

# COMPARATIVO DE LAS NORMAS MÁS UTILIZADAS EN LA CALIBRACIÓN DE BALANZAS DE PRESIÓN

Edgar A. Manríquez, Jorge C. Torres, Jesus Aranzolo  
 Centro Nacional de Metrología. km 4.5 Carretera a los Cués, El Marqués, Querétaro, México  
 Tel: (442) 2 11 05 00, [emanriqu@cenam.mx](mailto:emanriqu@cenam.mx), [jtorres@cenam.mx](mailto:jtorres@cenam.mx), [jaranzol@cenam.mx](mailto:jaranzol@cenam.mx)

**Resumen:** La balanza de presión es un instrumento diseñado para medir y generar presión en un fluido, basado en el principio de equilibrio de la fuerza producida por la presión medida sobre un área conocida con la fuerza gravitacional de las pesas aplicadas sobre el ensamble pistón-cilindro. Son instrumentos muy confiables tanto para el sector industrial como para los laboratorios de calibración, son utilizados como patrones de referencia dadas sus propiedades metroológicas de estabilidad, precisión y exactitud, que a su vez estos instrumentos deben de ser calibrados con balanzas de presión del alta clase de exactitud.

## 1. INTRODUCCIÓN

La calibración de balanzas de presión (también llamadas manómetros de pistón o balanzas de pesos muertos) es un tema de importancia en diferentes sectores industriales así como en aplicaciones científicas y tecnológicas. La calibración de estos instrumentos se realiza por el método de flotación cruzada.

La flotación cruzada se realiza utilizando dos balanzas de presión las cuales están conectadas entre sí. Por medio de un fluido se transmite la presión en el sistema y se deben equilibrar las balanzas haciéndolas flotar al mismo tiempo contra la presión generada en el sistema, adicionando o quitando masa en el patrón y se monitorea la caída del pistón en el indicador de nivel. Los pistones deben estar en su nivel de referencia. Los tipos de calibración en flotación cruzada son: en presión o en área efectiva.

## 2. BALANZA DE PRESIÓN

Las balanzas de presión son instrumentos de medición primarios ya que miden la presión en términos de las magnitudes base: masa, longitud y tiempo. Estos instrumentos están compuestos generalmente por un ensamble pistón-cilindro, porta masas y un juego de masas.

La fuerza que ejercen las masas sobre la superficie del pistón-cilindro se le conoce como presión, es decir, la fuerza normal ejercida por unidad de área (ecuación 1).

$$P = \frac{m \cdot g}{A} \quad (1)$$

Donde:

$m$  = masa en (kg)

$g$  = aceleración gravitacional en (m/s<sup>2</sup>)

$A$  = área en (m<sup>2</sup>)

$P$  = presión en (Pa).

## 3. NORMALIZACIÓN

Existen diferentes normas en las cuales se especifican los intervalos de medición de acuerdo a la clase de exactitud del instrumento. En la tabla 1 se indican las normas más comúnmente utilizadas así como las particularidades de cada una de ellas, para balanzas de presión.

## 4. CONCLUSIONES

Se revisaron las normas más comunes utilizadas en la calibración de balanzas de presión (OIML R110, EAL G26). Con base en estas normas es posible generar procedimientos de calibración.

Es importante conocer estas normas ya que al tener diferentes intervalos de medición así como errores máximos permitidos y diferentes clases de exactitud, puede ser que el instrumento bajo calibración no cumpla con lo especificado según determinada norma.

Norma	Clase de exactitud	Intervalo de medición	VELOCIDAD DE CAIDA DEL PISTÓN						
OIML R110	0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2	1*10 <sup>n</sup> , 1.6*10 <sup>n</sup> , 2.5*10 <sup>n</sup> , 4*10 <sup>n</sup> , 6*10 <sup>n</sup>	Límite superior medición (MPa)	Máxima velocidad de caída del pistón para la clase de exactitud (mm/min)					0
				0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2
			0.1 a 1 GAS > 1 GAS 0.6 a 6 LIQ. 6 a 500 LIQ.	1	1	1	2	2	-
				2	2	2	3	3	-
				0.4	0.4	0.4	1	2	3
		1.5	1.5	1.5	1.5	3	3		
		TIEMPO DE LIBRE ROTACIÓN giro = fabricante							
		1*10 <sup>n</sup> , 2*10 <sup>n</sup> , 5*10 <sup>n</sup>	Límite superior medición (MPa)	Tiempo de libre rotación para la clase de exactitud (min)					0
				0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2
			0.1 a 6 6 a 500	4	4	3	2	2	2
6	6			5	3	3	3		
Número de puntos	10%,20%,30%,40%,50%,60%,70%,80%,90%,100%				10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%				
EAL G26	0.004, 0.005	1.5 kPa a 7 MPa GAS / 1.5 kPa a 100 MPa GAS	Límite superior medición p = Presión	Máxima velocidad de caída del pistón para la clase de exactitud (min/carrera)					
				5 x 10 <sup>-4</sup> * p	5 x 10 <sup>-5</sup> * p				
			1.5 kPa a 7 MPa GAS	3	3				
			1.5 kPa a 100 MPa GAS	3	3				
			0.1 MPa a 500 MPa LIQ.	3	3				
		TIEMPO DE LIBRE ROTACIÓN giro = fabricante							
		0.1 MPa a 500 MPa LIQ.	Límite superior medición p = Presión	Tiempo de libre rotación para la clase de exactitud (min)					
				5 x 10 <sup>-4</sup> * p	5 x 10 <sup>-5</sup> * p				
			1.5 kPa a 7 MPa GAS	3	3				
			1.5 kPa a 100 MPa GAS	3	3				
0.1 MPa a 500 MPa LIQ.	3		3						
Número de puntos	10%,20%,40%,60%,80%,100%								