

# CLASES DE HERMETICIDAD PARA VALVULAS

	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
1	Introducción	1
2	ANSI/FCI 70-2 - 2006	1-2
3	ISO 5208 – Tercera edición (EN 12266-1)	3-4
4	API 598 – Octava edición	4-5
5	MSS SP-61 – (Manufacturers Standardization Society)	5
6	Comparación entre las normas	6

## 1. Introducción

La requisición de hermeticidad en válvulas de bola es muchas veces confusa y crea expectativas conflictivas. Aquí se quiere mostrar las normas de clases de hermeticidad más comunes y su comparación.

Esta descripción no tiene la intención de reemplazar las normas pertinentes.

Las clases de hermeticidad descritas no son realizables en todas las válvulas, por favor verificar con el fabricante lo que es posible en cada caso particular.

La clase de hermeticidad determina las fugas permitidas en el banco de prueba bajo condiciones de pruebas. Las fugas bajo condiciones de servicio no están definidas. Fugas a largo plazo de utilización de la válvula depende de las condiciones de servicio y no pueden ser garantizadas.

La norma API6D, en su Edición 24, define que la hermeticidad de válvulas con asientos blandos tiene que cumplir con los requisitos de la norma ISO 5208 Rate A, y las válvulas con asientos metálicos con la norma ISO 5208 Rate D

## 2. ANSI/FCI 70-2 - 2006

### Clase de hermeticidad Clase I

No requiere de ninguna prueba especial o de acuerdo con lo convenido entre el usuario y el fabricante.

### Clase de hermeticidad Clase II, III y IV

Prueba para realizarse con aire o agua limpia.

Temperatura durante la prueba entre -46°C y +50°C

Presión de prueba: 3 a 4 bar o dentro de  $\pm 5\%$  de la presión diferencial máxima de operación, el que sea menor.

Fuga aceptable para la Clase II: 0,5% del caudal máximo de la válvula (ejemplo: 12100 ml/min para una válvula de 2")

Fuga aceptable para la Clase III: 0,1% del caudal máximo de la válvula (ejemplo: 2420 ml/min para una válvula de 2")

Fuga aceptable para la Clase IV: 0,01% del caudal máximo de la válvula (ejemplo: 242 ml/min para una válvula de 2")

## Clase de hermeticidad V

Prueba para realizarse con agua limpia

Presión de prueba:  $\pm 5\%$  de la presión diferencial máxima de operación, sin exceder la presión máxima de la clase presión de la válvula a temperatura ambiente según ASME B16.34 y B16.5

Fuga aceptable: 0,0005 ml/min de agua por pulgada de diámetro nominal de la válvula por psi de presión diferencial

o como alternativa,

Prueba para realizarse con aire o nitrógeno

Temperatura durante la prueba: entre  $-46^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$

Presión de prueba: 3,4 bar (50 psi)

Fuga aceptable: 4,7 ml/min normalizados de aire por pulgada de diámetro nominal de la válvula

## Clase de hermeticidad VI

Prueba realizada con agua

Temperatura durante la prueba: ambiente

Presión de prueba: máxima presión de la clase de presión de la válvula o 3,4 bar (50 psi), aplicable es el valor menor

### Fuga aceptable:

Diámetro		Fugas en ml/min	Fugas en burbujas/min
ND	NPS		
$\leq 25$	$\leq 1''$	0,15	1
32	1,5''	0,30	2
50	2''	0,45	3
65	2,5''	0,60	4
80	3''	0,90	6
100	4''	1,70	11
150	6''	4,00	27
200	8''	6,75	45
250	10''	11,10	74
300	12''	16,00	107
350	14''	21,60	144
400	16''	28,40	189

1 burbuja equivale a 0,15 ml

Para diámetros mayores la norma no define fugas permisibles.

Valido para todas las clases de hermeticidad

- Las fugas son medidas una vez que la válvula este estabilizada a la presión de prueba
- El diámetro nominal es el de la bola.

