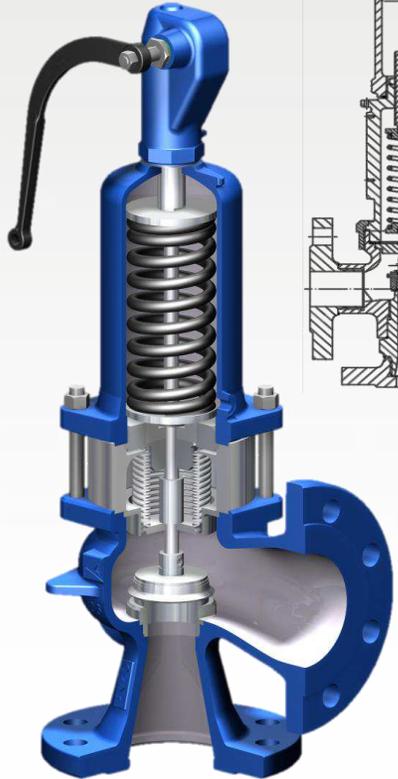




ARI-Armaturen Albert Richter GmbH & Co. KG

Válvulas de seguridad y alivio de presión
SAFE®





- 1 Tipología
- 2 Definiciones y conceptos
- 3 Normativas
- 4 Dimensionamiento y selección
- 5 Errores comunes en su instalación

