tara. Se debe seleccionar al menos 5 valores de carga. Estos valores deben incluir valores cercanos a Min (Min sólo si $\text{Min} \geq 100$ mg), valores con los cuales o cerca de los cuales el error máximo permitido (emp) cambia, y un valor cercano a la máxima carga neta posible.

Los ensayos de pesaje deberían realizarse en instrumentos con;

- Tara sustractiva: con un valor de tara entre $1/3$ y $2/3$ de la tara máxima;
- Tara aditiva: con dos valores de tara de aproximadamente $1/3$ y $3/3$ del efecto máximo de tara.

7.4.3 Exactitud de ajuste a cero

Después del ajuste a cero, el efecto de la desviación de cero en el resultado de pesaje no debe ser superior a $\pm 0,25$ e. La forma de determinar la exactitud del ajuste a cero (desviación del cero), dependerá del tipo de ajuste a cero que tenga el instrumento (ajuste a cero no automático, semiautomático y automático)

7.4.3.1 *Ajuste a cero no automático y semiautomático:*

Se ensaya la exactitud del dispositivo de ajuste a cero cargando primero el instrumento hasta una indicación lo más cercana posible al punto de cambio, y luego accionando el dispositivo de ajuste a cero y determinando la carga adicional para la cual la indicación cambia de cero a una división de escala por encima de cero.

7.4.3.2 *Ajuste a cero automático o mantenimiento de cero:*

Se saca a la indicación del rango de cero automático (por ejemplo, mediante una carga igual a 10 e). Luego, se determina la carga adicional a la cual la indicación cambia de una división de escala a la división de escala inmediatamente superior y se calcula el error de acuerdo con la descripción dada en A.4.4.3 (Ver NMP 003:2009). Se asume que el error sin carga sería igual al error con la carga considerada.

7.4.4 Exactitud de ajuste con tara

Un dispositivo de tara debe permitir el ajuste a cero de la indicación con una exactitud mejor que:

- $\pm 0,25$ e para los instrumentos electrónicos y cualquier instrumento con indicación analógica; o
- $\pm 0,5$ d para los instrumentos mecánicos con indicación digital.

Para instrumentos de intervalo múltiple, e debe ser remplazado por e_1 .

Nota: Se debe establecer la exactitud del dispositivo de tara de manera similar al ensayo "Exactitud de ajuste a cero", poniendo la indicación a cero con el dispositivo de tara.

7.4.5 Ensayo de repetibilidad

Seleccionar una carga de aproximadamente 0,8 Max. Cada serie de pesaje debe consistir de 3 pesajes en las clases III y IIII o seis pesajes en las clases I y II. Las lecturas deben realizarse cuando el instrumento está cargado y cuando el instrumento descargado se ha detenido entre los pesajes. En caso de una desviación de cero entre los pesajes, se debe poner el instrumento a cero sin determinar el error en cero. No se tiene que determinar la posición verdadera de cero entre los pesajes.

Si el instrumento está provisto de un dispositivo de ajuste a cero automático o de mantenimiento de cero, este dispositivo debe estar en funcionamiento durante el ensayo.

Nota: La diferencia entre los resultados de varios pesajes de la misma carga no debe ser superior al valor absoluto del error máximo permitido del instrumento para esa carga.

7.4.6 Ensayo de excentricidad

Para este ensayo se debe de utilizar de preferencia pesas grandes antes que varias pesas pequeñas. Se debe colocar las pesas más pequeñas encima de las pesas más grandes y se debe evitar el apilamiento innecesario sobre el segmento a ensayar. La carga debe aplicarse de manera centrada en relación con el segmento considerado si se utiliza una sola pesa, pero debe aplicarse uniformemente sobre todo el segmento considerado si se utilizan varias pesas pequeñas. Es suficiente aplicar la carga sólo en los segmentos excéntricos, no en el centro del receptor de carga.

Se debe marcar la ubicación de la carga en el Informe de Ensayo.

Se debe tener en cuenta que las indicaciones obtenidas para diferentes posiciones de una carga deben cumplir con los errores máximos permitidos.

