Rev. 02 / 28-10-2024

HD

CMO VALVES

VÁLVULA DE CHORRO HUECO

DESCRIPCIÓN

La válvula de descarga de chorro hueco, también llamada de cono fijo, está diseñada para para liberar grandes volúmenes de agua a alta presión, reduciendo los daños potenciales aguas abajo mediante la conversión del flujo en un chorro hueco que disipa la energía. Su diseño robusto y capacidad de ajuste la hacen esencial en el control de grandes volúmenes de agua.

La válvula está formada por un cuerpo cilíndrico, con unos nervios o aletas radiales que encauzan y distribuyen uniformemente el chorro de agua, minimizando cavitaciones, vibraciones y turbulencias. Presenta un asiento en forma de cono cuya función es formar el abanico del chorro. Unas aberturas anulares forman la salida. Mediante un cilindro obturador (parte móvil) que es movido por dos ejes actuados eléctricamente o hidráulicamente, ajusta la dirección y forma del chorro de agua al abrirse o cerrarse las aperturas anulares. Este cilindro crea el "chorro hueco", que es fundamental para la disipación de energía. Un deflector o difusor transforman el corro cónico en cilíndrico. Un anillo de sellado asegura que la válvula pueda cerrarse completamente sin fugas.

La descarga de una válvula de cono fijo puede ser tanto a la atmósfera como sumergida.

Las principales ventajas de estas válvulas son:
- Eficiencia en el control de flujo, grandes volúmenes de agua a alta presión, facilita la disipación de energía sin cavitación ni vibraciones,
- Precisión: Rango de control de hasta el 96%, cierre lento.
- Minimiza el riesgo de golpes de ariete, prevención de daños por cavitación, vibraciones.
- Construcción robusta, diseñada para años de servicio sin problemas.

APLICACIONES GENERALES

Esta válvula se emplea especialmente como órgano de cierre o regulación en las descargas de fondo de las presas y embalses, para liberar agua de manera controlada y disipar la energía del flujo, proporcionando una forma económica de regular la salida de las mismas, para la obtención de un caudal ecológico.

Diseñada para aplicaciones tales como:
- Centrales hidroeléctricas.
- Tratamiento de aguas

El accionamiento más adecuado para la válvula de cono fijo depende de factores tales como el tamaño de la válvula, la presión de trabajo, la frecuencia de operación y los requerimientos de las necesidades de control, los medios y recursos disponibles en el emplazamiento. Los accionamientos más comunes para la válvula **serie HD** son, actuadores hidráulicos (cilindros) y actuadores eléctricos.

Opcionalmente, bajo consulta, los accionamientos hidráulicos (cilindros) pueden ser suministrados con un grupo hidráulico de maniobra y control.



Fig. 1

TAMAÑOS

DN250 a DN2500.

** Otros DN bajo consulta.*

PRESIÓN DE TRABAJO (ΔP)

La presión de trabajo máxima, se adapta a las necesidades que tiene el cliente en cada proyecto. Estas válvulas se diseñan para que cumplan con unas condiciones de servicio (Presión, caudal, frecuencia de servicio...) y requerimientos del proyecto en donde vayan a ser instaladas.

No se deben exceder las presiones máximas de operación especificadas en la ficha técnica, la confirmación del pedido y la placa de identificación de la válvula.

APLICACIÓN DE DIRECTIVAS EUROPEAS

Ver documento de Directivas aplicables a **CMO Valves.**

** Para información de categorías y zonas, relativas a aplicaciones con atmosferas potencialmente explosivas, ATEX, contactar con el departamento técnico-comercial de **CMO Valves**.*

DOSSIER DE CALIDAD

Todas las válvulas son probadas hidrostáticamente en **CMO Valves** conforme a los protocolos y procedimientos de control de calidad, es posible suministrar certificados de materiales y de pruebas.

- Prueba del cuerpo = presión de trabajo x 1,5.
- Prueba de cierre = presión de trabajo x 1,1.

VENTAJAS

Esta válvula se emplea especialmente como órgano de cierre o regulación en las descargas de fondo de las presas de embalse.

El flujo de agua atraviesa el cuerpo de la válvula y se estrella contra un cono fijo situado en su extremo final, lo obliga a salir en forma radial o de paraguas, conformando un chorro cónico hueco en el centro, de allí su nombre de válvula de chorro hueco. La energía del flujo de agua, (en forma de chorro cónico) se disipa por pulverización al entrar en contacto con la atmósfera, formando unas finas gotas.