15 filiales y distribuidores
en más de 60 países

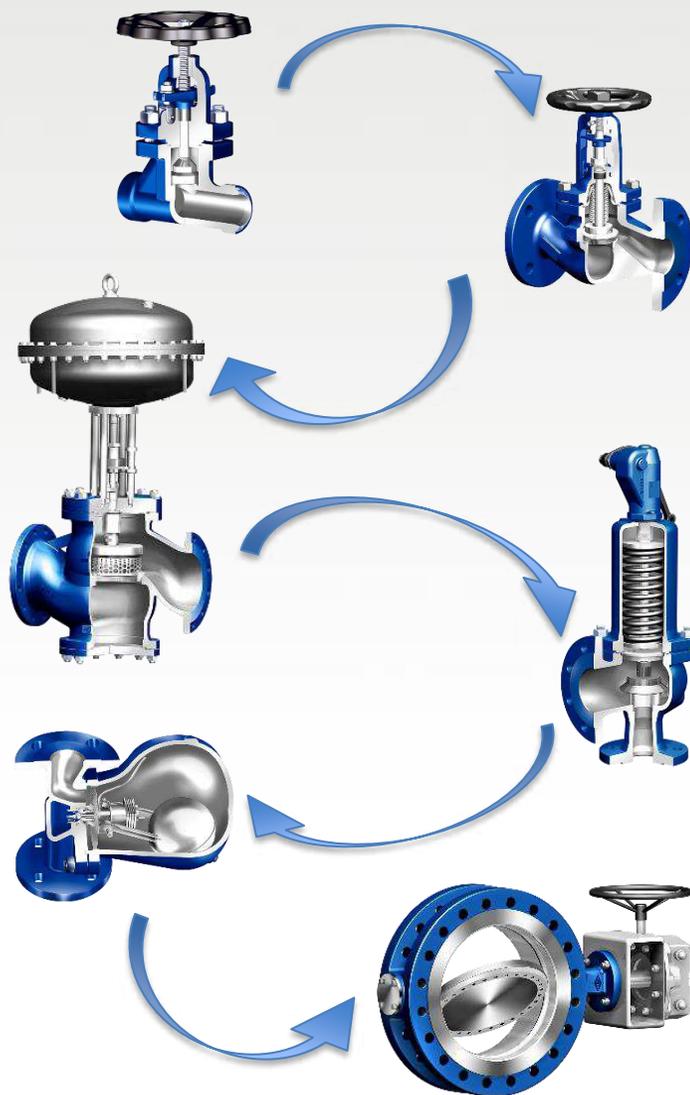


SCHLOSS HOLTE STUKENBROCK

HOMBERG

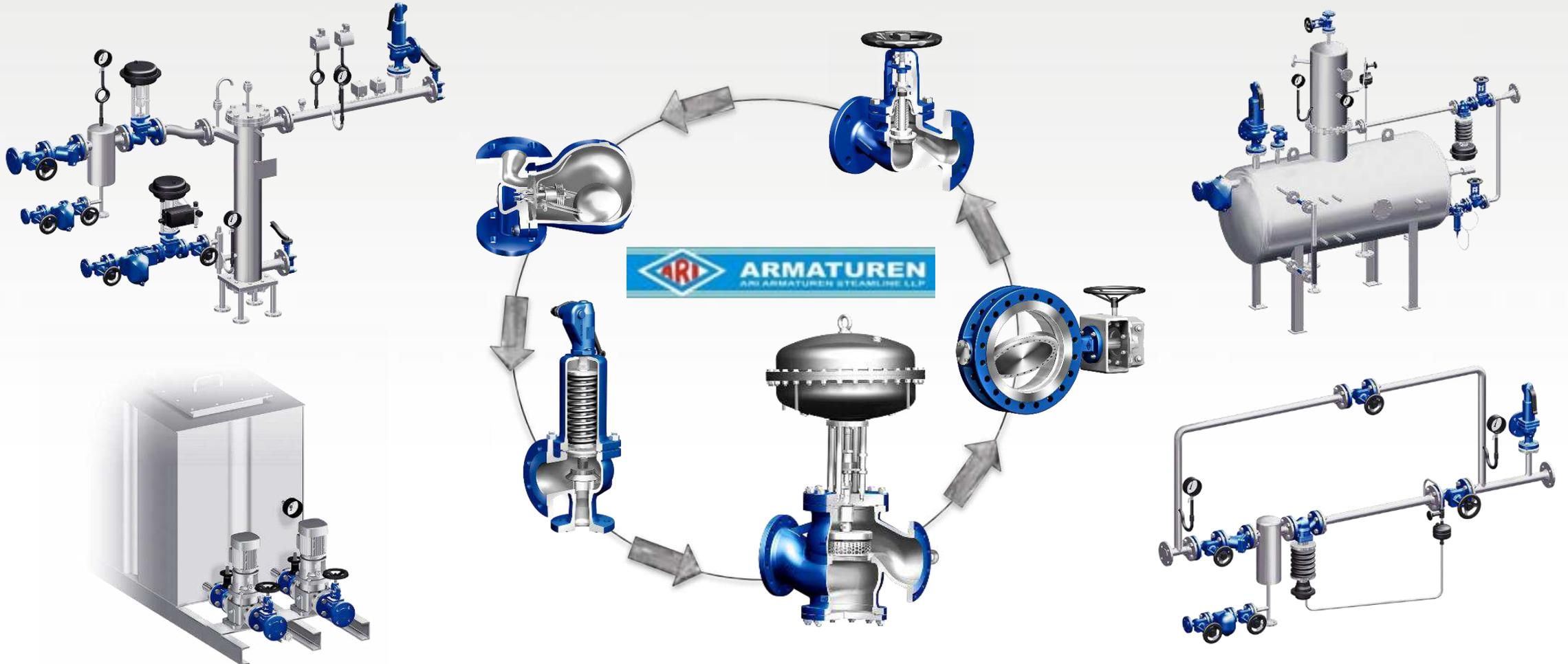
HALLE



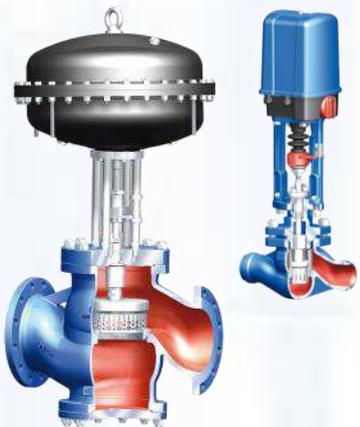


- ▶ 1950 Fundación de ARI-Armaturen GmbH & Co.KG por Albert Richter
- ▶ 1969 Apertura de las nuevas instalaciones en Homberg/Effze,
- ▶ 1970 Nuevos productos ARI: Válvulas de cierre FABA y de control STEVI
- ▶ **1980** Nuevo producto ARI: **Válvulas de seguridad SAFE**
- ▶ 1988 Nuevo producto ARI: Válvulas de equilibrado ASTRA
- ▶ 1999 Incorporación de AWH Armaturenwerke Halle GmbH al grupo ARI
- ▶ 1999 Nuevo en la cartera de productos ARI: Purgador de condensado CONA
- ▶ 2002 Adquisición de Wittler Armaturen GmbH
- ▶ 2008 Nueva tecnología de sistemas: PRESys, CORsys, ENCOsys
- ▶ 2011 Adquisición de Comeval S.L., (España)
- ▶ 2012 Adquisición de Valvosteel s.r.l. (Italia)
- ▶ 2012 Nuevo producto ARI: Válvulas de proceso ZETRIX
- ▶ **2013** Adquisición de **AR Safety Systems** y su línea completa de **válvulas de seguridad API**
- ▶ 2014 Adquisición de Steamline (India)
- ▶ 2015 Ampliación de la cartera de productos: ZETRIX de doble brida 28"-48", tipo lug hasta 24"
- ▶ 2016 Adquisición de Bermó Válvulas e Equipamentos Industriais Ltda, (Brasil)
- ▶ 2018 Nueva planta de ARI-India
- ▶ 2019 Ampliación del edificio corporativo y de la planta de producción en Homberg
- ▶ 2019 Adquisición de Högfors Oy (Finlandia)... Válv. mariposa ZEDOX y bola segmentada PALTRA-V

OPTIMIZACIÓN de los SISTEMAS desde el ANÁLISIS y CONOCIMIENTO de cada PARTE



Control...



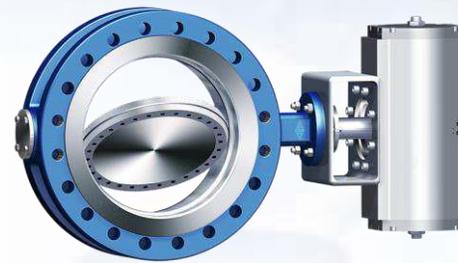
STEVI® Pro
Servicios severos



STEVI® Vario
Configurable y compacta



STEVI® Smart
Control base



ZETRIX®
Mariposa triple excéntrica



PALTRA-V®
Bola segmentada



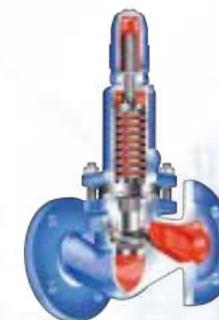
PREDU®
Reductora de presión



TEMPROL®
Reguladora de temperatura



PREDEX®
Mantenedora de presión



PRESO®
Reguladora de presión

Aislamiento...



FABA®-Plus / -Supra
Válvula de asiento con fuelle



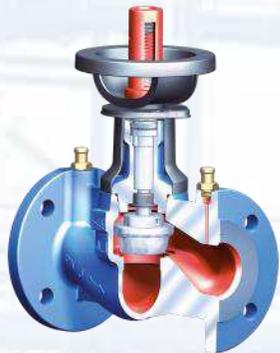
ZETRIX® / ZEDOX®
Mariposa excéntrica



EURO-WEDI®
Válvula con cierre "blando"



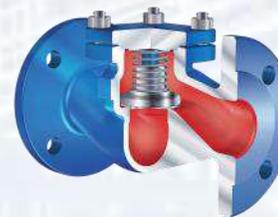
ZESA® / GESA®
Mariposa



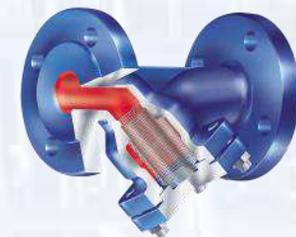
ASTRA® / -Plus
Válvula de regulación/equilibrado



STOBU®
Válvula de asiento con empaquetadura

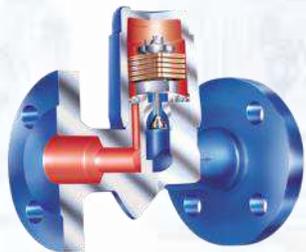


CHECKO®-D / V
Válvula de retención

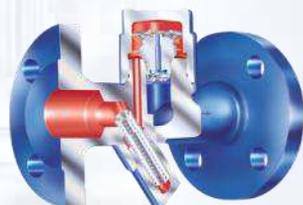


Strainer

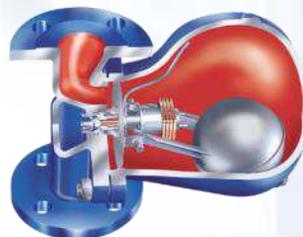
Purgadores de condensado...



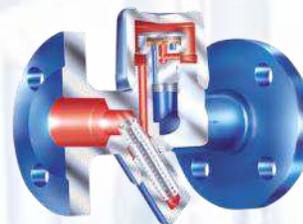
CONA®-B
Termostático- Bimetálico



CONA®-M
Termostático-Cápsula



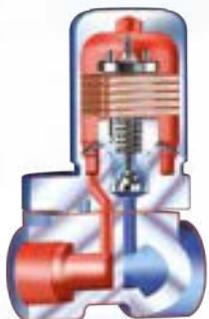
CONA®-S
Boya



CONA®-TD
Termodinámico



CONA®-P
Purgador-Bomba



CONA® Universal
Purgador modular



CODI®
Manifolds



CONA®-Control
Sistema de monitorización

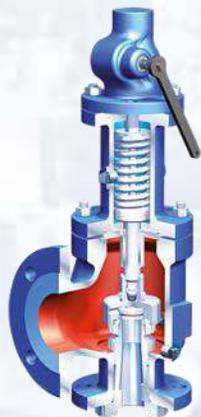


CONA®-All-in-one
Purgador-Manifold



CONLIFT
Bomba de condensados

Seguridad...



ARI-REYCO R Series
ASME VIII, API526 Full Nozzle



ARI-REYCO RL14
ASME VIII, Full Nozzle



ARI-REYCO RL40
ASME VIII, Full Nozzle



SAFE-SN
ASME VIII, Semi Nozzle



SAFE
Alivio instantaneo (DIN)



SAFE-P
Alivio proporcional



SAFE-TC
Conexiones roscadas



SAFE-TCP/TCS
Alta presión, hasta PN100

TIPOLOGÍA

VÁLVULAS DE SEGURIDAD
Dispositivo automático para alivio de presión

ACCIÓN DIRECTA

PILOTADAS

Estándares EU
[AD, TRD, EN...]

