

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
2756-90  
ISO 384-78**

**EQUIPO DE VIDRIO DE  
LABORATORIO - PRINCIPIOS DE  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE  
EQUIPO VOLUMETRICO DE  
VIDRIO.**



PROLOGO

La presente Norma es una adopción textual de la norma ISO 384-1978  
"Laboratory glassware - Principles of design and construction of volumetric  
glassware"

TRAMITE

COMITE TECNICO CT14: METROLOGIA

PRESIDENTE: ING. HERNAN REYES

VICEPRESIDENTES: ING. NELSON ARVELO  
ING. ROBERTO CARLETTI

SECRETARIO: LIC. ORLANDO TORTOLERO

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 05-12-90

NORMA VENEZOLANA  
EQUIPO DE VIDRIO DE LABORATORIO-PRINCIPIOS  
DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE EQUIPO  
VOLUMETRICO DE VIDRIO

COVENIN  
2756-90  
(ISO 384)

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 2760-90 Equipo de vidrio de laboratorio. Uniones de vidrio cónicas esmeriladas intercambiables.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana, establece los principios para la elaboración de especificaciones referentes a equipos volumétricos de vidrio.

3 CALIBRADO (Condiciones generales)

3.1. UNIDAD DE VOLUMEN

La unidad de volumen que debe emplearse es el centímetro cúbico ( $cm^3$ ) o, en casos especiales, el decímetro cúbico ( $dm^3$ ), o el milímetro cúbico ( $mm^3$ ).

NOTA: El término mililitro (ml) se utiliza comúnmente para designar el centímetro cúbico ( $cm^3$ ), al igual que el litro (l) para el decímetro cúbico ( $dm^3$ ) y el microlitro ( $\mu ml$ ) para el milímetro cúbico ( $mm^3$ ), de acuerdo con la decisión de la Duodécima Conferencia General de Pesas y Medidas. El término mililitro es generalmente admitido en las normas COVENIN para las capacidades del material volumétrico de vidrio y particularmente, es el utilizado en este texto.

Sin embargo, cuando es necesario un grado de precisión más elevado, sólo deben ser utilizados los términos centímetro cúbico ( $cm^3$ ) (o en los casos apropiados, los términos decímetro cúbico ( $dm^3$ ) o milímetro cúbico ( $mm^3$ ) de acuerdo con la decisión de la 12a Conferencia General de Pesas y Medidas, a fin de evitar cualquier riesgo de confusión.

3.2 TEMPERATURA DE REFERENCIA

La temperatura normal de referencia utilizada, que es la temperatura a la cual el volumen contenido o vertido por el instrumento es igual al volumen nominal (capacidad nominal), debe ser de 20°C.

NOTA: En los países tropicales es a veces necesario trabajar a temperaturas superiores a los 20°C, y cuando esos países no deseen utilizar la temperatura normal de referencia de 20°C, se recomienda adoptar la de 27°C.

#### 4 CLASES DE PRECISION

En caso de necesidad se definirán dos clases de precisión:

- Clase A: para el material de mayor precisión.
- Clase B: para el de menor precisión.

#### 5 METODOS DE VERIFICACION Y UTILIZACION

5.1 Para todos los instrumentos volumétricos de vidrio se deberán precisar los métodos de verificación y de utilización.

5.2 Se indicará claramente toda diferencia eventual entre los métodos de verificación y los métodos de utilización.

5.3 Se definirán los tiempos de vertido y eventualmente los de escurrido para todos los instrumentos de los que se vierte o fluye un líquido.