Válvulas con asiento blando generalmente se pueden requerir con una hermeticidad hasta Clase VI

Válvula con asiento metal/metal generalmente se limitan a Clase IV

### 3. ISO 5208 – Tercera Edición (EN 12266-1)

#### Test de hermeticidad requeridos

La norma ISO 5208 no define condiciones diferentes para válvulas con asientos blandos y metal / metal. Los requerimientos son los mismos para ambos.

Test	Diámetro		Clase de presión ASME	Válvula con bola flotante	Válvula con bola guiada	Válvula mariposa
	DN	NPS				
Prueba con gas a baja presión	≤ 100	≤ 4"	≤ 1500#	Requerido	Requerido	Requerido
			> 1500#	Requerido	Opcional	Opcional
	>100	> 4"	≤ 600#	Requerido	Requerido	Requerido
			> 600#	Requerido	Opcional	Opcional
Prueba con líquido a alta presión	≤ 100	≤ 4"	≤ 1500#	Opcional	Opcional	Opcional
			> 1500#	Opcional	Requerido	Requerido
	>100	> 4"	≤ 600#	Opcional	Opcional	Opcional
			> 600#	Opcional	Requerido	Requerido

Duración mínima de la prueba:

≤ ND 50 (NPS 2") = 15 seg.

ND 32 hasta ND 150 (NPS 2.5" hasta 6") = 60 seg.

ND 200 hasta ND 300 (NPS 8" hasta 12") = 120 seg.

ND mayores a 350 (NPS ≥ 14") = 120 seg.

#### Prueba con gas a baja presión

Fluido: aire o algún otro gas inerte adecuado

Temperatura durante la prueba entre 5°C y 40°C

Presión: 6 bar ±1 bar (87 psi ± 14.5 psi)

#### Prueba con líquido a alta presión

Fluido: agua con inhibidor de corrosión, como alternativa otro líquido con viscosidad no mayor a la de agua. Para válvulas de acero inoxidable austeníticos, el contenido de cloro del agua no debe exceder los 100 ppm.

Temperatura durante la prueba entre -5°C y 40°C

Presión de prueba: 1,1 veces la presión nominal de la válvula, o 1,1 veces la presión diferencial máxima en válvulas de presión reducida

Fugas máximas permisibles (en mm<sup>3</sup>/seg. x diámetro DN) (1000 mm<sup>3</sup> = 1 ml)

Fluido	Rate A	Rate B	Rate C	Rate D
líquido	0	0,01	0,03	0,1
gas	0	0,3	3,0	30,0

Las fugas permisibles mencionadas en mm<sup>3</sup>/seg. (para líquidos) en los siguientes diámetros de válvulas son:

NPS	½"	¾"	1"	1,5"	2"	2,5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
DN	15	20	25	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
Rate A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rate B	0,15	0,20	0,25	0,40	0,50	0,65	0,80	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Rate C	0,45	0,60	0,75	1,20	1,50	1,95	2,40	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,5	12,0
Rate D	1,50	2,00	2,50	4,00	5,00	6,50	8,00	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0

## 4. API 598 – Octava Edición

### Prueba de hermeticidad requerida

Prueba	Diámetro		Clase de presión ASME	Válvula con bola flotante	Válvula con bola guiada	Válvula mariposa
	DN	NPS				
Prueba con gas a baja presión	≤ 100	≤ 4"	≤ 1500#	Requerido	Requerido	Requerido
			> 1500#	Requerido	Opcional	Opcional
	>100	> 4"	≤ 600#	Requerido	Requerido	Requerido
			> 600#	Requerido	Opcional	Opcional
Prueba con líquido a alta presión	≤ 100	≤ 4"	≤ 1500#	Opcional	Opcional	Opcional
			> 1500#	Opcional	Requerido	Requerido
	>100	> 4"	≤ 600#	Opcional	Opcional	Opcional
			> 600#	Opcional	Requerido	Requerido

Duración mínima de la prueba

≤ ND 50 (NPS 2") = 15 seg.

ND 32 hasta ND 150 (NPS 2.5" hasta 6") = 60 seg.