Estándares EE.EU.
[API, ASME]

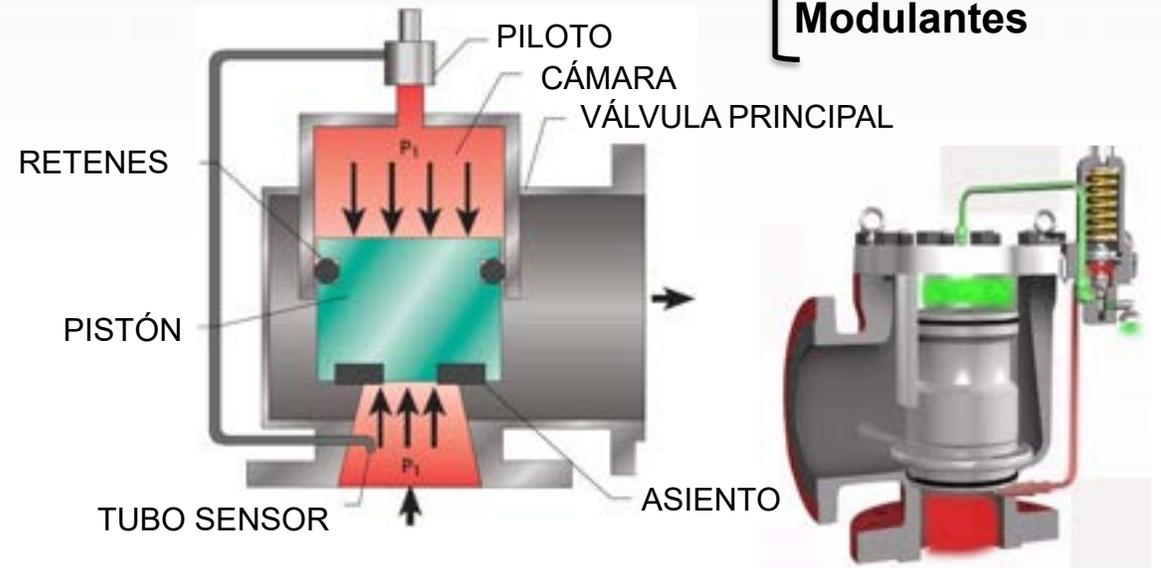
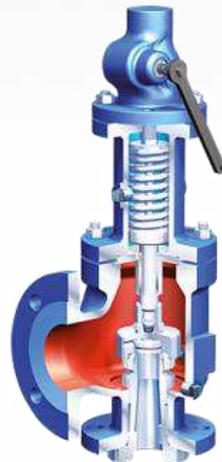
POP Action
Modulantes



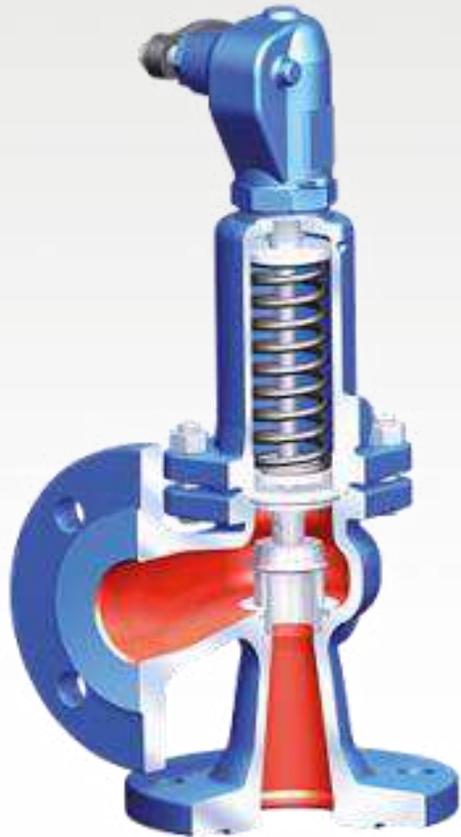
Alivio



Seguridad

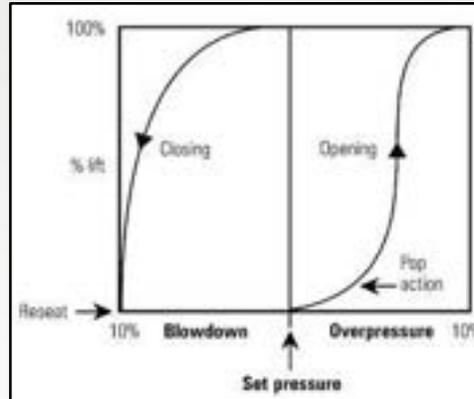


VÁLVULAS DE SEGURIDAD <-> ALIVIO



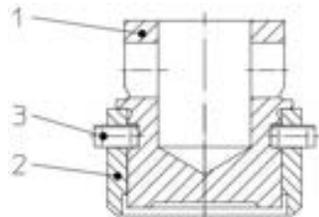
$$DN_{ENTRADA} = DN_{SALIDA}$$

VÁLVULA DE ALIVIO
 APERTURA PROPORCIONAL

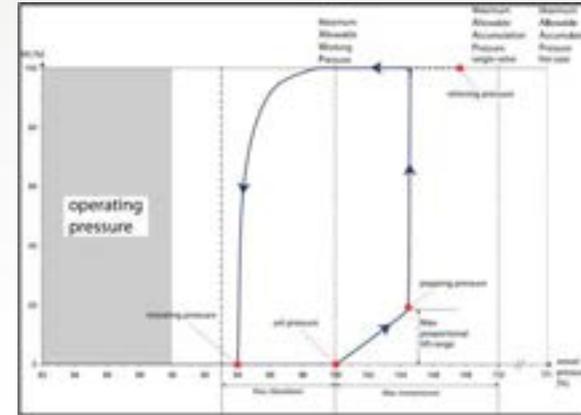


Tras su apertura, precisa de un 10% de sobrepresión para realizar la carrera.

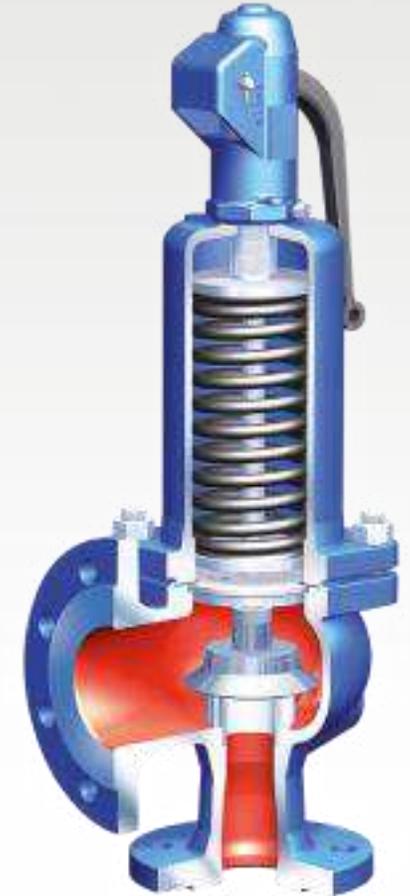
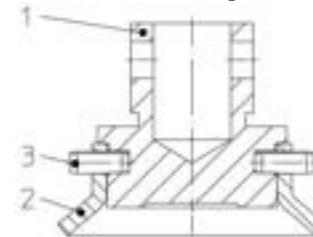
✓ Fluidos incompresibles



Una vez iniciada la apertura, se requiere un aumento de presión del 5% para la elevación total. La elevación proporcional al incremento de presión no será superior al 20% de la carrera.