5.4 El enrase del menisco deberá efectuarse por uno de los métodos detallados a continuación. A fin de minimizar errores, se utilizará el mismo método para las lecturas inicial y final.

a) El menisco se ajustará de forma que el plano horizontal que pase por el borde superior del trazo de referencia sea tangente al menisco en su punto más bajo, quedando la línea visual comprendida en el mismo plano. En el caso del mercurio, el punto más alto del menisco se enrasa con el borde inferior del trazo de referencia.

b) El menisco se ajustará de forma que el plano horizontal que pase por el centro del trazo de referencia sea tangente al menisco en su punto más bajo. Para ello, se alinean sobre la visual los siguientes puntos: borde superior de la parte anterior del trazo; borde inferior de la parte posterior del trazo, y punto de tangencia del menisco con esta visual (Figura 1). En el caso de un menisco de mercurio, los puntos visados son: borde inferior de la parte anterior del trazo; borde superior de la parte posterior del trazo, y punto de tangencia del menisco con la visual (figura 2).

5.5 Para la utilización del instrumento con un líquido mojante opaco, la lectura se efectuará en el plano horizontal que pasa por el borde superior del menisco y se aplicará eventualmente una corrección apropiada.

## 6. CONSTRUCCION

### 6.1 MATERIAL

El material volumétrico deberá construirse de un vidrio que tenga propiedades químicas y térmicas convenientes, y que en la medida de lo posible, esté exento de defectos visibles y de deformaciones internas.

### 6.2 FORMA

6.2.1 Todos los instrumentos serán de una forma que facilite la circulación y el vaciado; la sección recta será preferentemente circular.

6.2.2 En general, deberá evitarse una sección recta no circular en la parte graduada que constituya la escala de un instrumento de alta precisión.

### 6.3 CAPACIDADES

Los valores numéricos de las capacidades de los instrumentos volumétricos de vidrio de uso general se elegirán en la serie:

1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 25 - 50 - 100 - 200 - 250 - 500 -  
1 000 y 2 000

### 6.4 ESTABILIDAD

Los recipientes de fondo plano no deberán oscilar cuando su fondo descansa sobre una superficie plana horizontal. Salvo indicación contraria, el eje de la parte graduada del recipiente deberá ser vertical en estas condiciones. Los recipientes no deberán bascular cuando se coloquen vacíos sobre un plano inclinado  $15^\circ$  con respecto al plano horizontal.

### 6.5 PUNTAS DE VERTIDO

6.5.1 Las puntas de vertido deberán ser de construcción robusta y deberán permitir una evacuación regular y uniforme. La extremidad de la punta deberá ajustarse a las condiciones requeridas en la especificación del instrumento en cuestión.

6.5.2 La punta deberá formar parte integrante de todo instrumento de la Clase A, y es recomendable que lo sea en los instrumentos de la Clase B.

### 6.6 TAPONES

6.6.1 Los tapones de vidrio serán esmerilados y preferentemente, intercambiables. En este caso, las piezas esmeriladas deberán cumplir las especificaciones indicadas en la norma COVENIN 2760. Si son ajustadas individualmente, se esmerilarán convenientemente a fin de evitar fugas, y su conicidad deberá ser lo más próxima posible a 1/10.

6.6.2 Los tapones de vidrio podrán ser reemplazados por tapones de plástico

construidos con un material suficientemente inerte. En este caso, la parte hembra del vidrio que recibe el tapón deberá cumplir las especificaciones indicadas en la norma COVENIN 2760.

## INSTRUCCION

### 6.7 LLAVES

Las llaves deben ser esmeriladas, de manera que puedan ser giradas fácilmente y no presenten ninguna fuga superior a la prevista en las especificaciones del instrumento. La parte esmerilada tendrá preferentemente una conicidad de 1/10 para el vidrio, y de 1/10 ó 1/5 para el politetrafluoretileno (PTFE). Se permitirá, cuando convenga, el empleo de dispositivos apropiados, destinados a retener el macho de la llave.

### 6.8 ERRORES MAXIMOS TOLERADOS PARA LA CAPACIDAD

Los errores máximos tolerados para la capacidad se fijarán para cada tipo de instrumento, teniendo en cuenta el modo de empleo, la utilización, la clase de precisión, etc.