Se debe determinar el error en cada medición y el error de cero E_0 utilizado para la corrección es el valor determinado antes de cada medición. Normalmente, es suficiente determinar el error de cero sólo al inicio de la medición, pero en instrumentos especiales (clase de exactitud I, alta capacidad, etc.), se recomienda determinar el error de cero antes de cada carga excéntrica. Sin embargo, si se sobrepasa el emp, es necesario el ensayo con error de cero antes de cada carga.

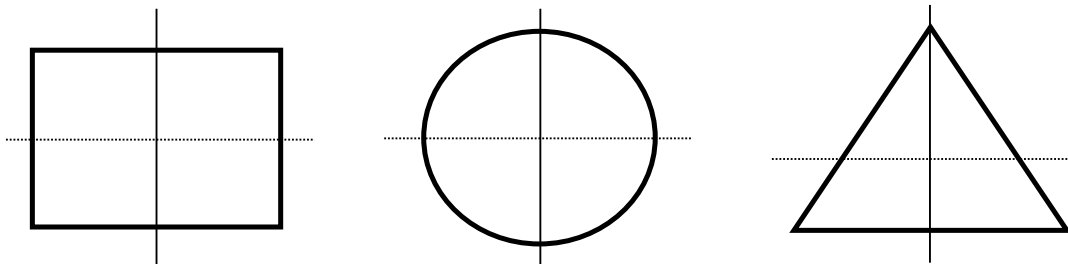
Si el instrumento está provisto de un dispositivo de ajuste a cero automático o de mantenimiento de cero, este dispositivo no debe estar en funcionamiento durante los ensayos de excentricidad.

Nota: Si las condiciones de funcionamiento son tales que no puede producirse la excentricidad, no es necesario realizar los ensayos de excentricidad.

7.4.6.1 Instrumentos con un receptor de carga que no tiene más de cuatro puntos de apoyo

Los cuatro segmentos, aproximadamente iguales a un cuarto de la superficie del receptor de carga (según los dibujos de la Figura para cargas excéntricas) deben ser cargados por turnos.

Figura para cargas excéntricas



A menos que se especifique otra cosa, se debe aplicar una carga correspondiente a $1/3$ de la suma de la capacidad máxima y el efecto máximo aditivo de tara correspondiente.

- Ejemplos: Un receptor de carga que transmite la fuerza de la carga:
- directamente a una celda de carga de un solo punto, tiene un punto de apoyo;
 - directamente a tres celdas de carga, tiene tres puntos de apoyo; y
 - con cuatro elementos de conexión mecánicos a un mecanismo de palanca, tiene cuatro puntos de apoyo

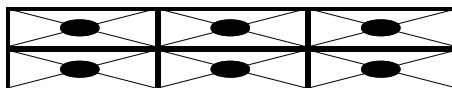
7.4.6.2 Instrumentos con un receptor de carga que tiene más de cuatro puntos de apoyo

En un instrumento con un receptor de carga que tiene n puntos de apoyo, con $n > 4$, se debe aplicar la fracción $1/(n - 1)$ de la suma de la capacidad máxima y el efecto máximo aditivo de tara a cada punto de apoyo.

La carga debe aplicarse encima de cada punto de apoyo en una superficie del mismo orden de magnitud que la fracción $1/n$ de la superficie del receptor de carga, donde n es el número de puntos de apoyo.

Cuando dos puntos de apoyo se encuentran demasiado cercanos el uno del otro para que la carga de ensayo antes mencionada pueda ser distribuida como se indica arriba, se debe duplicar la carga o distribuirla en el doble de la superficie en ambos lados del eje que une los dos puntos de apoyo.

- Ejemplo: En un instrumento con 06 celdas de carga se debe dividir, su plataforma, en 06 segmentos. Las cargas se deben aplicar uniformemente sobre todo el segmento y de manera centrada.