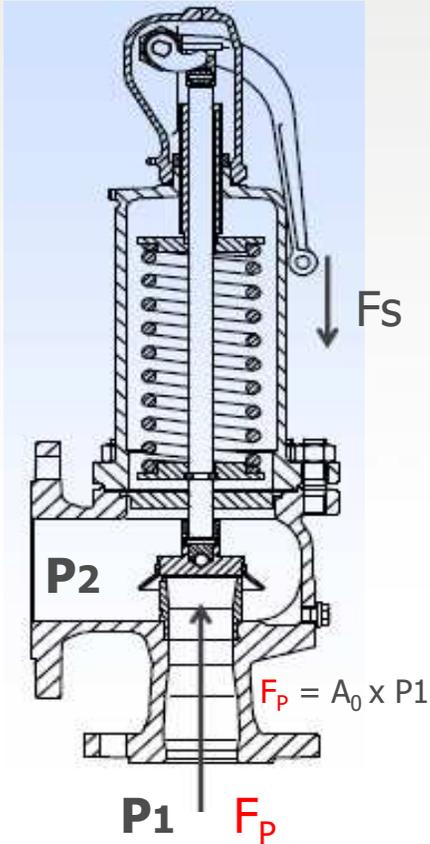
✓ Fluidos compresibles



$$DN_{ENTRADA} + 2 DN = DN_{SALIDA}$$

VÁLVULA DE SEGURIDAD
 APERTURA INSTANTANEA

VÁLVULAS DE SEGURIDAD; REQUISITOS



...En la APERTURA [$F_p \geq F_s$]

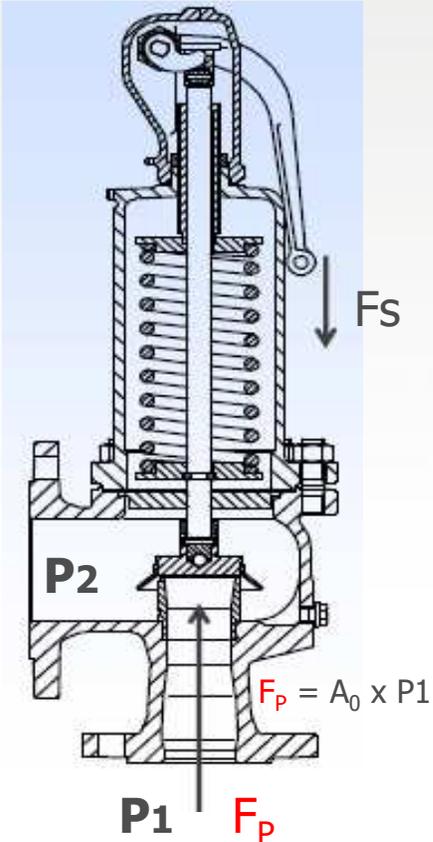
- ✓ PRECISIÓN
- ✓ REPETITIVIDAD

...En el CIERRE [$F_p < F_s$]

- ✓ REASIENTO
- ✓ ESTANQUEIDAD
[API 527, BS 6759...]

Parámetros	Unidades	GAS	LÍQUIDOS	VAPOR SATURADO	VAPOR RECALENTADO
PSET	[barG/psiG]	X	X	X	X
Contrapresión	[barG/psiG]	X	X	X	X
Temperatura	[°C / °F]	X			X
Caudal másico	[Kg/h / Lbs/h]	X	X	X	X
Caudal volumétrico	[m³/h]	X	X	X	X
Sobrepresión	[%]	X	X	X	X
Factor compresibilidad [Z]	[-]	X			
Peso molecular	[Kg/Kmol]	X			
Exponente isentrópico [k]	[-]	X			
Densidad	[Kg/m³]		X		
Viscosidad cinemática	[m²/s]		X		

VÁLVULAS DE SEGURIDAD



PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO PERMISIBLE (M.A.W.P.)

Presión máxima de trabajo de un equipo según el código de diseño, la resistencia de los materiales (según temperatura) y sus dimensiones.

PRESIÓN DE OPERACIÓN (O.P.)

Presión en condiciones normales de operación; $P_{O.P.} \leq 0,9 \times P_{M.A.W.P.}$ [20% si el fluido es comprensible]

PRESIÓN DE TARADO (S.P.)

Presión manométrica a la cual la válvula debe iniciar su apertura.

[Simmer: escape audible o visible que se produce a un valor próximo e inferior al S.P.]

PRESIÓN DE TARADO EN FRÍO (CDTP)

Presión a la que la válvula se ajusta en el banco de pruebas; coeficientes/ajustes según contrapresión y/o temperatura.

SOBREPRESIÓN

% de presión sobre el S.P. que permite la descarga del caudal.

DIFERENCIAL PARA EL REASIENTO (BlowDown)

Diferencia entre S.P. y la presión necesaria para el reasiento del obturador. Se expresa en % sobre la S.P.

A_0 = Area del orificio de descarga

$$\alpha = \frac{Q_{medido}}{Q_{teórico}}$$

$$\alpha_W (K_d) = 0,9 \times \alpha (K)$$

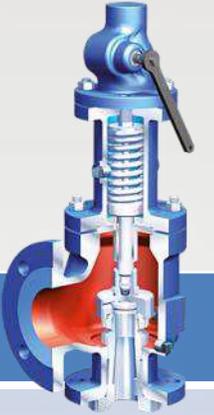
α_W = coeficiente de descarga certificado

Normativas



País de origen	Nomenclatura	Contenido
Australia	SAA AS1271	Válvulas de seguridad, niveles y otras válvulas para calderas y recipientes a presión
Europa	EN ISO 4126	Dispositivos para protección frente a sobrepresiones.
Alemania	AD-Merkblatt A2	Dispositivos para protección de equipos a presión
	TRD 421	Equipos para calderas de vapor, válvulas de seguridad para calderas (grupos I, III & IV)
	TRD 721	Equipos para calderas de vapor, válvulas de seguridad para calderas (grupo II)
Japón	JIS B 8210	Calderas y recipientes a presión – válvulas de seguridad con resorte.
Korea	KS B 6216	Válvulas de seguridad con resorte para calderas y recipientes a presión.

Normativas



País de origen	Nomenclatura	Contenido
EE.UU.	ASME I	Válvulas de seguridad, niveles y otras válvulas para calderas; Rangos/tolerancias para disparo y reasiento. Métodos para certificación de capacidades. Materiales y diseños constructivos. Sello "V"
	ASME VIII	Dispositivos para protección frente a sobrepresiones Rangos/tolerancias para disparo y reasiento. Métodos para certificación de capacidades. Materiales y diseños constructivos. Sello "UV"
	ANSI/ASME PTC 25.3	Válvulas de seguridad y alivio de presión.
	API RP520	Dimensionamiento e instalación de dispositivos de alivio de presión en refinerías (Parte – 1; diseño / Parte – 2; instalación)
	API RP 521	Guía para dispositivos de alivio de presión
	API STD 526	Válvulas de seguridad con bridas; especificaciones para la adquisición de válvulas.
	API STD 527	Estanqueidad de válvulas de seguridad.