## 7 GRADUACION Y NUMERACION

### 7.1 MARCAS DE REFERENCIA

7.1.1 Las marcas de referencia serán nitidas y permanentes, de un espesor uniforme, y apropiado para cada instrumento y su clase de precisión.

7.1.2 Cada marca de referencia se situará en un plano perpendicular al eje longitudinal de la parte graduada del instrumento. Por consiguiente, sobre un instrumento de fondo plano, las marcas de referencia se situarán en planos paralelos al fondo.

7.1.3 De una manera general, las marcas de referencia sólo se dispondrán sobre las partes cilíndricas de los instrumentos de sección circular, y deberán encontrarse preferentemente a 10 mm como mínimo de un cambio de diámetro. En circunstancias particulares, y solamente en lo que concierne a los instrumentos de la Clase B, las marcas de referencia se podrán situar sobre la parte provista de caras paralelas de un instrumento de sección recta no circular, o sobre la parte cónica o de sección decreciente de un instrumento.

### 7.2 ESPACIADO DE LAS MARCAS DE REFERENCIA

7.2.1 No deberá existir irregularidad apreciable en el espaciado de las marcas de referencia.

7.2.2 En los instrumentos de la Clase de precisión A, la distancia entre los trazos de referencia contiguos no será inferior a 1 mm.

7.2.3 En los instrumentos de la Clase de precisión B, se recomienda que la distancia entre los trazos de referencia contiguos sea de 1 mm como mínimo. En los casos en que esto no sea posible se tolerará una distancia mínima de 0,8 mm.

### 7.3 LONGITUD DE LAS MARCAS DE REFERENCIA

7.3.1 En los instrumentos cuya escala no tenga divisiones, todas las marcas de referencia se trazarán sobre toda la circunferencia de la sección recta del instrumento.

7.3.2 En los instrumentos de sección circular que tengan una escala con subdivisiones, las longitudes de las marcas de referencia serán diferentes, de manera que las marcas sean fáciles de distinguir, y se ajusten a las especificaciones señaladas en los apartados 7.3.3 o 7.3.4.

7.3.3 En los instrumentos de la Clase A (ver figura 3).

- a) Las marcas largas se trazarán sobre toda la circunferencia de la sección recta del instrumento.
- b) La longitud de las marcas medianas será aproximadamente igual a dos tercios de la circunferencia de la sección recta del instrumento.
- c) La longitud de las marcas cortas será igual o ligeramente superior a la mitad de la circunferencia de la sección recta del instrumento.
- d) Los puntos medios de las marcas medianas y cortas deberán estar situados sobre una misma generatriz de la superficie exterior del instrumento.

7.3.4 En los instrumentos de la Clase B (ver figura 3)

- a) La longitud de las marcas largas será por lo menos igual a un cuarto de la circunferencia de la sección recta del instrumento.
- b) La longitud de las marcas medianas será por lo menos igual a un sexto de la circunferencia de la sección recta del instrumento.
- c) La longitud de las marcas cortas será por lo menos igual a un octavo de la circunferencia de la sección recta del instrumento.
- d) Los puntos medios de todas las marcas deberán estar situados sobre una misma generatriz de la superficie exterior del instrumento.

7.3.5 En los instrumentos de sección no circular, la longitud de las marcas largas se especificará convenientemente. Entre la longitud de las marcas medianas y cortas y la de las marcas largas, deberán existir las mismas proporciones que las indicadas en los apartados 7.3.3 ó 7.3.4.

### 7.4 DISPOSICION DE LAS MARCAS DE REFERENCIA

7.4.1 En los instrumentos en los que el volumen correspondiente a la división más pequeña de la escala sea igual a 1 ml (o bien a un múltiplo o submúltiplo decimal de 1 ml) (ver figura 3):

- a) Cada marca de referencia de orden 10 será una marca larga.
- b) Habrá una marca mediana a la mitad de distancia entre dos marcas largas consecutivas.



c) Habrá cuatro marcas cortas entre una marca mediana y una marca larga consecutivas.

