

# Densímetros de Inmersión

## Glosario

La medición de densidad de los líquidos tiene un gran uso para la determinar la calidad de un producto, el control de un proceso de fermentación, el contenido de alcohol de productos destilados en porcentaje de volumen, el contenido de azúcar en bebidas carbonatadas, la calidad de los productos y lubricantes del petróleo, la composición de productos farmacéuticos, la preparación de pinturas, barnices y materiales de recubrimiento.

Entender la magnitud de densidad requiere tener claros algunos conceptos. Muchos de nosotros hemos escuchado de: densidad, densidad relativa, peso específico o gravedad específica. En esta Guía tratamos de describir algunos conceptos que son útiles para el estudio de esta magnitud.

**Densímetro de Inmersión.** Son los densímetros consistentes en un tubo sellado de vidrio, plástico u otro material transparente, con su base en forma de bulbo, que en su parte interior tiene un material de lastre (masa constante) y el resto del cuerpo con forma de espiga o vástago con una escala de medición graduada.

De tal manera, que al introducir el densímetro a que flote libremente de manera vertical en un líquido, sobresalga una parte de la espiga del nivel de éste, precisamente la marca de la espiga que se encuentre al nivel del líquido indicará la densidad determinada en función de la altura de la parte inmersa en el líquido, definida por el empuje creado por el líquido, el cual es función de su densidad.

Su escala de medición puede tener divisiones en unidades de densidad o en otras unidades derivadas de la densidad (densidad absoluta), por ejemplo, en densidad relativa, en peso específico o



### *Somos su Relevo a la Calidad*

*La Guía MetAs*, es el boletín periódico de MetAs & Metrólogos Asociados.

En *La Guía MetAs* se presentan noticias de la metrología, artículos e información técnica seleccionada por los colaboradores de MetAs & Metrólogos Asociados, que deseamos compartir con nuestros colegas, usuarios, clientes, amigos y con todos aquellos relacionados con la metrología técnica e industrial.

Calle: Jalisco # 313. Colonia: Centro  
49 000, Cd. Guzmán, Zapotlán El Grande, Jalisco, México  
Teléfono & Fax: 01 (341) 4 13 61 23 & 4 14 69 12 con tres líneas  
E-mail: metas@metas.com.mx. Web: www.metas.com.mx

#### Servicios Metrológicos:

##### Laboratorios de Calibración:

Presión, Alto Vacío, Temperatura, Humedad, Eléctrica y Vibraciones

##### Ingeniería:

Selección de Instrumentos, Desarrollo de Sistemas de Medición y Software, Reparación-Mantenimiento

##### Gestión Metrológica:

Subcontratación de Servicios, Selección de Proveedores

##### Consultoría:

Capacitación, Entrenamiento y Asesoría en Metrología y su Relación con Sistemas de Calidad

gravedad específica, en densidad °API, en densidad Baumé, en densidad Brix, y en contenido en % de volumen o masa de una sustancia determinada.

Son llamados hidrómetros o alcoholímetros cuando su intervalo de medición es cercano a la densidad del agua o a la densidad del alcohol respectivamente.

Existen densímetros que indican la densidad °API de productos del petróleo y otros líquidos de tensión superficial similar (0,033 N/m ó menos), para el alcohol entre 0,950 a 1,000 o líquidos pesados entre 1,000 a 1,500 de densidad relativa.

**Densidad (absoluta).** Relación entre la masa de un cuerpo o material y el volumen que ocupa. También se denomina densidad absoluta.

**Densidad Baumé.** Escala de densidad similar a la escala API, con el mismo objetivo, y el mismo tipo de transformación pero para ser empleada en todo tipo de líquidos.

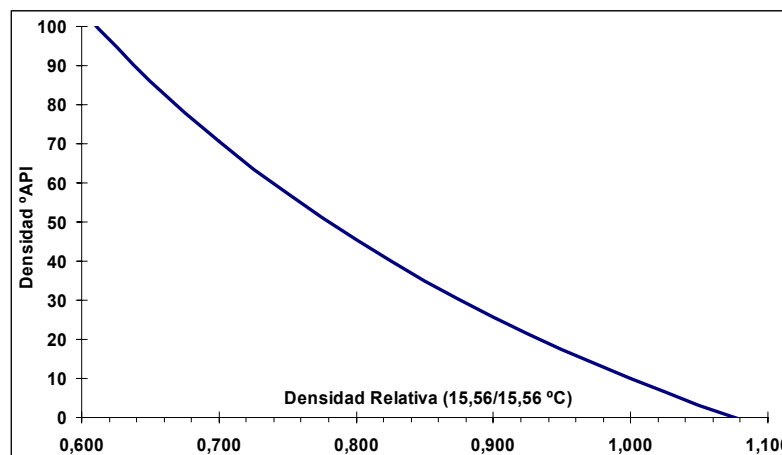
**Densidad Brix.** Escala de densidad para azúcar de forma que un grado de la escala de Brix es el correspondiente a una solución de sacarosa en agua al 1 % en masa.