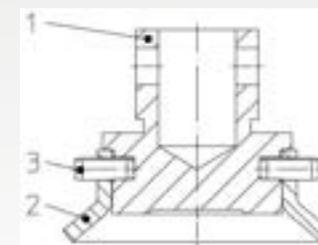
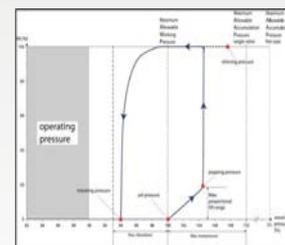
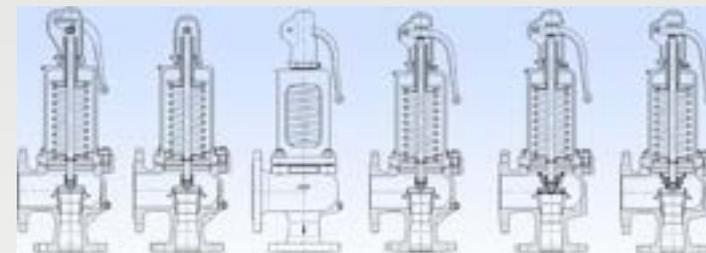
Normativas

SOBREPRESIÓN (valores máximos)

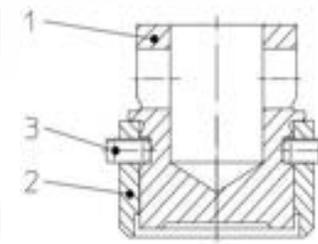
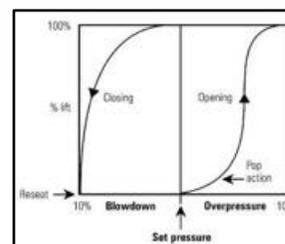
FLUIDO	Normativas (códigos de diseño)		
	ASME XIII	ISO 4126-1	AD 2000 A2
GAS o VAPOR	+10%	+10%	+5% - Full Lift +10% - Otra
LÍQUIDOS	+10%	+10%	+5% - Full Lift +10% - Otra

REASIENTO (valores máximos)

FLUIDO	Normativas (códigos de diseño)		
	ASME XIII	ISO 4126-1	AD 2000 A2
GAS o VAPOR (Sin anillo ajuste)	Sin definir	-15%	-10%
GAS o VAPOR (Con anillo ajuste)	-7%		
LÍQUIDOS	Sin definir	-20%	-20%

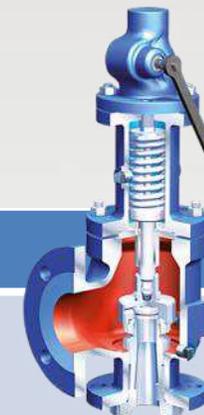


Obturador de válvula de SEGURIDAD
ARI-SAFE® Serie 900 - APERTURA RÁPIDA

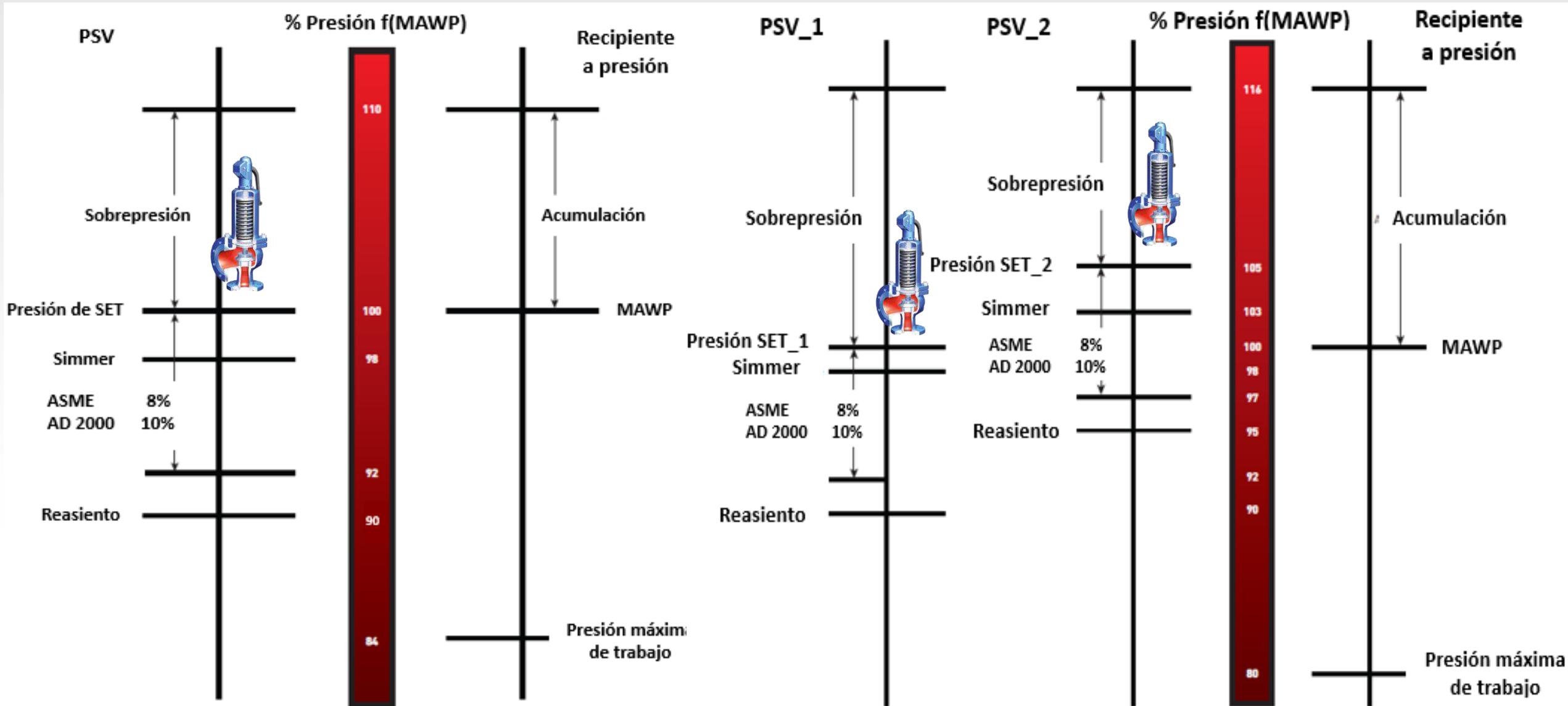


Obturador de válvula de ALIVIO
ARI-SAFE® P Serie 920 - APERTURA PROPORCIONAL

ASME I vs AMSE VIII



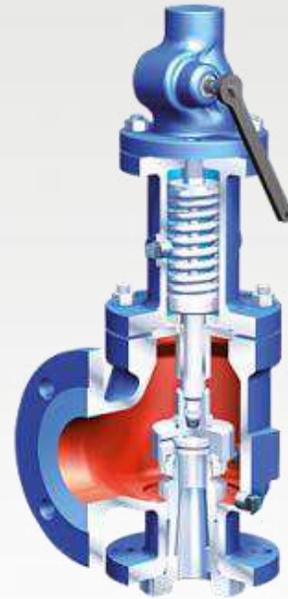
Criterios	ASME I "NB" "V"	ASME VIII "NB" "UV"												
Tolerancia Presión SET	<table border="0"> <tr> <td>≤ 70 psiG....</td> <td>2psiG</td> </tr> <tr> <td>>70 psiG ≤ 300...</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>>300 psiG ≤ 1000...</td> <td>10 psiG</td> </tr> <tr> <td>> 1000 psiG...</td> <td>1%</td> </tr> </table>	≤ 70 psiG....	2psiG	>70 psiG ≤ 300...	3%	>300 psiG ≤ 1000...	10 psiG	> 1000 psiG...	1%	<table border="0"> <tr> <td>≤ 70 psiG....</td> <td>2psiG</td> </tr> <tr> <td>>70 psiG.....</td> <td>3%</td> </tr> </table>	≤ 70 psiG....	2psiG	>70 psiG.....	3%
≤ 70 psiG....	2psiG													
>70 psiG ≤ 300...	3%													
>300 psiG ≤ 1000...	10 psiG													
> 1000 psiG...	1%													
≤ 70 psiG....	2psiG													
>70 psiG.....	3%													
Tolerancia para reasiento	<table border="0"> <tr> <td>≤ 67 psiG....</td> <td>4psiG</td> </tr> <tr> <td>>67 psiG ≤ 250...</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>>250 psiG ≤ 375...</td> <td>15 psiG</td> </tr> <tr> <td>> 375 psiG...</td> <td>4%</td> </tr> </table>	≤ 67 psiG....	4psiG	>67 psiG ≤ 250...	6%	>250 psiG ≤ 375...	15 psiG	> 375 psiG...	4%	No hay requerimiento				
≤ 67 psiG....	4psiG													
>67 psiG ≤ 250...	6%													
>250 psiG ≤ 375...	15 psiG													
> 375 psiG...	4%													
Capacidad de evacuación	Considerando una sobrepresión del 3% o 2 psiG	Considerando una sobrepresión del 10% o 3 psiG												
Palanca	Necesaria y operativa a partir de 75% de P_{SET}	Necesaria en recipientes con aire, vapor o agua sobrecalentada > 140°F; operativa a partir de 75% de P_{SET}												



Normativas

¿Palanca?

