

Medidores de presión, torsión, esfuerzos y dureza

Presión

La presión se define como fuerza ejercida sobre una superficie por unidad de área. En ingeniería, el término presión se restringe generalmente a la fuerza ejercida por un fluido por unidad de área de la superficie que lo encierra. De esta manera, la presión (P) de una fuerza (F) distribuida sobre un área (A), se define como:

$$P = \frac{F}{A}$$

Existen muchas razones por las cuales en un determinado proceso se debe medir presión. Entre estas se tienen:

- Calidad del producto, la cual frecuentemente depende de ciertas presiones que se deben mantener en un proceso.
- Por seguridad, como, por ejemplo, en recipientes presurizados donde la presión no debe exceder un valor máximo dado por las especificaciones del diseño.
- En aplicaciones de medición de nivel.
- En aplicaciones de medición de flujo.

En el sistema Internacional de Unidades, la unidad de medida de presión es el Pascal (Pa), que se define como la fuerza ejercida por un Newton (N) sobre un área de un metro cuadrado (m²). O sea, Pa = N/m². Esta es una unidad de presión muy pequeña, pero el kilo pascal (KPa), 1.000 Pa, permite expresar fácilmente los rangos de presión comúnmente más usados en la industria petrolera. Otras de las

unidades utilizadas son el Kilogramo por centímetro cuadrado (Kg./cm²); libras por pulgada cuadrada (Psi); bar, y otros.

En la tabla 1 se presentan los factores de conversión entre las unidades de presión más comunes.

Tabla 1. Factores de conversión para unidades de presión.

<i>Multiplique por</i>	<i>Kg./cm²</i>	<i>Psi</i>	<i>Atmósfera</i>	<i>bar</i>	<i>Pulg. Hg.</i>	<i>KILOPASCAL</i>
<i>Kg./cm²</i>	1,0000	14,2200	0,9678	0,98067	28,9600	98,0670
<i>Psi</i>	0,0703	1,0000	0,06804	0,06895	2,0360	6,8450
<i>Atmósfera</i>	1,0332	14,6960	1,0000	1,01325	29,9200	101,3250
<i>bar</i>	1,0197	14,5030	0,98692	1,0000	29,5300	100,0000
<i>Pulg. Hg.</i>	0,0345	0,4912	0,03342	0,03386	1,0000	3,3864
<i>KILOPASCAL</i>	0,0101	0,1450	0,00986	0,0100	0,2953	1,0000

En estas páginas se estudiarán los principales métodos o principios mecánicos y electromecánicos utilizados en la medición de presión. También se hará una breve descripción sobre interruptores y transmisores de presión.

Instrumentos para medición de la presión

1. Instrumentos mecánicos

Los instrumentos mecánicos utilizados para medir presión cuyas características se resumen en la tabla 2, pueden clasificarse en:

Columnas de Líquido:

- Manómetro de Presión Absoluta.
- Manómetro de Tubo en U.
- Manómetro de Pozo.
- Manómetro de Tubo Inclinado.
- Manómetro Tipo Campana.

Instrumentos Elásticos:

- Tubos Bourdon.
- Fuelles.
- Diafragmas.

b. Instrumentos electromecánicos y electrónicos

Los instrumentos electromecánicos y electrónicos utilizados para medir presión pueden clasificarse en:

- Medidores de Esfuerzo (Strain Gages)
- Transductores de Presión Resistivos
- Transductores de Presión Capacitivos
- Transductores de Presión Magnéticos
- Transductores de Presión Piezoeléctricos

Tabla 2. Principales características de los instrumentos para medir presión.

Tipo de instrumento	Campo de medida o Rango Óptimo	Exactitud (%)
Tubo en U	20~120 cm H ₂ O	0,5~1,0
Manómetro de pozo	10~300 cm H ₂ O	0,5~1,0
Tubo inclinado	1~120 cm H ₂ O	0,5~1,0
Manómetro campana	0,5~100 cm H ₂ O	0,5~1,0
Bourdon simple	0,5~600 kg/cm ²	2,0
Bourdon espiral	0,5~2500 kg/cm ²	1,5
Bourdon helicoidal	0,5~5000 kg/cm ²	1,5
Fuelle	10 cm H ₂ O~2 kg/cm ²	2,0
Diafragma	5 cm H ₂ O~2 kg/cm ²	1,5
Transductor resistivo	0,5~350 kg/cm ²	0,5
Transductor capacitivo	0~420 kg/cm ²	0,2
Transductor magnético	0~700 kg/cm ²	0,2
Transductor piezoeléctrico	0~350 kg/cm ²	0,2

Los **medidores de presión** son instrumentos de precisión fabricados para medir la presión sanguínea, la presión de líquidos y gases en tuberías o tanques de almacenamiento y la presión atmosférica, a grandes rasgos, teniendo para cada uso diversos equipos disponibles de acuerdo a las necesidades.