**Densidad Relativa.** Densidad referida a un valor de un material determinado, y cuyo valor se obtiene mediante el cociente de los valores de densidad del material y del que se toma como referencia. Las referencias más usadas son el agua para las densidades de líquidos, y el aire para las densidades de gases. Si se trata de otras sustancias como referencia, deben indicarse específicamente al expresar un valor. Es una magnitud adimensional.

**Peso Específico (Gravedad Específica).** Es otra denominación de la densidad relativa (al agua destilada y desgasificada) que se aconseja abandonar. Se emplea en la normativa ASTM E 126, y un ejemplo de su nomenclatura es la "60/60 °F" cuando se trata de una escala para la temperatura de referencia de 15,56 °C (60 °F) en el líquido mensurando y el agua destilada y desgasificada.

**Densidad °API.** Escala de densidad empleada por el American Petroleum Institute para productos derivados del petróleo, que supone una transformación lineal de la escala de densidades relativa al agua dada en unidades de peso específico, para que las divisiones de escala mantengan separaciones constantes.

$$\text{Densidad } ^\circ\text{API} = 141,5/(\text{Densidad } 15,56/15,56 \text{ } ^\circ\text{C}) - 131,5$$



Densidad  
Relativa  
=  
Peso Específico  
(relativo)

**Masa Volumínica.** Es otra denominación de densidad.

**Densímetro.** Instrumento para la medición de la densidad de una muestra líquida o sólida.

**Hidrómetro.** Es otra denominación del densímetro de inmersión, empleada para todo tipo de líquidos mensurando y escalas.

**Areómetro.** Es otra denominación del densímetro de inmersión, empleada para todo tipo de líquido mensurando y escalas.

**Alcoholímetro (Alcohómetro).** Es una denominación del densímetro de inmersión cuando su escala se encuentra preparada, en lo referente a su alcance de medición, específicamente para la determinación de la densidad del alcohol.

**Termohidrómetro.** Hidrómetro de vidrio que contiene un termómetro combinado con un hidrómetro en un solo instrumento.

**Bulbo.** Es la parte del densímetro de inmersión que se encuentra en su base y cuya misión es encerrar el lastre que hace que al introducir el densímetro en el líquido cuya densidad se quiere determinar, el instrumento quede en posición de inmersión vertical, y que se utiliza para el ajuste de la escala para el alcance de medición de densidad.

**Espiga (Vástago).** Es la parte del densímetro de inmersión con forma de tubo y que se encuentra por encima del bulbo. En su interior se sitúa la escala.

**Longitud de la Escala.** La longitud del alcance de medición nominal de la espiga, no incluye las graduaciones extendidas abajo y arriba de los límites nominales.

## REFERENCIAS

- ANSI/ASTM E 100, 2003 Specification for ASTM Hydrometers. ASTM, American society for testing and materials. West Conshohocken, PA, USA.
- ANSI/ASTM E 126, 1992 Test Method for Inspection and Verification of Hydrometers. ASTM, American society for testing and materials. West Conshohocken, PA, USA.
- ANSI/ASTM E 344, 2002 Terminology Relating to Thermometry and Hydrometry. ASTM, American society for testing and materials. West Conshohocken, PA, USA.
- NMX-CH-050-1984, Métodos de Medición-Determinación de la densidad de Líquidos—Principio de Arquímedes, Dirección General de Normas.
- Soriano, B (2004) Curso: Metrología de Masa, Densidad y Volumen. MetAs & Metrólogos Asociados, México.
- NBS Circular 487, 1980 Density of Solids and Liquids. United States Department of Commerce, National Bureau of Standards.
- ME-014, Procedimiento para la Calibración de Densímetros de Inmersión, Centro Español de Metrología. Edición 0, España.

kg/m<sup>3</sup>

°API

°BRIX

°BAUMÉ

% Alcohol