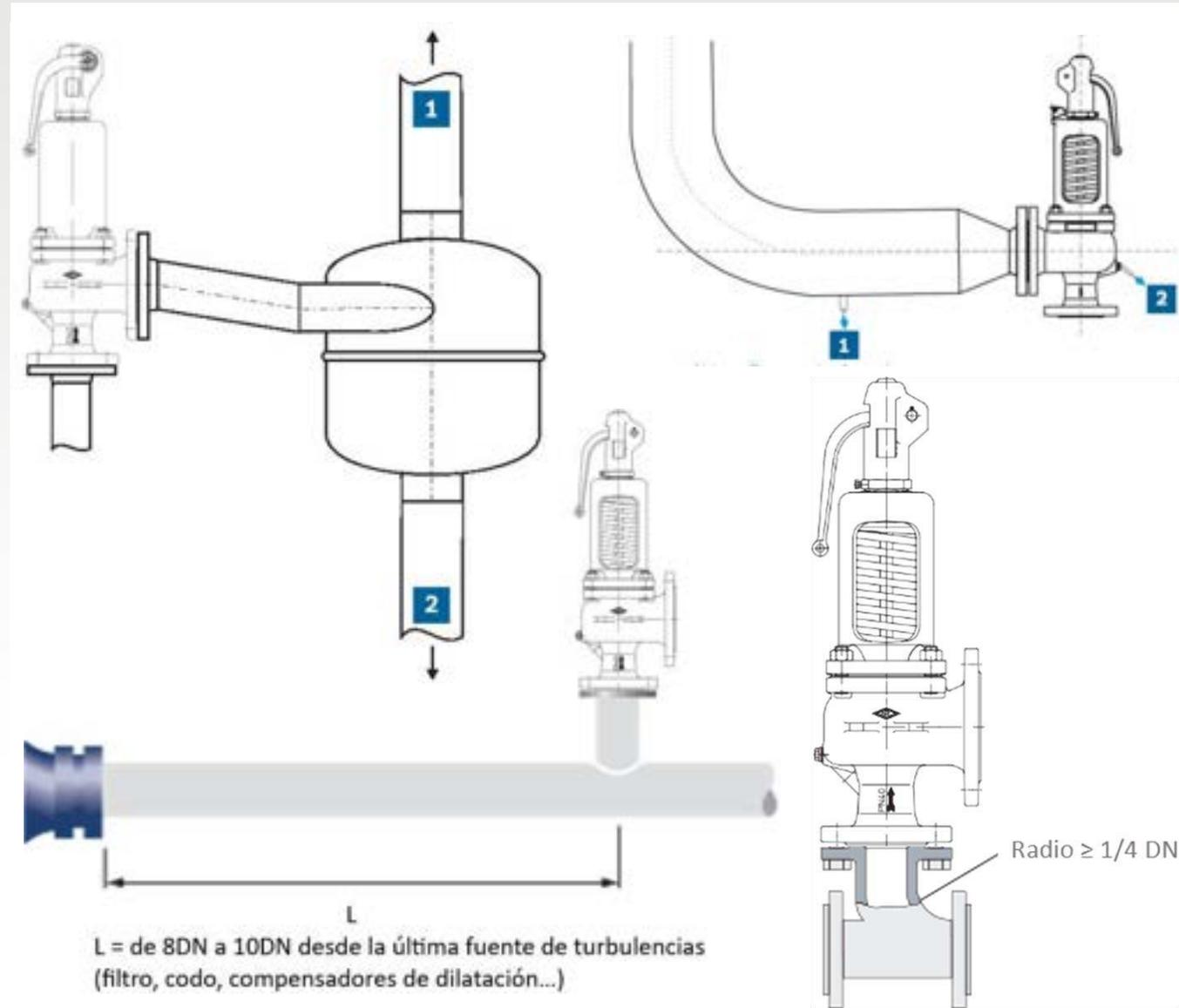
Código	Requerimiento	Omisión
ASME XIII	(a) Sección VIII (designación UV) válvulas de alivio de presión en servicio de aire o vapor, o de agua donde la temperatura supere 60°C (140°F) deberán estar provistas de un dispositivo de elevación que, cuando se active liberará la fuerza de asiento sobre el disco. Cuando la válvula esté sometida a una presión de al menos el 75% de la presión de SET .	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario dispone de un procedimiento documentado que permite desmontar la válvula para inspección y reparación. - La omisión de palanca sea especificada por el usuario - El usuario deberá obtener permiso para omitir el dispositivo de elevación de la autoridad competente.
ISO 4126-9	No es necesario. Información en ISO 4126-9, sección9: Válvulas de seguridad para vapor y aire comprimido pueden estar provistas de un mecanismo de elevación, de modo que puedan levantarse desde su asiento cuando estén bajo presión.	No aplica.
AD2000-A2	Las válvulas de seguridad deberán poder abrirse sin ayudas externas desde el 85% de la presión de ajuste .	Si es necesario por razones operativas (gases inflamables/tóxicos o instalaciones frigoríficas) o si el servicio de la válvula de seguridad puede comprobarse de otro modo.
TRD 421		
TRD 721		



INSTALACIÓN:

ERRORES COMUNES:

- ✓ Juntas mal centradas, dimensiones incorrectas o dañadas.
- ✓ Alejada de fuentes pulsantes o flujo turbulento ($> 10 \times \text{DN}$)
- ✓ Si + de 1 válvula... tuberías de entrada independientes,
- ✓ Eje vertical ($< \pm 1\%$ inc.)
- ✓ Tensiones externas; deficiente soportación o alineamiento
- ✓ Válvulas de aislamiento mal seleccionadas
 - Enclavamientos
 - Pérdidas de carga ($< 3\%$)

