

# CT



## COMPUERTA RADIAL DE SECTOR PIVOTANTE

### DESCRIPCIÓN

- Compuerta radial tipo "TAINTOR".
- Tablero mecano-soldado curvo con forma de sector, dispone de ruedas laterales para garantizar un guiado correcto de la compuerta durante todo su recorrido.
- El tablero dispone de unos brazos para pivotar y poder transmitir radialmente el empuje hidráulico al hormigón a través de los puntos de giro que están empotrados.
- Paso de la compuerta de sección cuadrada o rectangular.
- Múltiples materiales de construcción disponibles.
- Posibilidad de estanqueidad a 3 o a 4 lados.

### APLICACIONES GENERALES

Dentro de las compuertas radiales, existen dos tipos de diseño principales:

- **Cierre a 3 lados:** Diseñadas para instalar en canales o aliviaderos de presa. Se emplean para el control de nivel de agua, con este diseño el fluido puede rebosar por encima del tablero.
- **Cierre a 4 lados:** Diseñadas para instalar en tomas de agua o desagües de fondo de presa. Se emplean como elemento de regulación.

Son apropiadas para los siguientes segmentos de utilización:

- Presas
- Centrales hidroeléctricas
- Regadíos
- Conducciones

### TAMAÑOS

Los tamaños de construcción de este tipo de compuertas se adaptan según las necesidades de cada proyecto en concreto.

### PRESIÓN DE TRABAJO ( $\Delta P$ )

Tal como ocurre con las dimensiones de la compuerta, también la presión de trabajo se adapta según las necesidades de cada proyecto en concreto.

### DOSSIER DE CALIDAD

Es posible suministrar certificados de materiales y de pruebas.

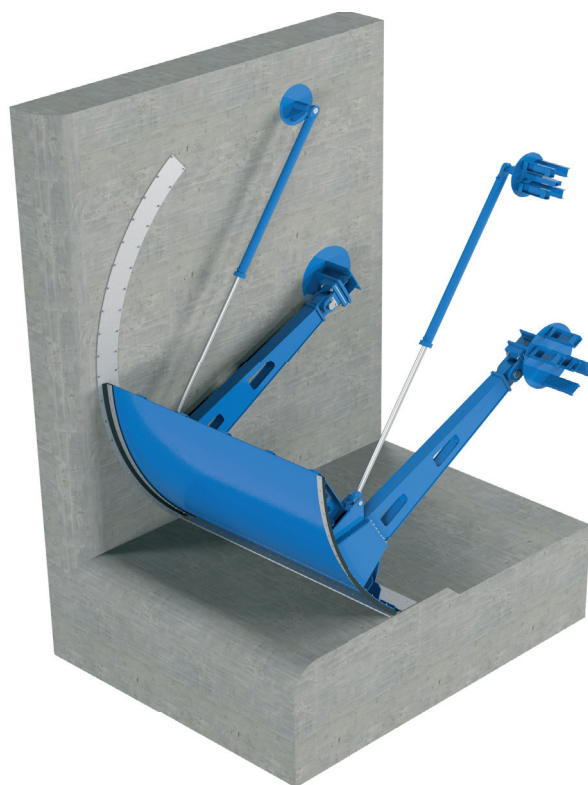


Fig. 1

### OBRA CIVIL

Debido a las grandes dimensiones de las compuertas radiales **CT** y las elevadas fuerzas hidráulicas que tienen que soportar, el sistema de montaje más habitual (recomendado por **CMO Valves**) es con los puntos de giro embebidos en el hormigón. Este tipo de montaje requiere que se destinen unos huecos en la obra civil para la instalación de la compuerta.

### DIRECTIVAS

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

\* Para información de categorías y zonas, contactar con el departamento técnico-comercial de **CMO Valves**.

## VENTAJAS

La principal característica de esta compuerta es el diseño del tablero. Es un tablero mecano-soldado curvo, el cual se fabrica concéntrico con los puntos de giro (fig. 2), por lo que todo el empuje hidráulico que se produce en el tablero se transmite a los puntos de giro mediante los brazos. Es por esta razón que estas compuertas radiales requieren de muy poca fuerza para accionarlas.