Dependiendo de las aplicaciones de los medidores de presión, son las unidades disponibles para sus resultados, además de que algunos reciben nombres diferentes dependiendo también del tipo de presión que van a medir.

Manómetro de tubo de bourdon

Este medidor de presión tiene una amplia variedad de aplicaciones para realizar mediciones de presión estática; es barato, consistente y se fabrica en diámetros de 2 pulgadas (50 mm) en caratula y tienen una exactitud de hasta 0.1% de la lectura a escala plena; con frecuencia se emplea en el laboratorio como un patrón secundario de presión.

Un manómetro con tubo bourbon en los que la sección transversal del tubo es elíptico o rectangular y en forma de C. Cuando se aplica presión interna al tubo, este se reflexiona elástica y proporcionalmente a la presión y esa deformación se transmite a la cremallera y de esta al piñón que hace girar a la aguja indicadora a través de su eje. Las escalas, exactitudes y modelos difieren de acuerdo con el diseño y aplicación, con lo que se busca un ajuste que de linealidad optima e histéresis mínima.

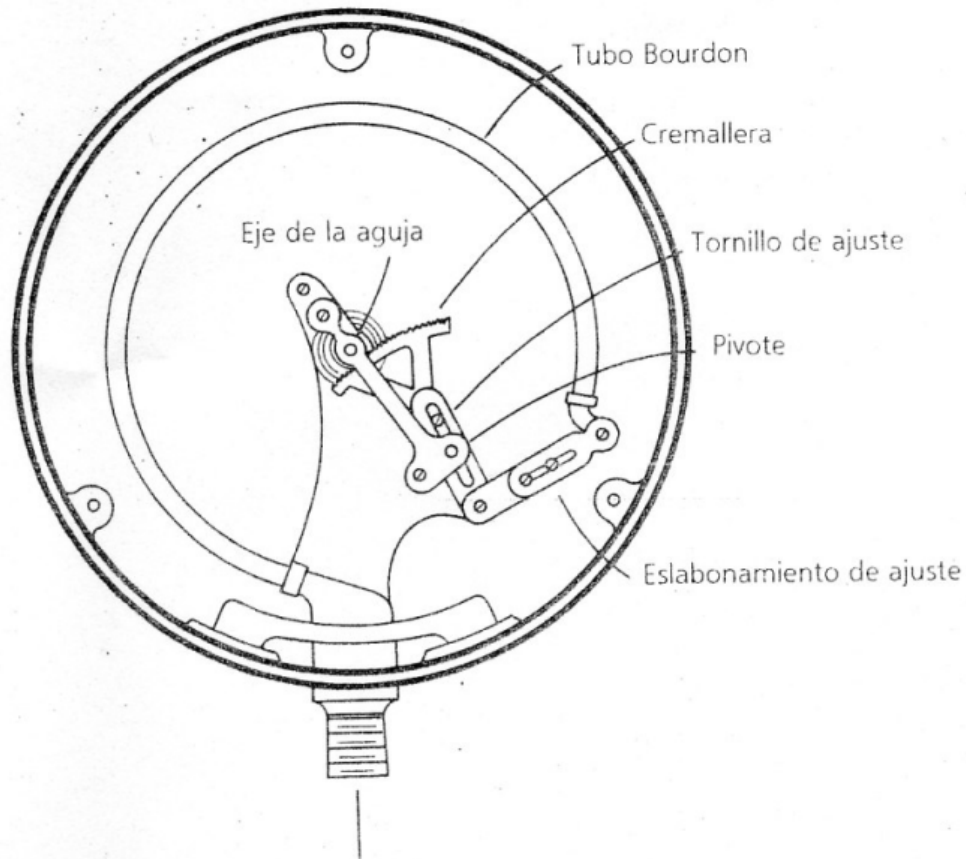


Figura 13.1.