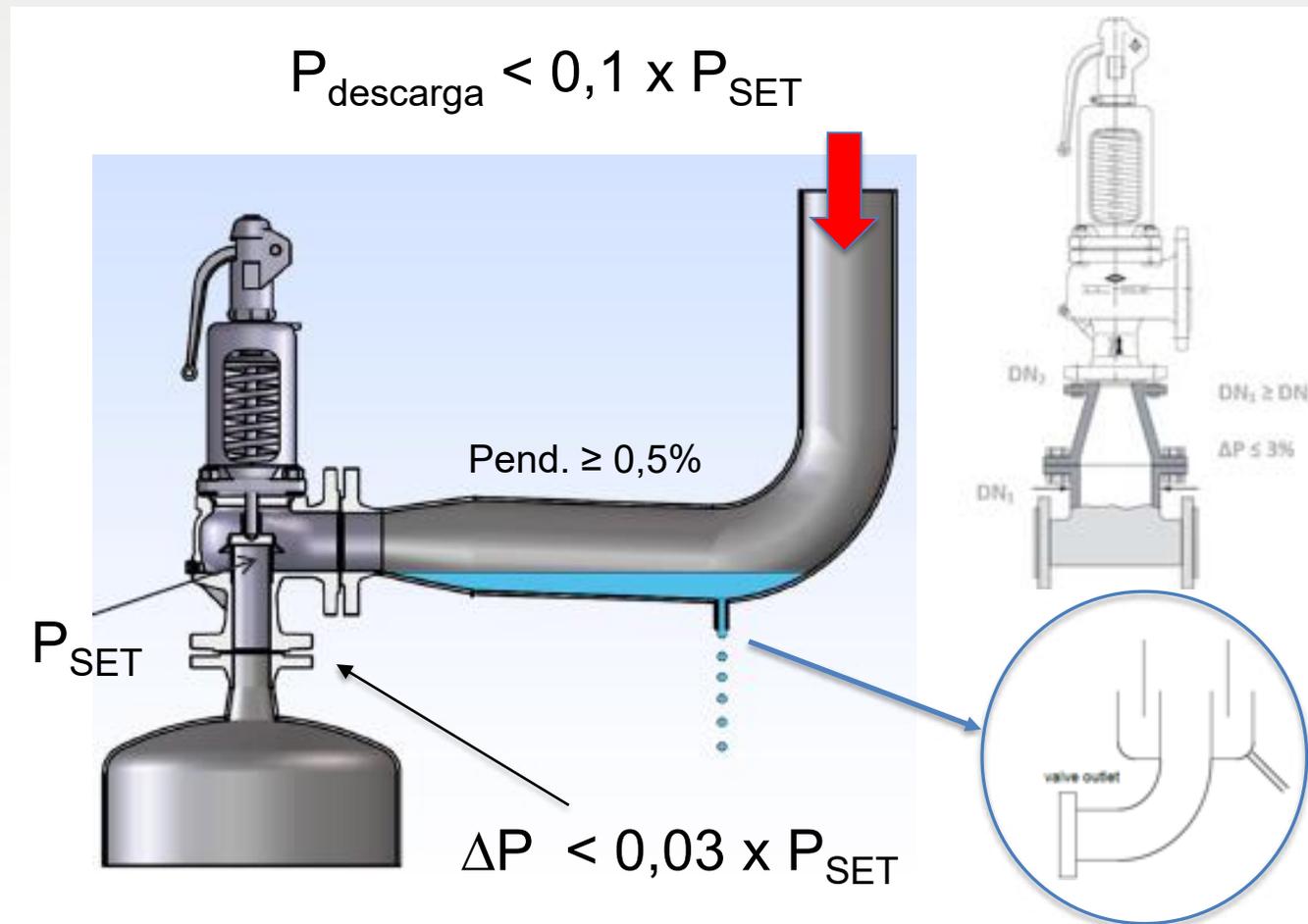


INSTALACIÓN:



ERRORES COMUNES:

- ✓ CHATERING. La capacidad de la válvula es demasiado grande; soluciones:
 - Limitar la carrera de la válvula
 - Seleccionar una válvula más pequeña
 - ✓ Tubería de entrada con demasiada longitud o de pequeño diámetro.
(Acc. AD / TRD / ASME, no debe superar $0,03 \times P_{SET}$)
 - ✓ Disponer drenajes
 - ✓ Tubería de salida de pequeño diámetro
(Acc. EN / ASME, de igual o mayor DN que la brida de salida de la válvula)
- Contrapresión dinámica demasiado elevada
- 10% - 15% de P_{SET} , para válvulas no balanceadas
 - hasta 35% de P_{SET} , para válvulas balanceadas



CONTRAPRESIÓN [Back pressure]



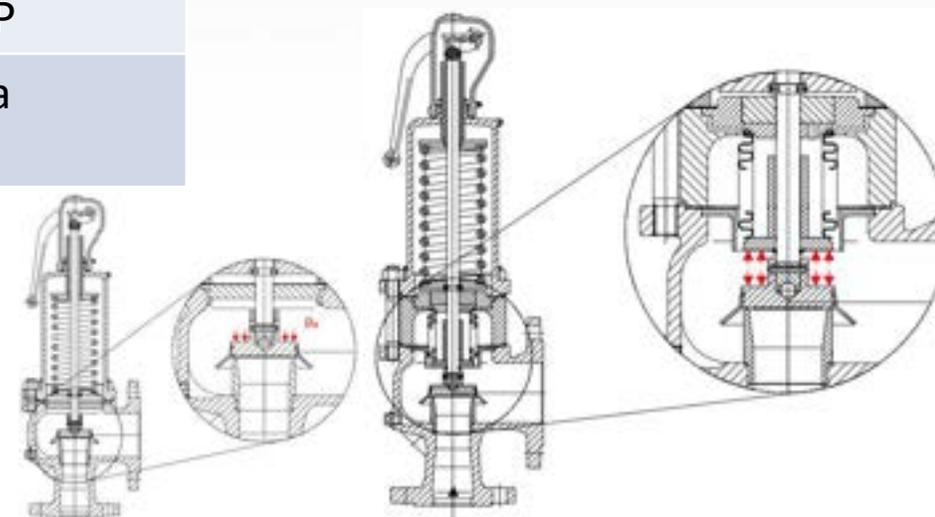
CONTRAPRESIÓN

TIPO DE CONTRAPRESIÓN	VALOR	ACCIÓN
DINÁMICA [Built-up back pressure]	$< [10 - 15]\% P_{SET}$	No es necesaria corrección
	$> [10 - 15]\% P_{SET}$	Válvula balanceada
ESTÁTICA [Superimposed back pressure]	CONSTANTE (*)	Válvula balanceada Corección del CDTP
	VARIABLE $< [30 - 35]\% P_{SET}$	Válvula balanceada

Opción – obturador balanceado / con fuelle
...hasta 35% de la P_{SET}

(*) hasta el 50% P_{SET} – [% contrapresión dinámica]

Válvula balanceada con fuelle: el orificio del bonete tiene el fin de mantenerlo a presión atmosférica.
En caso de necesidad conducido a un lugar seguro
Asegurar que no es posible la entrada de humedad u obstrucciones por suciedad o congelación.



CASOS PRÁCTICOS DE DIMENSIONAMIENTO



La presión en un recipiente o sistema puede descontrolarse por múltiples razones.

[API 521 / ISO 23251 Secc. 4... guía de causas de sobrepresión].

Algunas comunes son:

- Bloqueo indebido de la descarga
 - Exposición a fuego externo
 - Expansión térmica
 - Reacción química
 - Rotura de los tubos del intercambiador
 - Fallo del sistema de refrigeración
 - Avería de una válvula de regulación
-
- Pueden producirse de forma aislada o en suma.
 - Cada causa genera un caudal másico o volumétrico diferentes.
 - El proyectista debe determinar el peor escenario para dimensionar y seleccionar la válvula adecuada.

CASOS PRÁCTICOS DE DIMENSIONAMIENTO



AVERÍA DE UNA VÁLVULA DE CONTROL:

El caudal hacia la válvula de seguridad se determinará para el peor de los casos; válvula totalmente abierta, cuando está situada antes de la válvula de seguridad, o totalmente cerrada cuando está situada después de la válvula de seguridad.