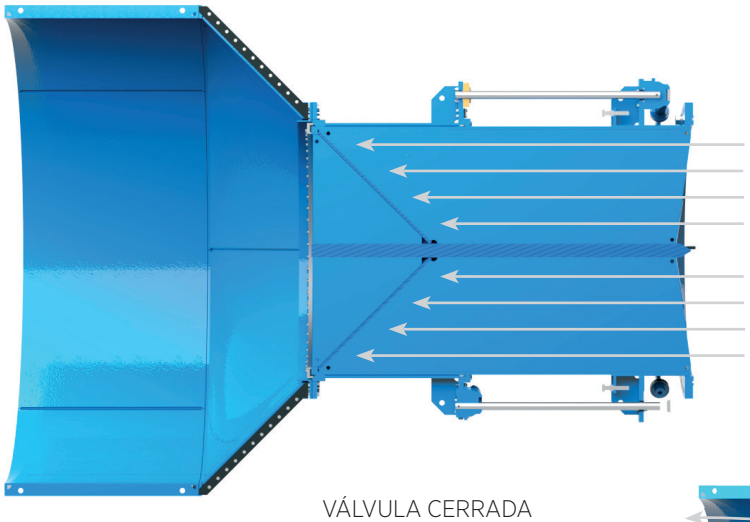
La válvula consta de un cuerpo cilíndrico y como asiento se utiliza un cono que realiza la misión de formar el abanico del chorro. El cuerpo dispone de unos nervios o aletas radiales que realizan la misión de encauzar y distribuir uniformemente el chorro en su interior, para que este no adquiera direcciones preferentes. La salida es una abertura anular. Un cuerpo cilindro (Obturador) desliza sobre las aletas radiales, generando con su movimiento una apertura del paso del agua o el cierre.

El cierre y la regulación se logran haciendo desplazar el obturador cilíndrico sobre las aletas del cuerpo de la válvula por medio de dos husillos, o vástagos, los cuales son accionados por un actuador eléctrico o por dos cilindros hidráulicos localizados a cada lado del cuerpo.

La descarga de estas válvulas puede ser libre a la atmósfera, o parcial o totalmente sumergida. En caso de que se haga descarga sumergida, es importante colocar un difusor que asegure que se introduce suficiente aire para evitar problemas de inestabilidad hidráulica.

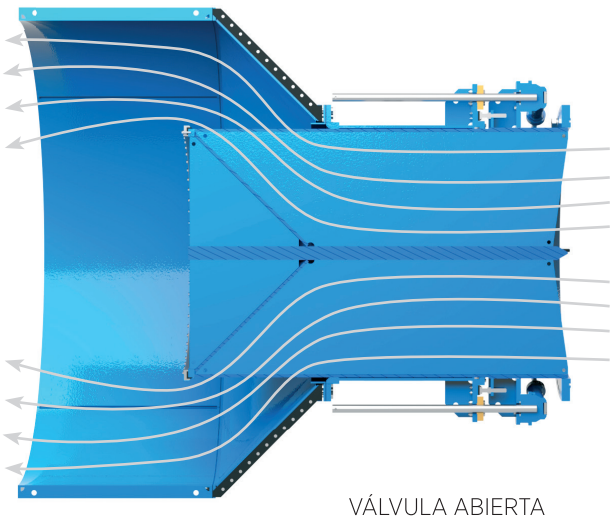
La concepción constructiva de la válvula de choro hueco asegura una operación libre de vibraciones y cavitación en el cuerpo de la válvula. La inyección de aire en la descarga del chorro y la fricción con el mismo ayudan a disipar la energía del chorro.

Hay que tener en cuenta cuando se construye un escudo el chorro que sale de la válvula, debido a su intensa mezcla con el aire, arrastra grandes volúmenes del mismo. Debe airearse el chorro mediante una tubería o una abertura en el techo del escudo. Para evitar que personas u objetos puedan ser arrastrados debe colocarse una rejilla en ambos casos.



VÁLVULA CERRADA

Fig. 2



VÁLVULA ABIERTA

Fig. 3

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

La válvula de descarga de chorro hueco consta de cuerpo de válvula, obturador, accionamiento y deflector. El diseño de la válvula se adapta a las necesidades que tiene el cliente en cada proyecto, para que cumplan con unas condiciones de servicio (Presión, caudal, frecuencia de servicio...) y requerimientos del proyecto en donde vayan a ser instaladas. Se deben considerar los siguientes puntos al seleccionar e instalar su válvula:

Se debe considerar en la etapa de diseño la ubicación de las válvulas para facilitar el acceso para su operación, ajuste, mantenimiento y reparación.

Dependiendo de las condiciones de operación, las válvulas podrían requerir un soporte adecuado.