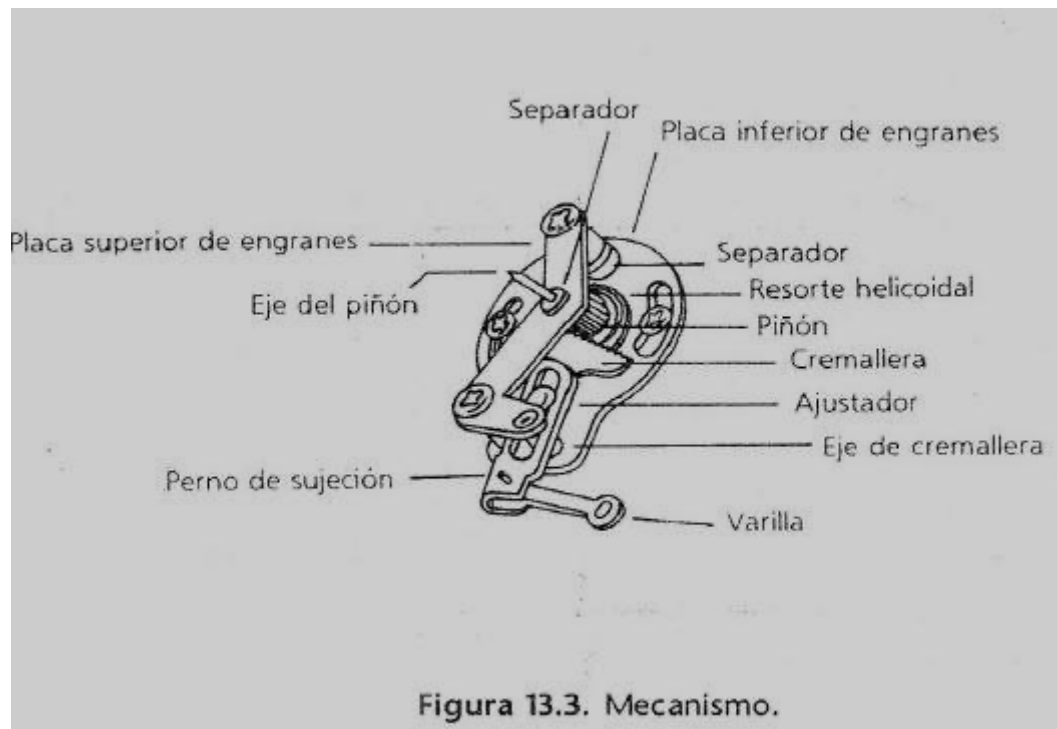
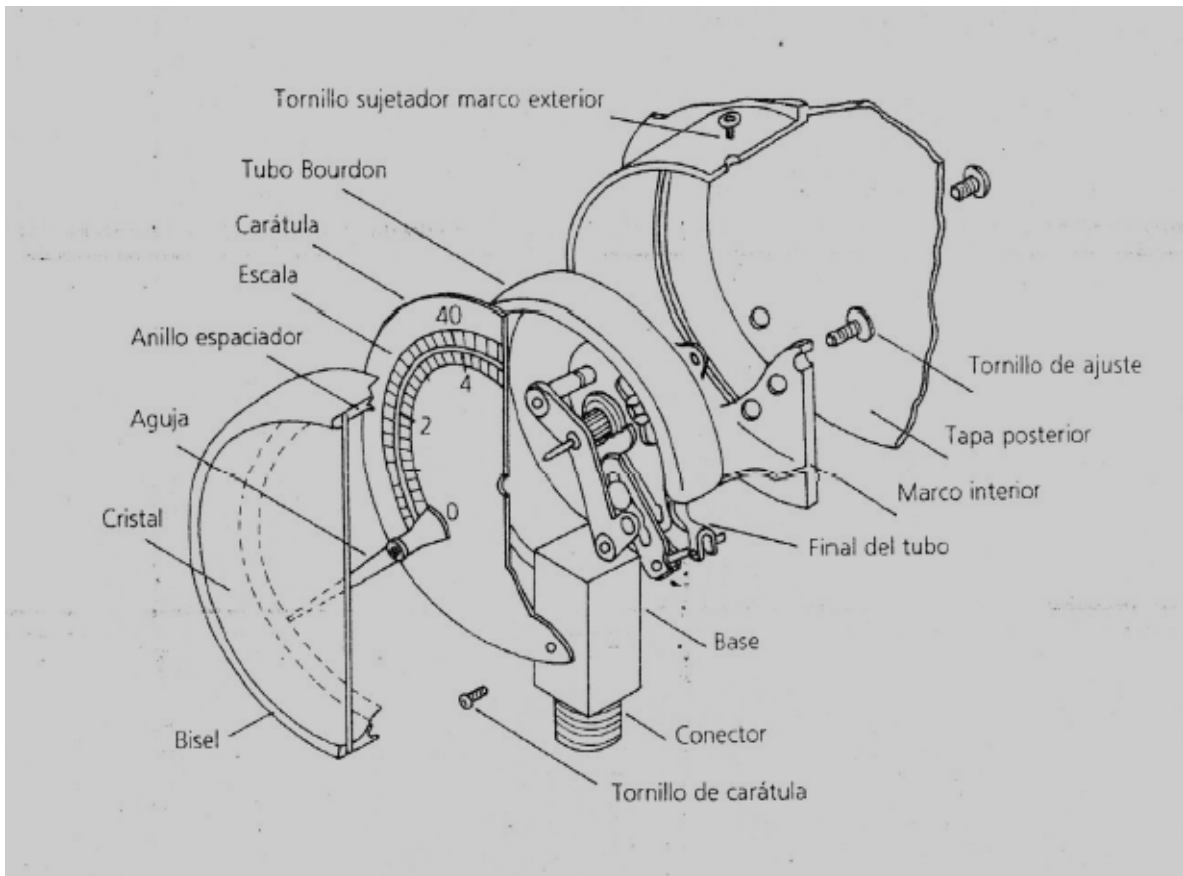