ND 200 hasta ND 300 (NPS 8" hasta 12") = 120 seg.

ND mayores a 350 (NPS ≥ 14") = 120 seg.

### Prueba con gas a baja presión

Fluido: aire o algún otro gas inerte adecuado

Temperatura durante la prueba entre 5°C y 40°C

Presión: 4bar a 7 bar (60 psi hasta 100 psi)

### Prueba a alta presión

Fluido: aire, gas inerte, kerosene, agua con inhibidor de corrosión, u otro liquido no corrosivo con viscosidad no mayor a la de agua. Para válvulas de acero inoxidable austeníticos, el contenido de cloro del agua no debe exceder los 100 ppm.

Temperatura durante la prueba entre 5°C y 50°C

Presión de prueba: 110% de la presión nominal de la válvula a temperatura ambiente, o 1,1 veces la presión diferencial máxima para válvulas mariposa

## Fugas máximas permisibles

Para válvulas con asientos blandos las fugas permisibles son 0

Para válvulas con asiento metal/metal son:

Diámetro		Prueba con líquido en gotas /min (mm <sup>3</sup> /sec)	Prueba con gas en burbujas / min
DN	NPS		
≤ 50	≤ 2"	0	0
65 hasta 150	2,5" hasta 6"	12 (5)	24
200 hasta 300	8" hasta 12"	20 (8,32)	40
350	14"	28 (11,65)	56
400	16"	32 (13,31)	64
≥ 450	≥ 18"	2 gotas/min por pulgada de diámetro	4 burbujas/min por pulgada de diámetro

1 gota equivale a 0,025 ml (0,416 mm<sup>3</sup>/sec) / 1 burbuja equivale a 0,15 ml o 150 mm<sup>3</sup>

## 5. MSS SP-61 – (Manufacturers Standardization Society)

Esta normativa tiene una sección que describe las fugas permitidas para válvulas de bola, globo, exclusiva y mariposa.

Para válvulas con asiento blando, los requerimientos de hermeticidad son los mismos que la API 598, al igual que la prueba de presión hidrostática.

Para válvulas con asiento metal/metal, se permite una fuga de 10 ml/hr (0,166 ml/min) por pulgada de diámetro nominal.

NPS	1"	1,5"	2"	2,5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
DN	25	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
Hermeticidad en mm <sup>3</sup> /sec	2,76	3,32	5,53	6,91	8,30	11,07	16,60	22,13	27,66	33,20	38,73	44,26

Para válvulas de cuchilla con asientos metal / metal vale el valor 40 ml/min/pulgada a una presión de 40 psi (3 bar).

La prueba de hermeticidad se deberá realizar a una presión de 1.1 veces la presión nominal de la válvula con agua.

## 6. Comparación entre las normas

Fugas permitidas en mm<sup>3</sup>/seg para válvulas con sello metal / metal

NPS	1"	1,5"	2"	2,5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
DN	25	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
ANSI Clase VI	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	2,80	6,60	11,20	18,50	26,20	36,00	47,00
ISO 5208 Rate A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISO 5208 Rate B	0,25	0,40	0,50	0,65	0,80	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
ISO 5208 Rate D	2,50	4,00	5,00	6,50	8,00	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0
API 598	0	0	0	5,00	5,00	5,00	5,00	8,32	8,32	8,32	11,65	13,31
MSS SP 61	2,76	3,32	5,53	6,91	8,30	11,07	16,60	22,13	27,66	33,20	38,73	44,26

Tiempo que se requiere para llenar una botella de 1 litro con las fugas permisibles

Norma	Tiempo para los siguientes diámetros de válvulas		
	DN 50 / 2"	DN 100 / 4"	DN 400 / 16"
ISO 5208 Rate A	-	-	-
ISO 5208 Rate B	7,2 horas	3,6 horas	0,9 horas
ANSI/FCI 70-2 Class VI	4,8 horas	1,28 horas	0,07 horas
API 598	-	0,72 horas	0,03 horas
MSS-SP 61	0,65 horas	0,33 horas	0,08 horas