La tubería adyacente debe estar diseñada y dimensionada para evitar la soportar las tensiones en la tubería y sobre el cuerpo de la válvula.

El accionamiento más adecuado para la válvula de cono fijo depende de factores tales como el tamaño de la válvula, la presión de trabajo, la frecuencia de operación y los requerimientos de las necesidades de control, los medios y recursos disponibles en el emplazamiento. Los accionamientos más comunes para la válvula **serie HD** son, actuadores hidráulicos (fig.4) (cilindros) y actuadores eléctricos (fig.5).



Fig. 4

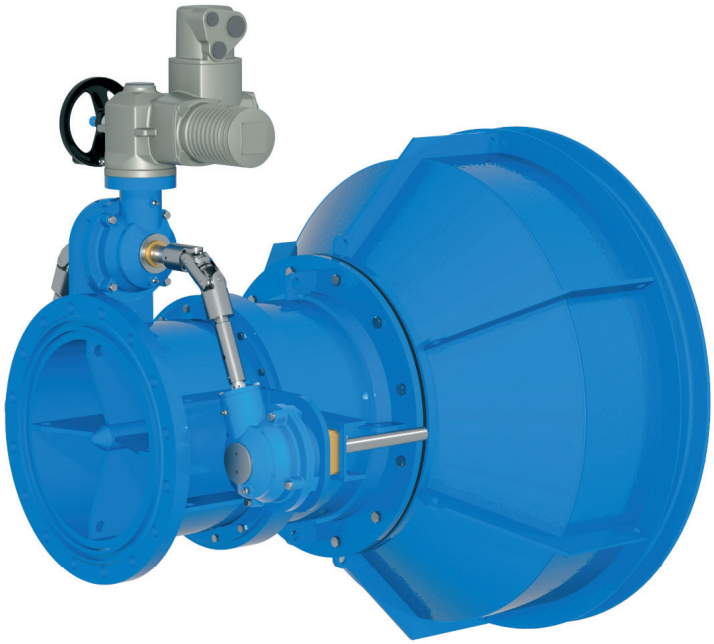


Fig. 5

1. CUERPO

El cuerpo de la válvula está constituido por un cuerpo fijo consistente en un cilindro de chapa de Acero al carbono laminado soldado que lleva interiormente nervios radiales de acero soldados a la chapa del cilindro y a un eje central coincidente con el eje geométrico del cilindro.

Estos nervios se encuentran prolongados por el lado de aguas abajo hacia el exterior del cilindro y soldados a un cono de chapa de acero con el vértice en la dirección de aguas arriba. En un extremo del cuerpo hay soldada una brida normalizada de acero. En el extremo contrario está fijado mediante tornillos el anillo de estanqueidad de material EPDM.
Los materiales son seleccionados según las especificaciones y requerimientos del proyecto o pedido.

2. OBTURADOR

El obturador está constituido por un cilindro de acero laminado, concéntrico al cilindro del cuerpo fijo que deslizará sobre el mismo con deslizamiento de Acero Inoxidable sobre Bronce en ambos extremos del obturador. El aro de aguas arriba deslizará sobre el recubrimiento del cuerpo fijo y el aro de aguas abajo sobre los nervios radiales por lo cual el canto de estos será también recubierto de Acero Inoxidable.

El obturador en el cierre se desplaza hacia aguas abajo cerrando la abertura que quede entre el cilindro y el cono del cuerpo fijo. Está diseñado de forma que permita las maniobras de apertura y cierre a plana carga y funciona con cualquier apertura parcial en periodos largos.

El borde de aguas abajo del obturador asienta en el cierre sobre una junta de goma circunferencial especialmente diseñada dispuesta en la periferia del resalto de la base del cono por el lado de aguas arriba, consiguiendo de esta forma una estanqueidad total.

El asiento del cuerpo será reemplazable en campo sin necesidad de retirar la válvula de la línea.
Los materiales son seleccionados según las especificaciones y requerimientos del proyecto o pedido.

3. SELLADO

El sellado de la válvula se garantiza por medio de dos elementos:

El **anillo de sellado posterior** se encuentra en una ranura circunferencial en el cilindro del cuerpo, adyacente a los puertos de la válvula, y forma un sello de presión entre el cuerpo y el orificio del obturador en todas las posiciones de recorrido de la válvula.

El **anillo de asiento** está ubicado en el extremo aguas abajo de la válvula y se encuentra en el hueco formado entre el cuerpo de la válvula y el anillo retenedor del sello. Este sello proporciona un cierre hermético con la el obturador cuando la válvula está en posición cerrada.