7.4.2 En los instrumentos en los que el volumen correspondiente a la división más pequeña de la escala sea igual a 2 ml (o bien múltiplo o submúltiplo decimal de 2 ml). (ver figura 3):

a) Cada marca de referencia de orden 5 será entre dos marcas largas consecutivas.

b) Habrá cuatro marcas cortas entre dos marcas largas consecutivas.

7.4.3 En los instrumentos en los que el volumen correspondiente a la división más pequeña de la escala sea igual a 5 ml (o bien múltiplo o submúltiplo decimal de 5 ml). (ver figura 3):

a) Cada marca de referencia de orden 10 será una marca larga.

b) Habrá cuatro marcas medianas equidistantes entre dos marcas largas consecutivas.

c) Habrá una marca corta, entre dos marcas medianas consecutivas, y entre una marca mediana y una marca larga consecutivas.

## 7.5 SITUACION DE LAS MARCAS DE REFERENCIA

7.5.1 En los instrumentos en los que la escala se ajuste a las especificaciones del apartado 7.3.3, los extremos derechos de las marcas de referencia cortas se encontrarán sobre una línea imaginaria vertical que pase por el centro de la parte delantera del instrumento, de modo que las marcas queden hacia la izquierda; visto el instrumento de frente, en la posición normal de utilización.

7.5.2 En los instrumentos en los que la escala se ajuste a las especificaciones del apartado 7.3.4, la escala graduada se centrará en la parte frontal del instrumento, en la posición normal de utilización.

## 7.6 NUMERACION DE LAS MARCAS DE REFERENCIA

7.6.1 En los instrumentos con una sola marca de referencia, el número que indica la capacidad nominal podrá estar agrupado con las otras inscripciones, no siendo necesario situarlo junto al trazo de la marca de referencia.

7.6.2 En los instrumentos que lleven dos o tres marcas de referencia, no será necesario que los números que indican las capacidades nominales se sitúen junto a las marcas correspondientes, si se utiliza otro método de identificación apropiado (por ejemplo, según las indicaciones de la nota del párrafo d) del apartado 8.1

7.6.3 En los instrumentos que lleven una marca de referencia principal y algunas marcas secundarias, el número que indica la capacidad principal podrá ser agrupado con las otras inscripciones, como indica el apartado 7.6.1, con tal que las marcas de referencia secundarias estén identificadas de una manera apropiada.

7.6.4 En los instrumentos que tengan una escala graduada:

a) La numeración deberá ser tal, que el valor correspondiente a cada marca sea

- fácilmente identificable.
- b) La escala sólo deberá poseer normalmente una sola serie de números.
  - c) Al menos una marca de cada diez deberá estar numerada.
  - d) Cuando sea posible, las cifras se reservarán para las marcas de referencia largas, y se situarán inmediatamente encima de las mismas y ligeramente a la derecha de las marcas de referencia más cortas.
- NOTA: En el caso de utilización de marcas largas de acuerdo con el apartado 7.3.4 (es decir, marcas que no sean trazadas sobre toda la circunferencia del instrumento), se tolerará una variante de la numeración en la que las cifras se sitúen ligeramente a la derecha de la marca, de tal manera que una prolongación virtual de la misma corte a las cifras por la mitad.
- e) Cuando sea necesario numerar una marca de referencia mediana o corta, las cifras se situarán ligeramente a la derecha del extremo de la marca, de tal manera que queden divididas por la mitad al prolongar virtualmente la marca.