7.4.6.3 Instrumentos con receptores de carga especiales (tanque, tolva, etc.)

En un instrumento con un receptor de carga sometido a una carga excéntrica mínima (por ejemplo, un tanque, una tolva, etc.), se debe aplicar una carga de ensayo correspondiente a 1/10 de la suma de la capacidad máxima y el efecto máximo aditivo de tara a cada punto de apoyo. La carga debe aplicarse a cada punto de apoyo.

7.4.6.4 Instrumentos utilizados para pesar cargas rodantes:

En un instrumento utilizado para pesar cargas rodantes (por ejemplo, instrumentos con carril de suspensión), se debe aplicar una carga de ensayo correspondiente a la carga móvil usual, la más pesada y la más concentrada que se pueda pesar pero no superior a 0,8 veces la suma de la capacidad máxima y el efecto máximo aditivo de tara, en los diferentes puntos del receptor de carga. Las posiciones de aplicación de la carga deberán ser al comienzo, al centro y al final del receptor de carga en el sentido normal de conducción. Luego, las posiciones se deben repetir en el sentido inverso si la aplicación en ambos sentidos es posible. Antes de cambiar el sentido, se tiene que volver a determinar cero. Si el receptor de carga está compuesto de varias secciones, el ensayo debe aplicarse a cada sección.

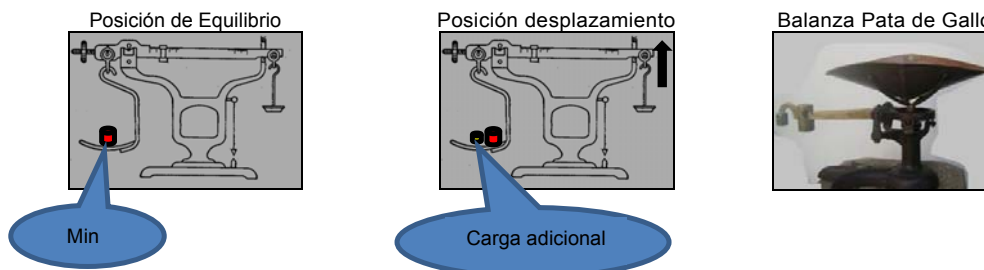
7.4.7 Ensayo de Discriminación

El ensayo de discriminación se debe realizarse a tres cargas diferentes, como por ejemplo, Min, $\frac{1}{2}$ Max y Max.

Nota: Para los presentes controles metrológicos no se considerará el ensayo de discriminación para los instrumentos con indicación digital.

7.4.7.1 Instrumentos sin indicación automática:

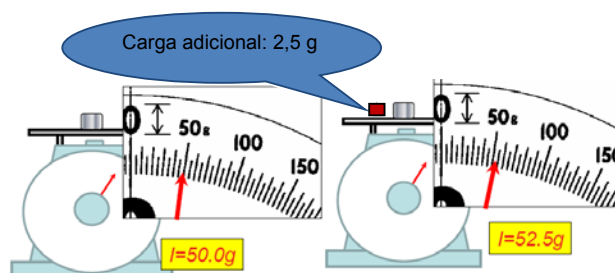
Una carga adicional equivalente a 0,4 veces el valor absoluto del error máximo permitido para la carga aplicada pero no inferior a 1 mg, al ser colocada suavemente en el instrumento en equilibrio o retirada del mismo, debe producir un desplazamiento visible del elemento indicador.



Fuente: Handbook on Mechanical Weighing Scales

7.4.7.2 Indicación analógica:

Una carga adicional equivalente al valor absoluto del error máximo permitido para la carga aplicada pero no inferior a 1 mg, al ser colocada suavemente en el instrumento en equilibrio o retirada del mismo, debe producir un desplazamiento permanente del elemento indicador correspondiente a por lo menos 0,7 veces esta carga adicional.