4. ACCIONAMIENTO

El accionamiento más adecuado para la válvula de cono fijo depende de factores tales como el tamaño de la válvula, la presión de trabajo, la frecuencia de operación y los requerimientos de las necesidades de control, los medios y recursos disponibles en el emplazamiento. Los accionamientos más comunes para la válvula **serie HD** son, actuadores hidráulicos (cilindros) y actuadores eléctricos. Opcionalmente, bajo consulta, los accionamientos hidráulicos (cilindros) pueden ser suministrados con un grupo hidráulico de maniobra y control.

5. DEFLECTOR O DIFUSOR

El deflector o difusor tiene el objeto de transformar el chorro cónico en cilíndrico. Está construido en acero al carbono con sus correspondientes rigidizadores en el mismo material, y un sistema de aireación, formando un sólido conjunto. Todo este conjunto va atornillado en el obturador de la válvula en la parte del cierre. En tamaños grandes, el deflector o difusor puede ir desmontado a efectos de transporte.

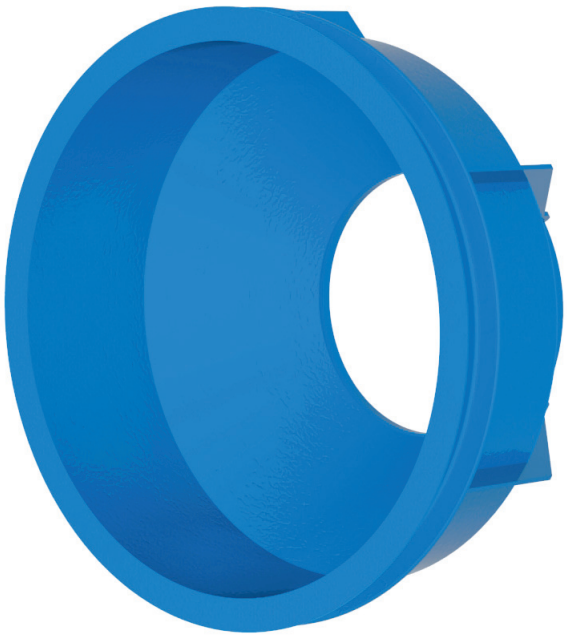


Fig. 6

5. ACABADOS

Según estándar **CMO Valves**, las válvulas se entregan pintadas de acuerdo al siguiente esquema:

a) PINTURA INTERIOR
- Chorreado de la chapa hasta SA 2.5.
- Imprimación rica en Zinc con espesor 50 micras, total 100 micras.
- Pintura de acabado Epoxy Bituminoso de 100 micras.
- Espesor total pintura: 200 MICRAS

b) PINTURA EXTERIOR - PARTES AL AIRE:
- Chorreado de la chapa hasta SA 2.5
- Imprimación Epoxy 50 micras
- Pintura de acabado Epoxy 2 componentes de 75 micras
- Espesor total pintura: 125 MICRAS

Otros procesos y acabados, bajo consulta.

CURVA CARACTERÍSTICAS

El equipo técnico de **CMO Valves** puede proporcionar las curvas características de flujo y los gráficos hidrodinámicos de las válvulas de cono fijo. Estas gráficas y cálculos técnicos dependen de los requisitos del proyecto, el tamaño de la válvula, la presión, los materiales y el diseño. Contacte con **CMO Valves** para más información.

A modo de ejemplo, se presentan:

Curva de descarga de una válvula, para dos condiciones de servicio (caudal Q1 y caudal Q2)