Figura 13.3. Mecanismo.

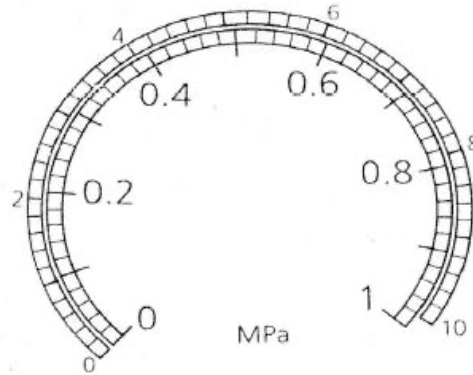


Figura 13.4. Carátula.

Ancho de las líneas de graduación. Tabla de referencia.

Unidad en: mm

Tamaño	Ancho*
50	0.5
60	0.6
75	0.8
100	1
150	1.5
200	2

Escalas para medidores de presión .

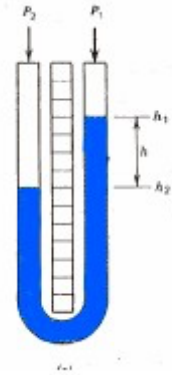
Unidad: kgf/cm ² (MPa)		Escalas	
Tamaño	mm		
150	200		
1 (0.1) 10 (1)	1 (0.1) 10 (1)	kgf/cm ²	
2 (0.2) 20 (2)	2 (0.2) 20 (2)	kgf/cm ²	
4 (0.4)	4 (0.4)	kgf/cm ²	
6 (0.6)	6 (0.6)	kgf/cm ²	
15 (1.5)	15 (1.5)	kgf/cm ²	
25 (2.5)	25 (2.5)	kgf/cm ²	

Escalas para medidores de presión. Unidad kgf/cm² (Mpa)

Manómetro de tubo abierto

Un aparato muy común para medir la presión manométrica es el *manómetro de tubo abierto*. El manómetro consiste en un tubo en forma de U que contiene un líquido, que generalmente es mercurio. Cuando ambos extremos del tubo están abiertos, el mercurio busca su propio nivel ya que se ejerce una atmósfera de presión sobre cada uno de ellos. Cuando uno de los extremos se conecta a una cámara presurizada, el mercurio se eleva hasta que la presiones se igualan.

La diferencia entre los dos niveles de mercurio es una medida de presión manométrica: la diferencia entre la presión absoluta en la cámara y la presión atmosférica en el extremo abierto. El manómetro se usa con tanta frecuencia en situaciones de laboratorio que la presión atmosférica y otras presiones se expresan a menudo en *centímetros de mercurio* o *pulgadas de mercurio*.



