

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Válvula que se utiliza normalmente como órgano de cierre y regulación en desagües de fondo e intermedio de presas y embalses así como válvula de bypass de turbina en centrales hidroeléctricas. La válvula de chorro hueco (fig. 1) descarga directamente a la atmósfera.

Esta válvula descarga un chorro en forma de cono hueco (tipo abanico o spray). Al entrar en contacto con el aire, se disipa la energía por pulverización y mezcla con el aire. El agua es recogida normalmente aguas abajo en un cuenco amortiguador.

Las válvulas de cono son excelentes órganos de regulación, pueden operar a cualquier abertura parcial y prácticamente no tienen limitaciones en las cargas de diseño.

El uso más común de estas válvulas es con descarga libre a la atmósfera, pero también se pueden adaptar a descargas sumergidas a través del paramento de aguas abajo de la presa.

Las ventajas de las válvulas de chorro hueco, sobre otros tipos que cumplen las mismas funciones, son notables: livianas, sencillas, sin problemas de cavitación ni vibraciones, y muy fáciles de operar y mantener.



Fig. 1 Válvula de chorro hueco.

2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Todas las válvulas de chorro hueco ORBINOX se proyectan para las condiciones de servicio específicas de cada caso.

La comprobación estructural se efectúa por el método de elementos finitos y sistemas de modelización CAD.

Las normas utilizadas en la comprobación son:

- DIN 19704: "Hydraulic Steel Structures. Criteria for Design and Calculation".

- DIN 19705: "Hydraulic Steel Structures. Recommendation for Design, Construction and Erection".

La válvula posee un alto coeficiente de descarga lo que le hace apta para manejar grandes caudales (fig.2).

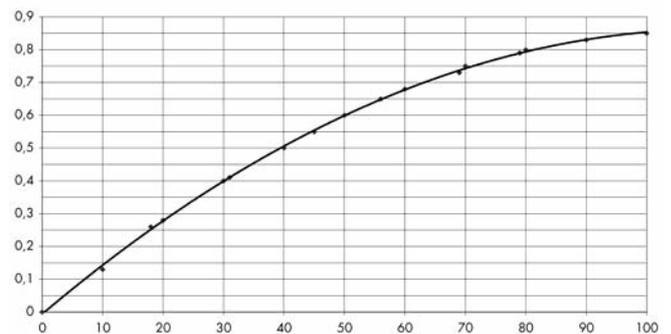


Fig. 2 Coeficiente de descarga C_d .

La amplitud del chorro constituye en casos especiales una cierta desventaja sobre todo en descargas a canal o en regiones con temperaturas invernales frías donde los alrededores de la válvula están expuestos a heladas y la fina lluvia que proyecta la válvula se transforma en hielo. Para este tipo de casos se limita la extensión del chorro mediante un tubo de mayor diámetro (escudo concentrador, fig. 3), o instalando la válvula dentro de una cámara de rotura de carga que desemboca en un canal de desagüe. La utilización de escudos disminuye aproximadamente el coeficiente de descarga en un 10%.

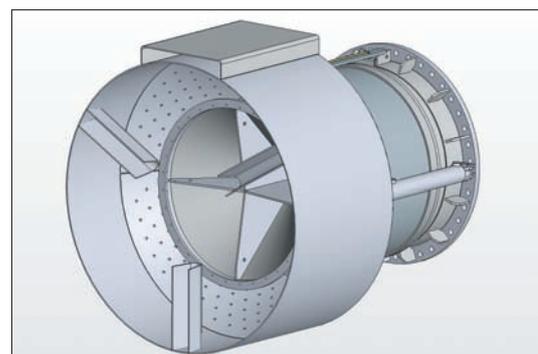


Fig. 3 Válvula de chorro hueco con concentrador.

El chorro de agua que sale de la válvula, y debido a su intensa mezcla con el aire, arrastra grandes volúmenes del mismo. Hay que tener muy presente este fenómeno cuando colocamos un escudo concentrador pues en este caso debe airearse suficientemente el chorro, mediante diferentes aberturas en el concentrador.

3. CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

Este tipo de válvula está formada por un cuerpo cilíndrico fijo sobre el que desliza un obturador también cilíndrico que se desliza concéntrico al cuerpo y de forma longitudinal.

Consta de los siguientes elementos:

- Cuerpo
- Camisa u obturador
- Cilindros de accionamiento

Cuerpo:

El cuerpo de la válvula está formado por una virola de acero inoxidable, mecanizada en el exterior. Internamente lleva unos nervios radiales que se prolongan aguas abajo hasta soldarse con el cono de dispersión. La parte descubierta de los nervios radiales van recubiertas de bronce aportado por soldadura y posteriormente mecanizado, quedando enrasadas con el diámetro exterior del tubo que forma el cuerpo.

La válvula lleva una brida con taladrado según normas DIN (PN 10, PN16) y AWWA C207 Class "D", en su extremo de aguas arriba.

En la periferia de la base del cono de dispersión, se dispone el alojamiento de la junta de neopreno que se fija al cuerpo por medio de un aro mecanizado y tornillería de acero inoxidable. Sobre esta junta se asienta la periferia del obturador en posición de cierre total.

Camisa:

El obturador está constituido por un cilindro de acero que tiene unos aros internos en inoxidable que hacen la función de patines y deslizan sobre la parte descubierta de los nervios del cuerpo, de forma que el deslizamiento es siempre INOX-Bronce. En la parte aguas arriba del obturador lleva un prensaestopas de estanqueidad que desliza sobre el cuerpo de inoxidable mecanizado de la válvula. La superficie de contacto con la junta de estanqueidad es de acero inoxidable. Los extremos de los vástagos de los cilindros son solidarios al obturador.

Si la válvula dispone de concentrador fijo (en descarga sumergida), el obturador se fabrica en acero inoxidable y se mecaniza el exterior. El concentrador fijo, generalmente hormigonado, dispone de un sistema de juntas de estanqueidad contra las que desliza la parte exterior mecanizada del obturador.

Cilindros del Accionamiento:

El accionamiento estándar de la válvula se obtiene a través de dos cilindros hidráulicos paralelos, montados en plano horizontal. Los cilindros son doble efecto, con vástagos de acero inoxidable tratados al cromo duro. La presión de trabajo normal oscila entre los 60 y 120 Bar.

El cuerpo lleva incorporado un indicador de posición que consiste en un bastidor con regleta de aluminio graduada. La aguja indicadora se desplaza con la camisa. Sobre el indicador hay montados dos indicadores de posición (abierto y cerrado).

Como opción puede instalarse un transductor de posición (4-20mA) para regular la válvula remotamente.

4. ACCIONAMIENTOS

Esta compuerta puede ser actuada manual, eléctrica e hidráulicamente (fig. 4), aunque lo más habitual es el accionamiento hidráulico debido a las elevadas solicitaciones requeridas.

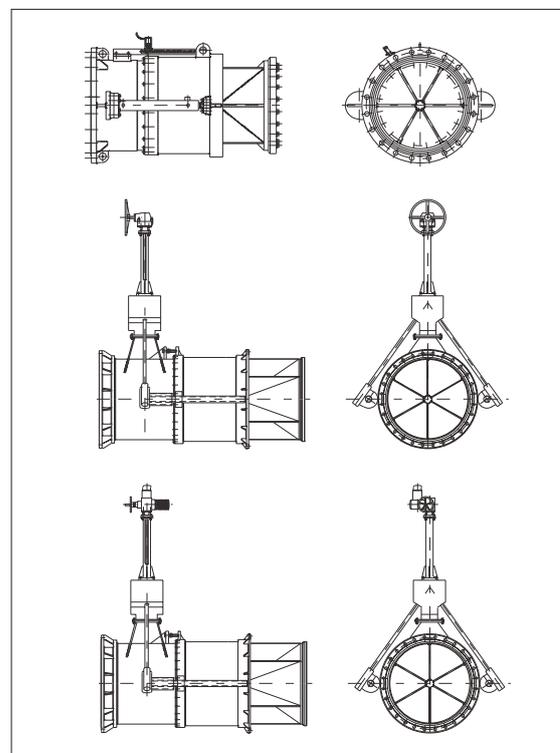


Fig. 4 Accionamientos.