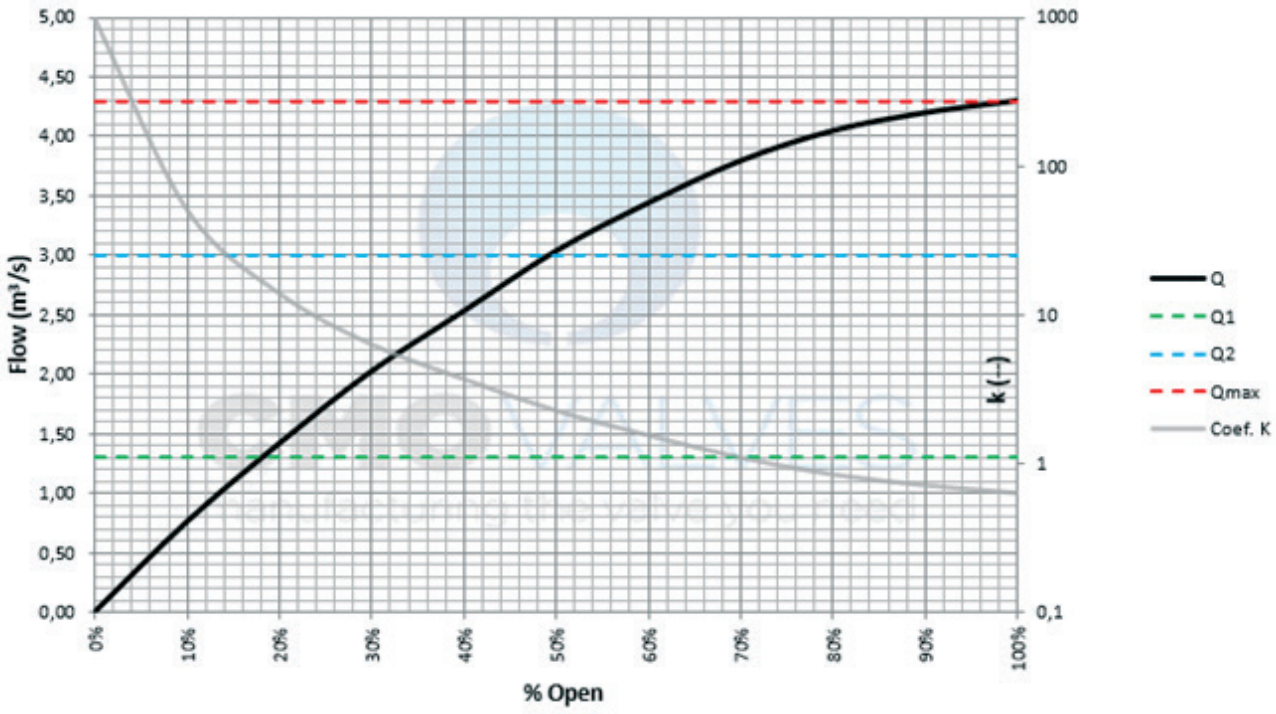


Fig.7

Gráfico del alcance del chorro

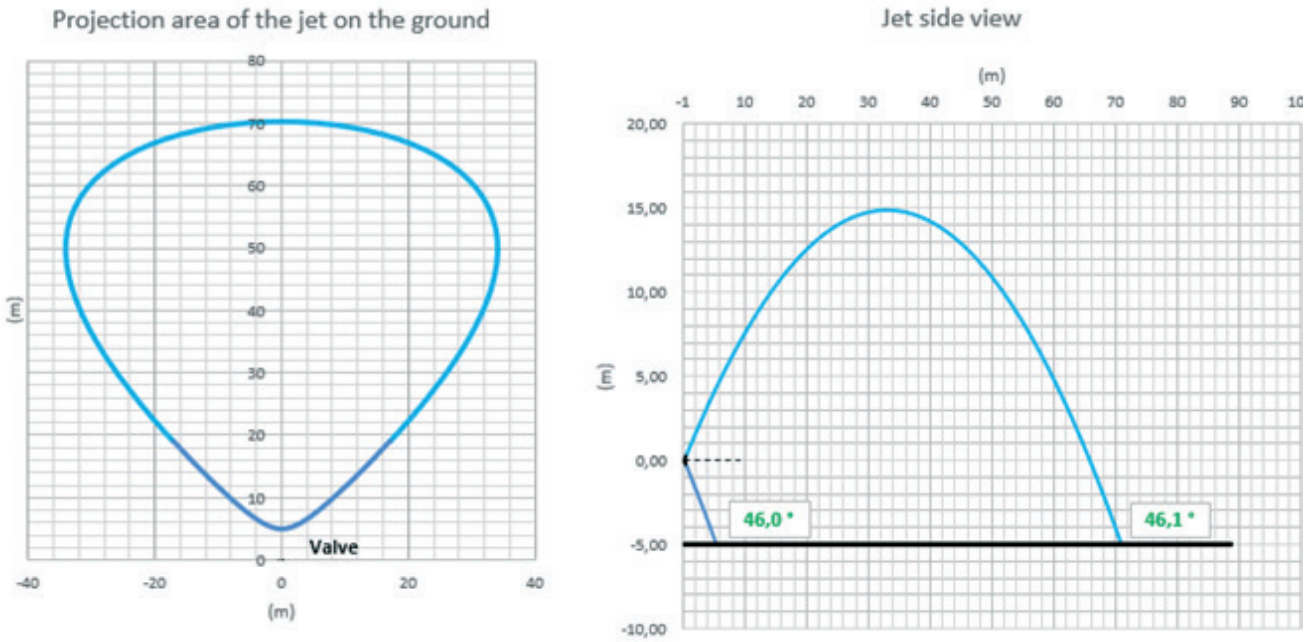


Fig. 8

ACCIONAMIENTO

El sistema de actuación y control de la de la válvula **serie HD** mediante accionamiento hidráulico consiste en dos cilindros hidráulicos D/E de **CMO Valves** que mueven el obturador (cuerpo cilíndrico) tal y como muestra la figura 9, dimensionados en función de los empujes requeridos, de la carrera y de las velocidades de actuación requeridas (m/s), existiendo una amplia gama de cilindros, con variedad de opciones. Contacte con **CMO Valves** para información ampliada (catálogos, manuales y hoja técnica) sobre los cilindros hidráulicos **CMO Valves**.