Barómetros

La presión, por definición, es la fuerza aplicada por unidad de superficie, dando cabida a una gran gama de acciones y eventos donde se ejerce y es necesario el uso y medidores de presión para evaluar su magnitud.

Los medidores de presión más conocidos son los barómetros, ya que son utilizados para medir la presión atmosférica como un indicador de los cambios climáticos en cualquier región. Lo que realmente hacen estos barómetros es medir cual es la presión ejercida por el peso de la atmosfera por unidad de superficie, dependiendo del sistema de medición que se utilice. Las diferentes dimensiones utilizadas para la presión atmosférica comprenden los kilogramos por centímetro cuadrado, libras por pulgada cuadrada, milímetros de mercurio y atmósferas, entre otros.



Barómetro de mercurio

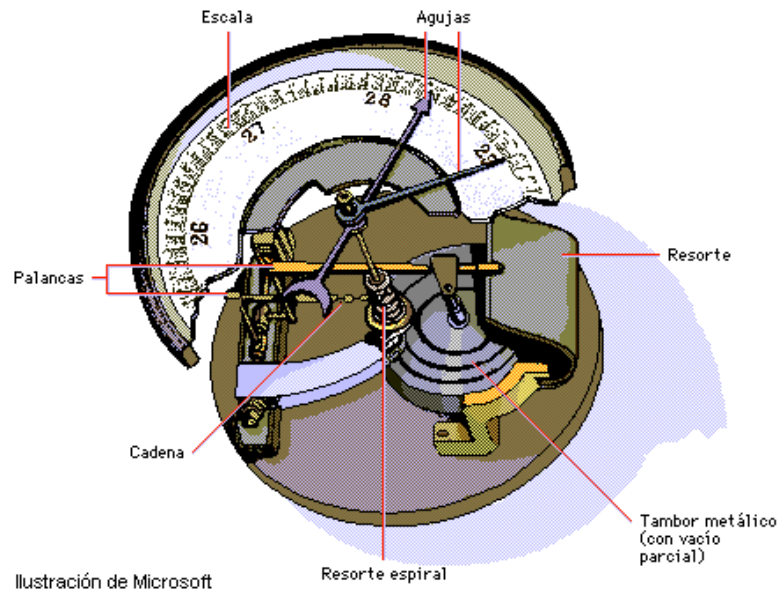
Un barómetro de mercurio ordinario está formado por un tubo de vidrio de unos 850 mm de altura, cerrado por el extremo superior y abierto por el inferior. Cuando el tubo se llena de mercurio y se coloca el extremo abierto en un recipiente lleno del mismo líquido, el nivel del tubo cae hasta una altura de unos 760 mm por encima del nivel del recipiente y deja un vacío casi perfecto en la parte superior del tubo. Las variaciones de la presión atmosférica hacen que el líquido del tubo suba o baje ligeramente; al nivel del mar no suele caer por debajo de los 737 mm ni subir más de 775 mm. Cuando el nivel de mercurio se lee con una escala graduada denominada nonius y se efectúan las correcciones oportunas según la altitud y la latitud (debido al cambio de la gravedad efectiva), la temperatura (debido a la dilatación o contracción del mercurio) y el diámetro del tubo (por los efectos de capilaridad), la lectura de un barómetro de mercurio puede tener una precisión de hasta 0,1 milímetros.



Barómetro Aneroide

Un barómetro más cómodo (y casi tan preciso) es el llamado barómetro aneroid, en el que la presión atmosférica deforma la

pared elástica de un cilindro en el que se ha hecho un vacío parcial, lo que a su vez mueve una aguja. A menudo se emplean como altímetros (instrumentos para medir la altitud) barómetros aneroides de características adecuadas, ya que la presión disminuye rápidamente al aumentar la altitud. Para predecir el tiempo es imprescindible averiguar el tamaño, forma y movimiento de las masas de aire continentales; esto puede lograrse realizando observaciones barométricas simultáneas en una serie de puntos distintos. El barómetro es la base de todos los pronósticos meteorológicos.



Referencia

Hernandez, Luis. (2013) MEDIDORES DE PRESIÓN. Blog "Todo Ingenieria Industrial".

Recuperado de

<https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/3-7-medidores-de-presion/>