El grupo hidráulico dispone habitualmente de doble motobomba y bomba manual de emergencia. Existe la opción de utilizar baterías de acumuladores para emergencias.

El armario eléctrico va provisto de un PLC para programación de las maniobras de apertura, cierre y maniobras específicas de cada caso.

En el caso del accionamiento manual y motor, se utiliza un doble husillo y un reductor para transmitir el movimiento de la camisa.

5. CONDICIONES DE SERVICIO Y CARGA

Las válvulas de chorro hueco están diseñadas para soportar cargas de agua de hasta 160mca. Para cargas superiores consultar con nuestros técnicos.

Los esfuerzos nominales para la apertura y cierre de la válvula a la velocidad especificada, se determinarán como la suma algebraica de los componentes de las fuerzas aplicables corregidos con los coeficientes que apliquen en cada caso.

6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

Estructuras de acero en inmersión de agua permanente:

- Granallado SA 2 1/2
- 50 micras Imprimación epoxy curado con poliamida
- 300 micras epoxy sin brea curado con aducto de poliamina y reforzado con fibra de vidrio

Estructuras de acero al aire:

- Granallado SA 2 1/2
- 50 micras Imprimación epoxy curado con poliamida
- 100 micras de Poliuretano alifático acrílico azul RAL 5015

7. MATERIALES Y NORMAS

Partes estructurales: Acero al Carbono:

EN 10025	DIN	ASTM
S275JR	1.0044	A570 Gr40

Partes móviles: Aceros Inoxidables:

EN 10088	DIN	AISI
X2CrNi18-9	1.4307	304L
X2CrNiMo17	1.4404	316L
DUPLEX 2205	1.4462	A240

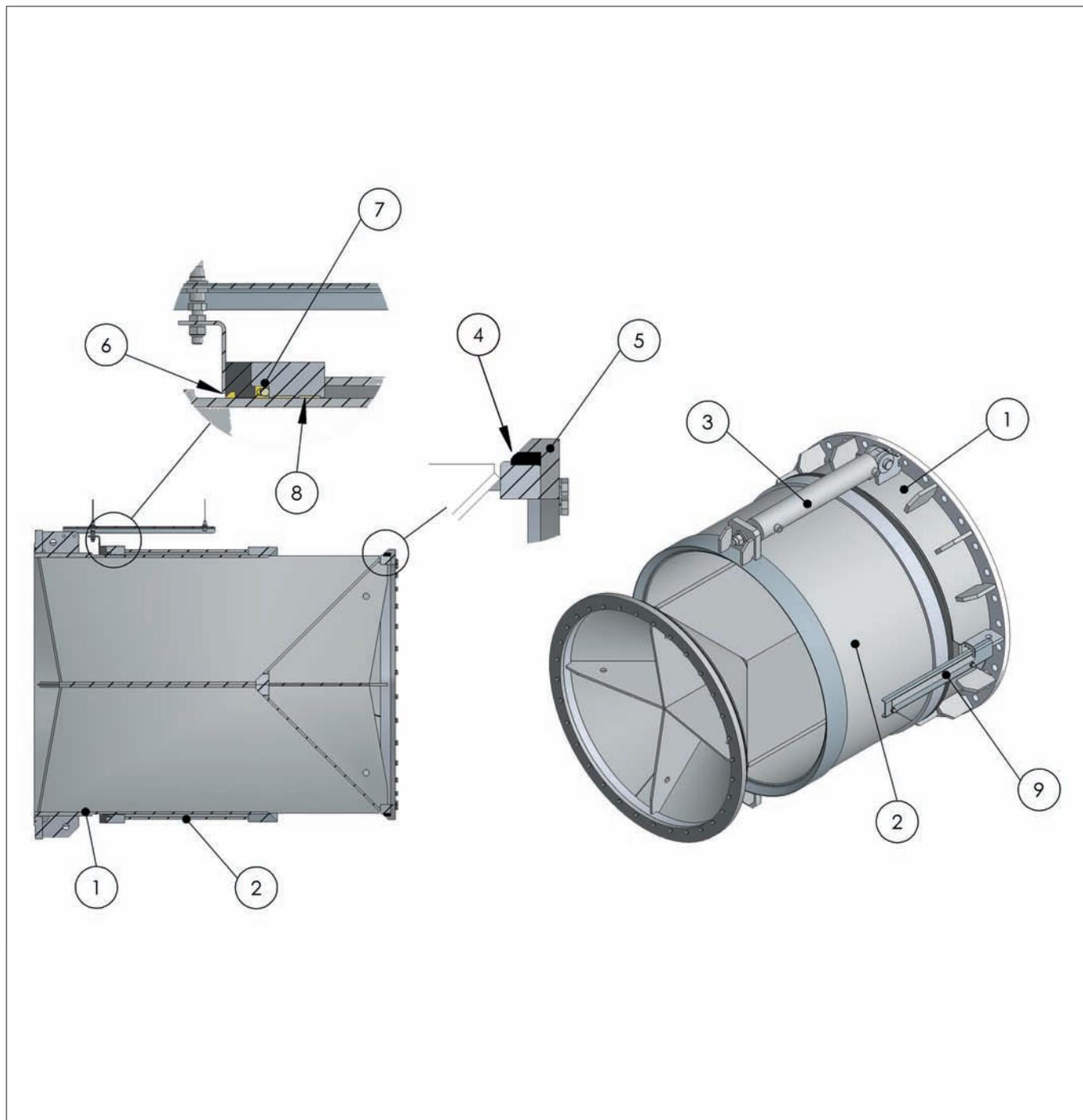
Recubrimiento nervios: Bronce:

CDA	ASTM
C86500	B584-96

8. PRUEBAS

Pruebas hidráulicas:

- Cuerpo a 1.5 x presión de diseño
- Cierre de la válvula a 1,1 x presión de diseño



COMBINACIONES POSIBLES DE MATERIALES

1. Cuerpo:	S-275-JR + (AISI 304 / AISI 316)	6. Rascador:	NBR
2. Camisa:	S-275-JR + (AISI 304 / AISI 316)	7. Junta de labio + tórico:	NBR
3. Cilindro hidráulico:	Acero con vástago en ASI 420	8. Deslizaderas:	Turcite
4. Junta:	EPDM	9. Regleta graduada:	AISI 304 / AISI 316
5. Anillo sujeción junta:	AISI 304 / AISI 316		

ESPECIFICACIONES DE VÁLVULA DE CHORRO HUECO

CONDICIONES DE SERVICIO

Aplicación de la válvula: _____
 Presión máxima de trabajo: _____ mca
 Presión de diseño: _____ mca



CARACTERÍSTICAS

Modelo: Descarga atmosférica (Sin concentrador)
 Descarga atmosférica (Con concentrador móvil)
 Descarga sumergida (Con concentrador hormigonado)

Diámetro nominal de la conducción: _____ mm

Norma brida:
 • PN 10
 • PN 16
 • Otros (AWWA C207 Class "D"...)

Accionamiento: Hidráulico
 • Grupo Hidráulico
 • Armario Eléctrico (_____ V/ _____ Hz)
 Eléctrico (_____ V/ _____ Hz)
 Manual
 Observaciones: _____

PRUEBAS

END _____
 Homologaciones de soldadura: ASME IX
 Otro: _____

OBSERVACIONES