- Como elementos de señalización, existe una variedad de opciones disponibles; sensores y detectores de posición (Finales de carrera, sensores de proximidad, etc) de válvula abierta y cerrada, así como transmisores de posición 4-20 mA para señal de recopia de posición.
- Es posible montar bloques de control y accesorios hidráulicos.
- Bajo consulta, puede diseñarse y suministrarse los grupos hidráulicos completos junto con su control, para la actuación de válvulas HD.
- Puede montarse regleta de indicación visual de posición (%) con un cursor, para indicación de porcentaje de apertura de la válvula.



Fig. 9

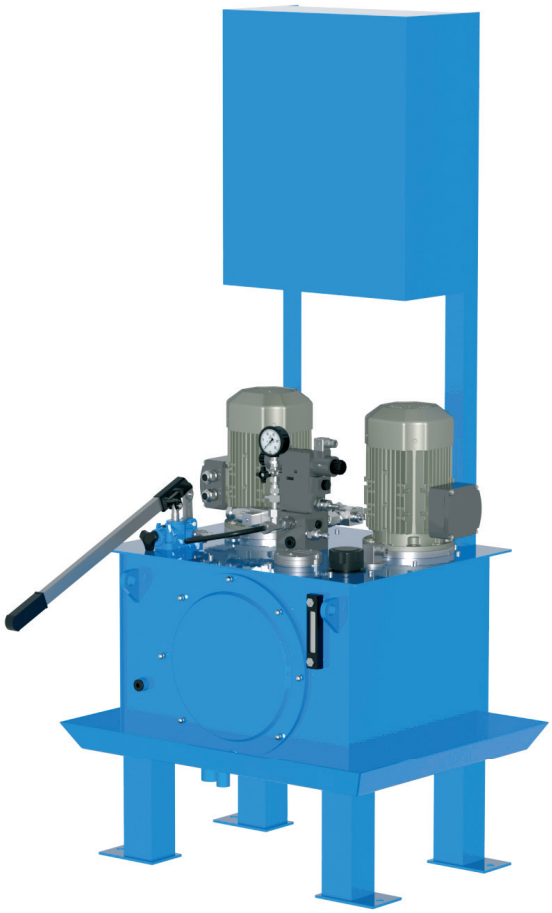


Fig. 10

ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS: ACTUADORES ELÉCTRICOS

El sistema de actuación y control de la de la válvula **serie HD** mediante accionamiento eléctrico consiste en un actuador eléctrico multivuelta que acciona dos ejes de transmisión, que mediante un sistema de transmisión con juntas universales o cardan, transmiten el movimiento de manera simultánea y sincronizada a dos reductores cónicos, los cuales actúan los husillos que mueven el obturador (cuerpo cilíndrico) tal y como muestra la figura, mueven el obturador (cuerpo cilíndrico) tal y como muestra la figura, dimensionados en función de los empujes requeridos, de la carrera y de las velocidades de actuación requeridas (m/s).

Por regla general, estas válvulas son accionadas mediante actuadores eléctricos de regulación y de modulación, con señal de consigna 4-20mA generadas desde el sistema de control (PLC, SCADA, etc..) para poder regular el porcentaje de apertura/cierre de la válvula, el equipo posiciona el obturador de la válvula HD en base a la señal de consigna, y proporciona una señal de recopia al sistema.

Es posible suministrar actuadores eléctricos de diferentes marcas o fabricantes, y, así mismo, existe una gran variedad de opciones de control, comunicación y señalización, para adecuarse a los requerimientos y especificaciones del cliente. Contacte con **CMO Valves** para más información adicional.



Fig. 11

ACCIONAMIENTOS MANUALES: REDUCTOR CON VOLANTE

El sistema de actuación y control de la de la válvula **serie HD** mediante accionamiento manual con volante consiste en un reductor cónico multivuelta que acciona dos ejes de transmisión, que mediante un sistema de transmisión con juntas universales o cardan, transmiten el movimiento de manera simultánea y sincronizada a dos reductores cónicos, los cuales actúan los husillos que mueven el obturador (cuerpo cilíndrico) tal y como muestra la figura.