## 8 INSCRIPCIONES

8.1 En todos los instrumentos deben marcarse, de manera indeleble y perfectamente legible en las condiciones de trabajo normales, las siguientes inscripciones:

- a) El número que indica la capacidad nominal (salvo en los casos de instrumentos que tengan marcas de referencia numeradas que indiquen la capacidad).
- b) El símbolo  $\text{cm}^3$  o el símbolo ml para indicar la unidad adoptada (ver nota del apartado 3.1).
- c) La inscripción  $20^\circ\text{C}$ , que indica la temperatura normal de referencia.

NOTA: Cuando excepcionalmente la temperatura de referencia sea de  $27^\circ\text{C}$ , este valor debe sustituir al de  $20^\circ\text{C}$ .

- d) Una abreviatura apropiada para indicar si el instrumento ha sido calibrado para contener o para verter la capacidad indicada. A fin de eliminar dificultades de lenguaje, se recomienda utilizar las letras "In" para indicar que el instrumento está destinado a contener, y "Ex" para indicar que el instrumento está destinado a verter.

NOTA: Cuando el instrumento lleve marcas de referencia que indiquen la cantidad contenida y la cantidad vertida, las letras deberán situarse junto a las marcas correspondientes.

- e) La letra A o la B, para indicar el grado de precisión del instrumento.
- f) El nombre o la marca del fabricante o del vendedor.

8.2 Sobre cada instrumento se marcarán de manera permanente las inscripciones que, entre las siguientes, parezcan apropiadas:

- a) Un número de identificación, que eventualmente se indicará también sobre las muletillas de las llaves y sobre los tapones, si éstos últimos, no fueran intercambiables.

Cuando el instrumento está provisto de tapones de vidrio intercambiables, la designación característica de la unión normalizada se marcará sobre el tapón, así como en el cuello del instrumento.

- b) Una abreviatura apropiada que indique sin ambigüedad que el instrumento está graduado para contener o verter un líquido de características sensiblemente diferentes de las soluciones acuosas diluidas.

- c) En el caso de instrumentos volumétricos de vidrio de borosilicato, una indicación que permita efectuar las correcciones apropiadas en trabajos de alta precisión o con fines de certificación.

- d) El tiempo que se requiere para que el líquido contenido pase por el orificio de salida (al menos en el caso de aparatos que tengan que ser sometidos a un laboratorio de control para verificar su precisión).

**INSCRIPCIÓN**

Se debe indicar en el instrumento, de manera indelible y permanente, los datos siguientes:

1. Capacidad nominal (sólo en los casos de instrumentos volumétricos que indiquen la capacidad).

2. Temperatura de referencia.

3. Clase de precisión.

4. Marca y número de identificación del fabricante.

5. Tipo de instrumento.

6. Datos de identificación del fabricante.

7. Clase de precisión.

8. Marca y número de identificación del fabricante.

9. Tipo de instrumento.

10.

11.

12.

13.

14. Marca y número de identificación del fabricante.

15. Clase de precisión.

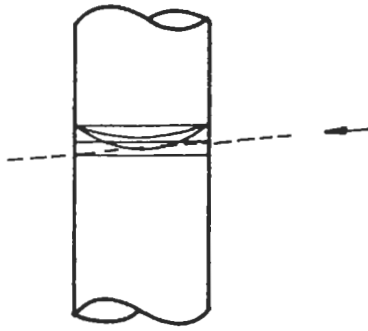


Fig. 1

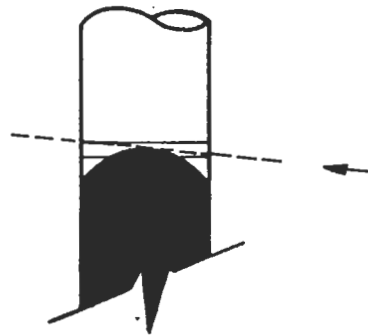


Fig. 2

		Disposición descrita en el apartado		
		7.4.1	7.4.2	7.4.3
Longitud descrita en el apartado	7.3.3			
	7.3.4			

Fig. 3 - Longitud y disposición de los trazos de referencia