Fuente: Handbook on Mechanical Weighing Scales

7.4.8 Sensibilidad de instrumentos sin indicación automática

Si se coloca sobre el instrumento en equilibrio de una carga adicional equivalente al valor absoluto del error máximo permitido para la carga aplicada, pero no inferior a 1 mg, debe producir un desplazamiento permanente del elemento indicador de al menos:

- 1 mm en un instrumento de clase I o II;
- 2 mm en un instrumento de clase III o IIII con $Max \leq 30$ kg;
- 5 mm en un instrumento de clase III o IIII con $Max > 30$ kg;

Los ensayos de sensibilidad deben realizarse colocando cargas adicionales con un ligero impacto a fin de eliminar los efectos de umbral de discriminación.

El ensayo debe realizarse con un mínimo de dos cargas diferentes (por ejemplo, cero y Max).

8. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

El instrumento debe cumplir satisfactoriamente con todos los requisitos establecidos en el presente procedimiento de verificación e inspección. En caso de no cumplir uno o más de los requisitos se deberá indicar el no cumplimiento de los mismos en el respectivo documento o certificado de verificación.

ANEXO A

Tabla A1

Pesas a emplear en Verificación Inicial o Posterior para Instrumentos de **Clase III**

Clase de exactitud de Pesas	División de verificación de la escala (e)					
	100 mg	200 mg	500 mg	1 g	2 g	5 g
M ₂	0 g hasta 300 g	0 g hasta 600 g	0 g hasta 1550 g	0 g hasta 3250 g	0 g hasta 6250 g	0 g hasta 15 600 g
M ₁	0 g hasta 1000 g	0 g hasta 2000 g	0 g hasta 5000 g	0 g hasta 10 000 g	0 g hasta 20 000 g	0 g hasta 50 000 g

Clase de exactitud de Pesas	División de verificación de la escala (e)			
	10 g	20 g	50 g	100 g
M ₂	0 g hasta 32 600 g	0 g hasta 62 600 g	0 g hasta 156 200 g	0 g hasta 326 200 g
M ₁	0 g hasta 100 000 g	0 g hasta 200 000 g	0 g hasta 500 000 g	0 g hasta 1 000 000 g

Tabla A2

Pesas a emplear en Inspección en servicio para Instrumentos de **Clase III**

Clase de exactitud de Pesas	División de verificación de la escala (e)					
	100 mg	200 mg	500 mg	1 g	2 g	5 g
M ₃	0 g hasta 105 g	0 g hasta 250 g	0 g hasta 650 g	0 g hasta 1305 g	0 g hasta 2650 g	0 g hasta 6 650 g
M ₂	0 g hasta 602 g	0 g hasta 1250 g	0 g hasta 3250 g	0 g hasta 6250 g	0 g hasta 12 602 g	0 g hasta 32 600 g
M ₁	0 g hasta 1000 g	0 g hasta 2000 g	0 g hasta 5000 g	0 g hasta 10 000 g	0 g hasta 20 000 g	0 g hasta 50 000 g

Clase de exactitud de Pesas	División de verificación de la escala (e)			
	10 g	20 g	50 g	100 g
M ₃	0 g hasta 13 300 g	0 g hasta 26 650 g	0 g hasta 66 650 g	0 g hasta 133 300 g
M ₂	0 g hasta 62 600 g	0 g hasta 126 250 g	0 g hasta 326 250 g	0 g hasta 626 200 g
M ₁	0 g hasta 100 000 g	0 g hasta 200 000 g	0 g hasta 500 000 g	0 g hasta 1 000 000 g

Nota: Se podrán emplear, en todo el alcance, pesas de las clases M₁, M₂ y/o M₃, para la Verificación Inicial, Verificación Posterior e Inspección en servicio de los Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático de **Clase III**.