- Como elementos de señalización, existe la posibilidad de montar sensores y detectores de posición (Finales de carrera, sensores de proximidad, etc) de válvula abierta y cerrada, así como transmisores de posición 4-20 mA para señal de recopia de posición.
- Puede montarse regleta de indicación visual de posición (%) con un cursor, para indicación de porcentaje de apertura de la válvula.



Fig. 12

LISTADO DE COMPONENTES

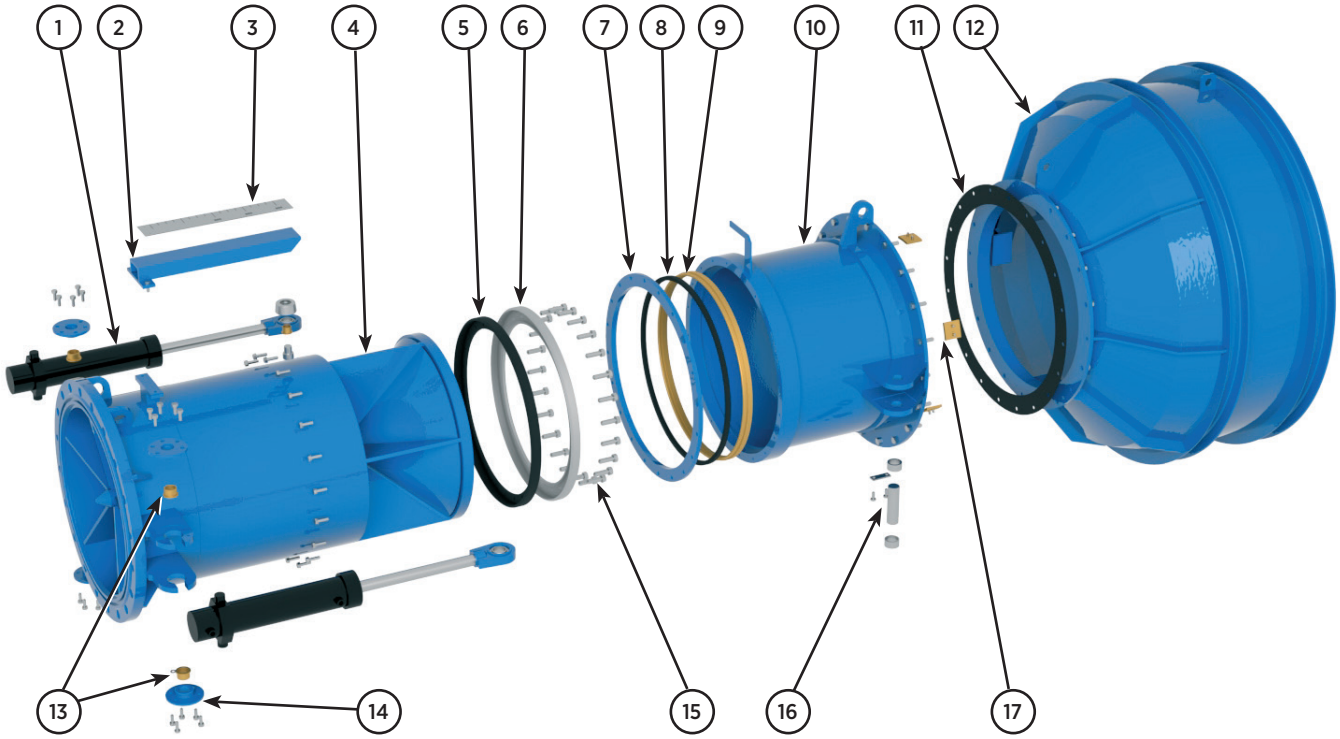


Fig. 13

POS.	DESCRIPCIÓN
1	CILINDRO HIDRÁULICO D/E
2	SOPORTE REGLETA INDICACIÓN
3	REGLETA INDICACIÓN DE POSICIÓN (0-100%)
4	CUERPO VÁLVULA HD, CON NERVIOS o ALETAS
5	JUNTAS DE ESTANQUEIDAD
6	BRIDAS DE ESTANQUEIDAD
7	TAPA COLLARÍN
8	COLLARÍN

POS.	DESCRIPCIÓN
9	CONTRA-COLLARÍN CONTRA-COLLARÍN
10	OBTURADOR
11	JUNTA DE ESTANQUEIDAD
12	DEFLECTOR O DIFUSOR
13	COJINETES
14	BRIDAS DE FIJACIÓN CILINDROS D/E
15	TORNILLERIA
16	EJE BULÓN
17	EJE BULÓN

Tabla. 1

DIMENSIONES GENERALES

Cada válvula es diseñada en base a las especificaciones y requerimientos del cliente (tamaño de la válvula, la presión de trabajo, la frecuencia de operación y los requerimientos de las necesidades de control, los medios y recursos disponibles en el emplazamiento), contacte con **CMO Valves** para información especifica para cada caso o proyecto.