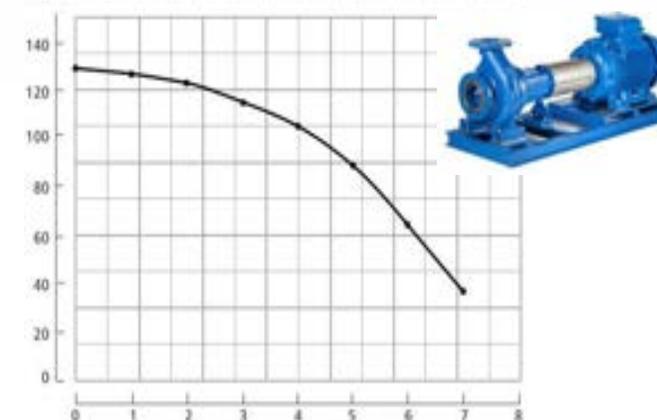
[La capacidad es función del Kvs y presión diferencial máxima = ($P_{\text{máx. aguas arriba}} - P_{\text{SET}} \text{ válvula seguridad}$)]



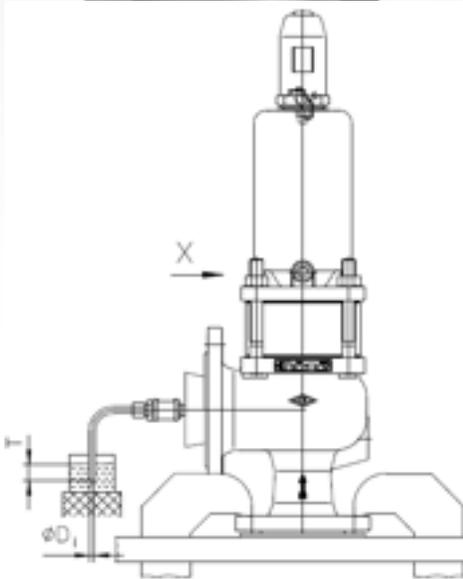
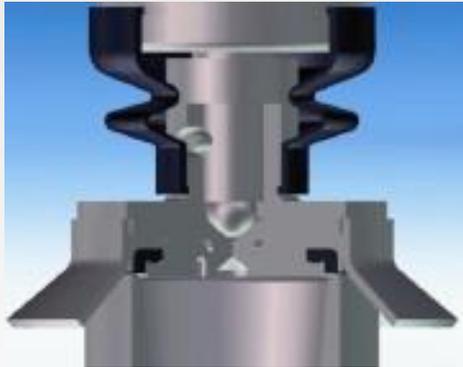
PROTECCIÓN DE BOMBEO:

En caso de bloqueo de una bomba, el caudal a evacuar será como mínimo el que sea capaz de hacer circular la bomba según la curva características del fabricante.

Si la salida de la válvula de seguridad está conectada al lado de aspiración, la presión de aspiración debe tenerse en cuenta como contrapresión.



ASIENTO - ESTANQUEIDAD



El diseño estándar de las válvulas de seguridad es metal-metal; cubre la mayor variedad de aplicaciones, combinaciones de presión y temperatura.

La estanqueidad depende de:

- ✓ **Características** (diseño – fabricación): Acabado superficial + Planitud + Materiales
- ✓ **Instalación:** Limpieza + (Vapor) evitar zonas de anegamiento + Drenaje + Soportación...
- ✓ **Funcionamiento:** MWP \leftrightarrow P_{SET} , corrosión...

La selección de un asiento “blando” puede proporcionar ventajas:

- Estanqueidad superior; especialmente a presiones de funcionamiento superiores al 90% de la presión de ajuste (95%).
- Estanqueidad mejorada para fluidos que contienen partículas pequeñas.
- Fluidos ligeros y difíciles de retener
- Cuando se producen vibraciones
- Condiciones de formación de hielo en la boquilla (por ej. etileno)

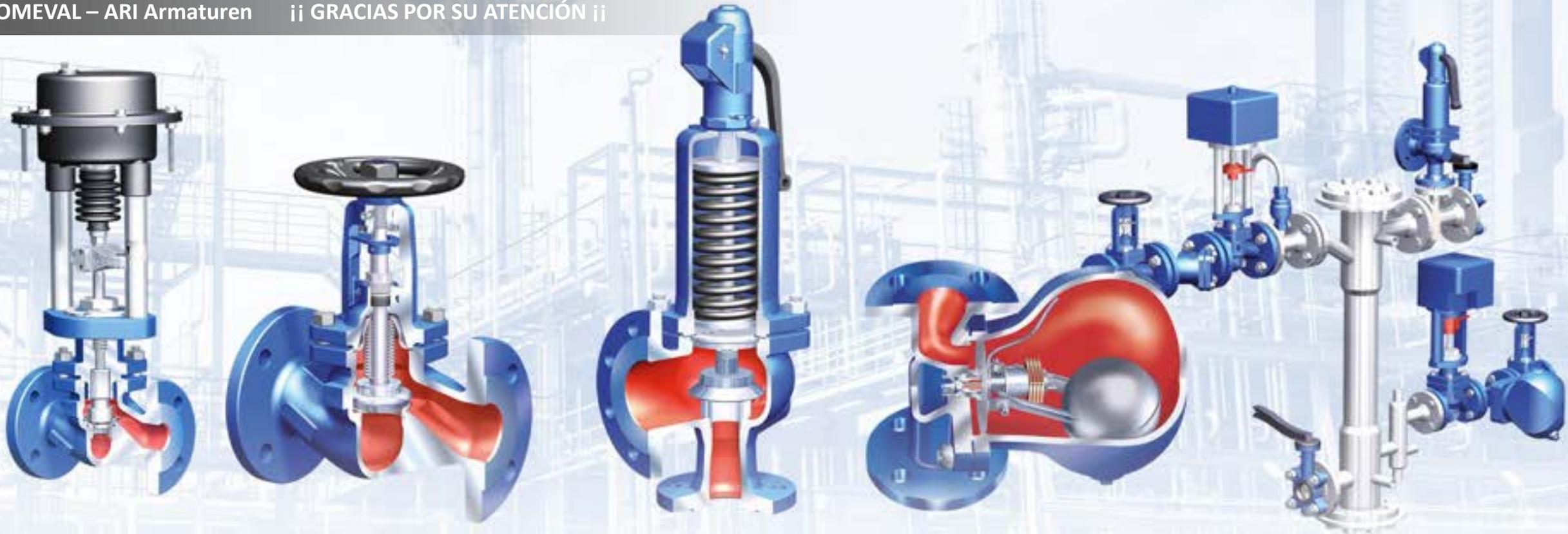
Tener en cuenta los límites de temperatura y la resistencia al medio al seleccionar materiales.

VÁLVULAS DE SEGURIDAD; **ARI-SAFE®**



“S.H.R.” = **S**team and **H**ot Water-**R**esistance

- ▶ Beneficios del asiento blando para vapor / agua caliente hasta +220°C
Solución ideal para calderas de vapor y agua caliente acc.DIN EN12953 (TRD421)
- ▶ Test acc. to VdTÜV 100
- ▶ Ventajas:
 - Mejora del tiempo de servicio.
 - Cierre estanco, frente aperturas frecuentes (no chattering), suciedad.



Su proveedor global para Válvulas y Productos de Control de fluidos, para ahorro energético y tecnología de sistemas

**No duden en consultarnos.
Estamos encantados de poder ayudarles...**

- ▶ www.comeval.es / www.ari-armaturen.com
- ▶ comeval@comeval.es
- ▶ +34 961 479 011