ANEXO B



(Análogo)

H.T.:

REGISTRO DE MEDICIÓN
VERIFICACION Y/O INSPECCION DE BALANZAS NO AUTOMATICAS (CLASE III Y CLASE IIII)

Página 1 de 2

EXPEDIENTE : XXXXXXXX FECHA : XXX-XX-XX

LUGAR DE VERIFICACION : Mercado Municipal XXXXXXXX

MARCA : XXXXXXXX	CAPACIDAD MÁXIMA : 2000 g
Nº DE SERIE : XXXXXXXX	CAP. MINIMA (min ≥ 100mg): 50 g
MODELO : XXXXXXXX	DIVIS. DE ESCALA (d) : 5 g
CLASE DE EXACT. : IIII	DIVIS. DE VERIFIC. (e) : 5 g
TIPO : MECÁNICA (Análogica)	
PROCEDENCIA : XXXXXXXX	CODIGO IDENTIFIC. : XXXXX

PESAS UTILIZADAS: XXXXXXXXXX CERTIFICADO: XXXXX

VERIFICACIÓN O INSPECCIÓN EFECTUADA SEGÚN: PV-002 (Verificación posterior)

INSPECCION VISUAL

ESPECIFICACIÓN Máx	CONFORME	AJUSTE DE CERO	CONFORME	ESCALA	CONFORME
ESPECIFICACIÓN MIn	CONFORME	OSCILACION LIBRE	CONFORME	CURSOR	NO TIENE
ESPECIFICACIÓN "d"	CONFORME	PLATAFORMA	CONFORME	NIVELACION	NO TIENE
ESPECIFICACIÓN "e"	CONFORME	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	MARCAS DE VERIFICACION	CONFORME

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las cargas

1	2
4	3

Posic. de la carga	Determinación de Eo				Determinación del error corregido Ec					emp
	Carga Mínima*	I (g)	Δ L ()	Eo (g)	Carga L	I (g)	Δ L ()	E ()	Ec (g)	
1	0,0 g	0,5		0,5	650,0 g	649,5		-0,5	-1,0	5,0 g
2		0,0		0,0		649,5		-0,5	-0,5	5,0 g
3		0,5		0,5		650,5		0,5	0,0	5,0 g
4		0,0		0,0		647,5		-2,5	-2,5	5,0 g

* valor entre 0 y 10 e

$E = I - L$

$Ec = E - Eo$

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTE				DECRECIENTE				emp
	I (g)	Δ L ()	E (g)	Ec (g)	I (g)	Δ L ()	E (g)	Ec ()	
(*) 0,0	0,0		0,0						
50,0	49,5		-0,5	-0,5	49,5		-0,5	-0,5	2,5 g
250,0	249,5		-0,5	-0,5	249,5		-0,5	-0,5	2,5 g
1000,0	999,5		-0,5	-0,5	999,5		-0,5	-0,5	5,0 g
1500,0	1499,5		-0,5	-0,5	1499,5		-0,5	-0,5	7,5 g
2000,0	2000,0		0,0	0,0					7,5 g

$E = I - L$

$Ec = E - Eo$

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	CARGA L1 = 1600 g			emp
	I (g)	Δ L ()	E (g)	
1	1595,0		-5,0	7,5 g
2	1595,0		-5,0	
3	1600,5		0,5	
Max (I)-Min (I)		5,5 g		

$E = I - L$

Nota: Para balanzas electrónicas : $E = I + (1/2)*e - \Delta L - L$

ENSAYO DE AJUSTE A CERO / CON TARA

Carga L (g)	CRECIENTE				emp
	I_1 (g)	ΔL (g)	I_2 (g)	E (g)	
0	0	4,5	5	0,5	1,25 g

$$E = I_2 - \Delta L$$

ENSAYO DE DISCRIMINACION SIN INDICACION AUTOMATICA

Carga L ()	I ()	Carga Adicional = 0,4 emp	Desplazamiento Visible (*)	emp
NO APLICA				

(*) Desplazamiento visible y positivo (+) del indicador

ENSAYO DE DISCRIMINACION ANALOGICA

Carga L (g)	I_1 (g)	Carga Adicional = emp (g)	I_2 (g)	$I_2 - I_1$ (g)	emp (>)
50	50,0	2,5	52,5	2,5	1,75 g
1000	1000,0	5,0	1002,5	2,5	3,50 g
2000	2000,0	7,5	2005,0	5,0	5,25 g

ENSAYO DE SENSIBILIDAD

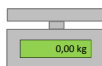
Carga L ()	Carga Adicional = emp	Desplazamiento permanente del elemento Indicador (mm)	emp
NO APLICA			