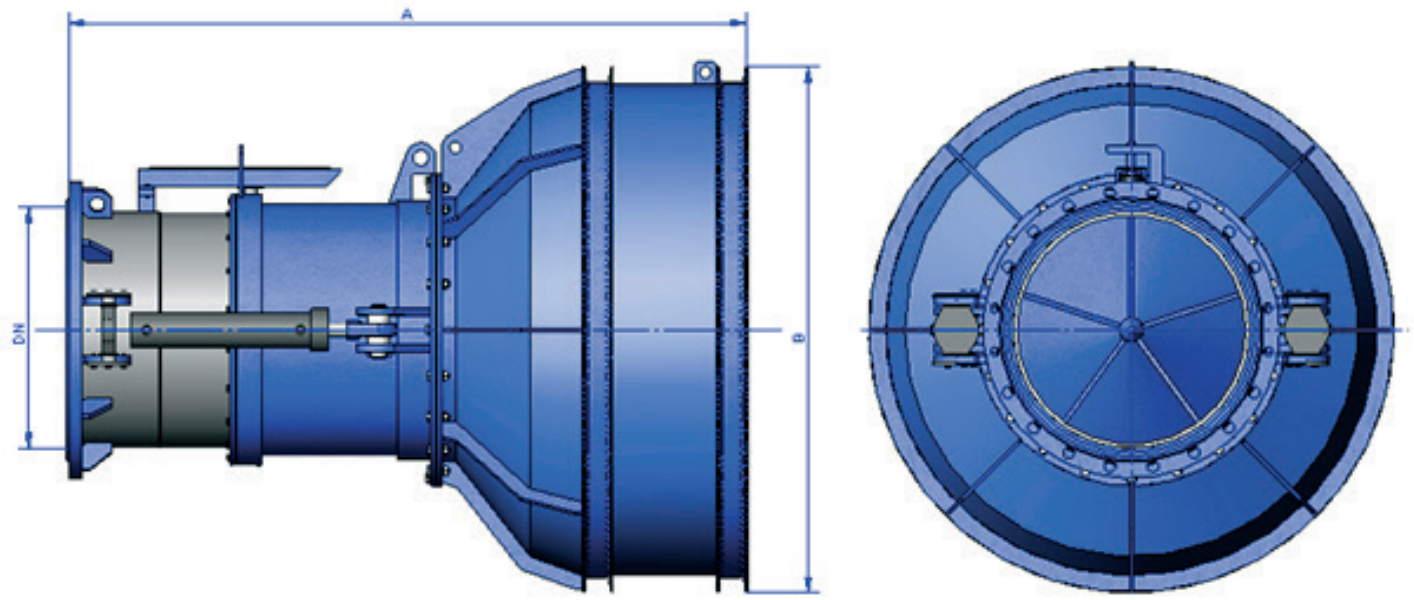


Fig. 14

CMO Valves se reserva el derecho de modificar los datos y contenido del presente documento en cualquier momento según su criterio y sin aviso, como parte de su proceso de mejora continua de productos y servicios. Los documentos previos quedan invalidados con la publicación de la última revisión.

Ultima versión del Manual de Instalación y Mantenimiento disponible en **www.cmovalves.com.**

www.cmovalves.com



CMO VALVES

QMS CERTIFIED BY LRQA
Approval number ISO9001 0035593

CMO VALVES
HEADQUARTERS MAIN OFFICES & FACTORY

Amategi Aldea, 142
20400 Tolosa
Gipuzkoa (Spain)

Tel.: (+34) 943 67 33 99

cmo@cmovalves.com
www.cmovalves.com

CMO VALVES
MADRID

C/ Rumania, 5 - D5 (P.E. Inbisa)
28802 Alcalá de Henares
Madrid (Spain)

Tel.: (+34) 91 877 11 80

cmomadrid@cmovalves.com
www.cmovalves.com

CMO VALVES
FRANCE

5 chemin de la Brocardière
F-69570 DARDILLY
France

Tel.: (+33) 4 72 18 94 44

cmofrance@cmovalves.com
www.cmovalves.com