(*) Para balanzas electrónicas : $E = I_1 + (1/2)*e - \Delta L - L$

OBSERVACIONES:

SUPERVISOR

TECNICO



(Digital)

H.T.:

REGISTRO DE MEDICIÓN
VERIFICACION Y/O INSPECCION DE BALANZAS NO AUTOMATICAS (CLASE III Y CLASE IIII)

Página 1 de 2

EXPEDIENTE : XXXXXXXX FECHA : XXX-XX-XX
LUGAR DE VERIFICACION : Mercado Municipal YYYYYYYYYYYYYYYYYY

MARCA : XXXXXXXX CAPACIDAD MÁXIMA : 6000 g
Nº DE SERIE : XXXXXXXX CAP. MINIMA (min ≥ 100mg): 40 g
MODELO : XXXXXXXX DIVIS. DE ESCALA (d) : 2 g
CLASE DE EXACT. : III DIVIS. DE VERIFIC. (e) : 2 g
TIPO : ELECTRÓNICA (Digital)
PROCEDENCIA : XXXXXXXX CODIGO IDENTIFIC. : XXXXX

PESAS UTILIZADAS: XXXXXXXXXXXX CERTIFICADO: XXXXX
VERIFICACIÓN O INSPECCIÓN EFECTUADA SEGÚN: PV-002 (Inspección en servicio)

INSPECCION VISUAL

ESPECIFICACIÓN Máx	CONFORME	AJUSTE DE CERO	CONFORME	ESCALA	CONFORME
ESPECIFICACIÓN Min	CONFORME	OSCILACION LIBRE	CONFORME	CURSOR	NO TIENE
ESPECIFICACIÓN "d"	CONFORME	PLATAFORMA	CONFORME	NIVELACION	CONFORME
ESPECIFICACIÓN "e"	CONFORME	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	MARCAS DE VERIFICACION	CONFORME

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las cargas

1	2
4	3

Posic. de la carga	Determinación de Eo				Determinación del error corregido Ec					emp
	Carga Mínima*	I (g)	Δ L (g)	Eo (g)	Carga L	I (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	
1	20,0 g	20	1,0	0,0	2000,0 g	2000	0,2	0,8	0,8	4 g
2		20	0,8	0,2		2000	1,0	0,0	-0,2	4 g
3		20	1,0	0,0		1998	1,8	-2,8	-2,8	4 g
4		20	1,2	-0,2		1998	1,8	-2,8	-2,6	4 g

* valor entre 0 y 10 e

$E = I - L$

$Ec = E - Eo$

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTE				DECRECIENTE				emp
	I (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	
(*) 20,0	20	1,0	0,0						
40,0	40	1,2	-0,2	-0,2	40	1,8	-0,8	-0,8	2 g
1000,0	1000	1,4	-0,4	-0,4	998	0,2	-1,2	-1,2	2 g
2000,0	2000	1,6	-0,6	-0,6	1998	0,4	-1,4	-1,4	4 g
4000,0	3998	0,2	-1,2	-1,2	3998	0,4	-1,4	-1,4	4 g
6000,0	5996	0,2	-3,2	-3,2					6 g

$E = I - L$

$Ec = E - Eo$

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	CARGA L1 = 4800 g			emp
	I (g)	Δ L (g)	E (g)	
1	4798	0,6	-1,6	6 g
2	4800	1,2	-0,2	
3	4802	1,0	2,0	
Max (I)-Min (I)		2,2 g		

$E = I - L$

Nota: Para balanzas electrónicas : $E = I + (1/2)*e - \Delta L - L$

ENSAYO DE AJUSTE A CERO / CON TARA

Carga L (g)	CRECIENTE				emp
	l_1 (g)	ΔL (g)	l_2 (g)	E (g)	
20	20	0,8	22	0,2	0,5 g

$$E = l_2 - \Delta L$$

ENSAYO DE DISCRIMINACION SIN INDICACION AUTOMATICA

Carga L ()	l ()	Carga Adicional = 0,4 emp	Desplazamiento Visible (*)	emp
NO APLICA				

(*) Desplazamiento visible y positivo (+) del indicador

ENSAYO DE DISCRIMINACION ANALOGICA

Carga L ()	l_1 ()	Carga Adicional = emp ()	l_2 ()	$l_2 - l_1$ ()	emp (>)
NO APLICA					

ENSAYO DE SENSIBILIDAD

Carga L ()	Carga Adicional = emp	Desplazamiento permanente del elemento Indicador (mm)	emp
NO APLICA			

(*) Para balanzas electrónicas : $E = l_1 + (1/2)e - \Delta L - L$

OBSERVACIONES:

SUPERVISOR

TECNICO

ANEXO C

H.T.:

REGISTRO DE MEDICIÓN
VERIFICACION Y/O INSPECCION DE BALANZAS NO AUTOMATICAS (CLASE III Y CLASE IIII)

Página 1 de 2

EXPEDIENTE : _____ FECHA : _____

LUGAR DE VERIFICACION : _____

MARCA : _____ CAPACIDAD MÁXIMA : _____

Nº DE SERIE : _____ CAP. MINIMA (min ≥ 100mg): _____

MODELO : _____ DIVIS. DE ESCALA (d) : _____

CLASE DE EXACT. : _____ DIVIS. DE VERIFIC. (e) : _____

TIPO : _____

PROCEDENCIA : _____ CODIGO IDENTIFIC. : _____

PESAS UTILIZADAS: _____ CERTIFICADO: _____

VERIFICACIÓN O INSPECCIÓN EFECTUADA SEGÚN: _____ PV-002

INSPECCION VISUAL

ESPECIFICACIÓN Máx		AJUSTE DE CERO		ESCALA	
ESPECIFICACIÓN MÍN		OSCILACION LIBRE		CURSOR	
ESPECIFICACIÓN "d"		PLATAFORMA		NIVELACION	
ESPECIFICACIÓN "e"		SISTEMA DE TRABA		MARCAS DE VERIFICACION	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las cargas

1	2
4	3

Posic. de la carga	Determinación de Eo				Determinación del error corregido Ec					emp
	Carga Mínima*	I ()	Δ L ()	Eo ()	Carga L	I ()	Δ L ()	E ()	Ec ()	
1										
2										
3										
4										

* valor entre 0 y 10 e

E = I - L

Ec = E - Eo

ENSAYO DE PESAJE

Carga L ()	CRECIENTE				DECRECIENTE				emp
	I ()	Δ L ()	E ()	Ec ()	I ()	Δ L ()	E ()	Ec ()	

E = I - L

Ec = E - Eo

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	CARGA L1 =			emp
	I ()	Δ L ()	E ()	
1				
2				
3				
Máx (I) - MÍN (I)				

E = I - L

Nota: Para balanzas electrónicas : $E = 1 + (1/2)e - \Delta L - L$

F-PV-003 / JULIO 2013

ENSAYO DE AJUSTE A CERO / CON TARA

Carga L ()	CRECIENTE				emp
	l_1 ()	ΔL ()	l_2 ()	E ()	

$$E = l_2 - \Delta L (*)$$

ENSAYO DE DISCRIMINACION SIN INDICACION AUTOMATICA

Carga L ()	l ()	Carga Adicional = 0,4 emp	Desplazamiento Visible (*)	emp

(*) Desplazamiento visible y positivo (+) del indicador

ENSAYO DE DISCRIMINACION ANALOGICA

Carga L ()	l_1 ()	Carga Adicional = emp ()	l_2 ()	$l_2 - l_1$ ()	emp (>)

ENSAYO DE SENSIBILIDAD

Carga L ()	Carga Adicional = emp	Desplazamiento permanente del elemento Indicador (mm)	emp

(*) Para balanzas electrónicas : $E = l_1 + (1/2)^*e - \Delta L - L$

OBSERVACIONES:

SUPERVISOR

TECNICO