El tablero de estas compuertas radiales está fabricado con una chapa forro lisa por la cara donde incide el fluido. Mientras que por la otra cara esta reforzada con vigas con el objetivo de garantizar la robustez de la compuerta.

Para conseguir la estanqueidad de este tipo de compuertas, se utilizan perfiles especiales de elastómero que cierran sobre superficies de acero inoxidable. Estos perfiles de elastómero se amarran mediante bridas atornilladas. Tanto las bridas como la tornillería de amarre son de acero inoxidable, por lo que se asegura el poder reutilizarlas una y otra vez.

Tal como hemos mencionado anteriormente, estas compuertas pueden ser de cierre a 3 lados, en el caso de diseñarlas para canales abiertos o aliviaderos de presa con el fin de controlar el nivel de agua (fig. 3). Las compuertas con este tipo de diseño, realizan el cierre inferior y en los laterales, por lo que están construidas para que el fluido pueda rebosar por la parte superior del tablero. En este caso los perfiles de elastómero se fijan al tablero.

Otra opción es cuando la compuerta es de cierre a 4 lados. Este tipo de diseño se utiliza cuando la compuerta se instala en tomas de agua o desagües de fondo con la finalidad de regular el caudal (fig. 4). Las compuertas con este tipo de diseño realizan los cierres laterales, inferior y superior. En este caso los perfiles de elastómero se fijan a la obra civil y cierran sobre superficies de acero inoxidable del tablero.

Las compuertas "taintor" de **CMO Valves** disponen de unas ruedas laterales para garantizar el guiado correcto del tablero durante su recorrido (fig. 5). Estas ruedan sobre unas pletinas que se fijan en la obra civil, bien sean espitadas o embebidas en el hormigón.

Tal como se ha mencionado anteriormente en estas compuertas todo el empuje hidráulico pasa por los puntos de giro, por lo que para garantizar que estas fuerzas se transmitan correctamente a la obra civil, la base de estos puntos de giro se embeben en el hormigón (fig. 6).

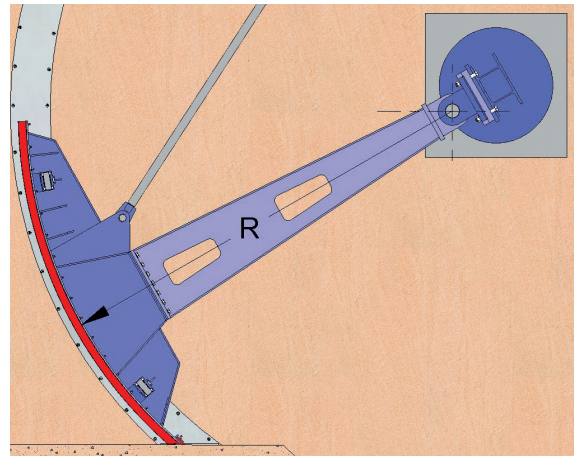


Fig. 2

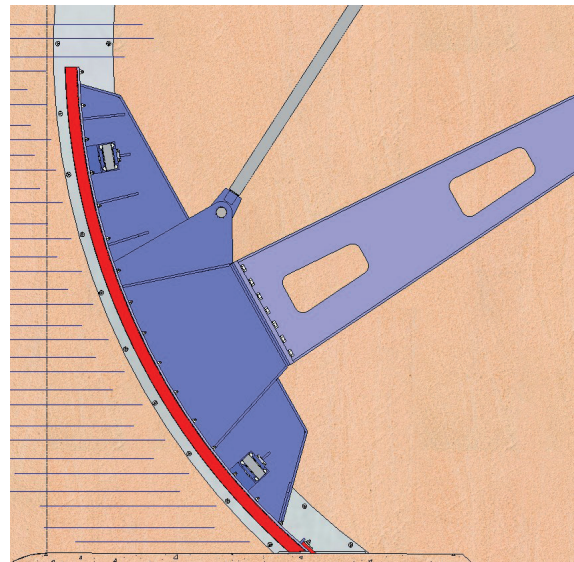


Fig. 3

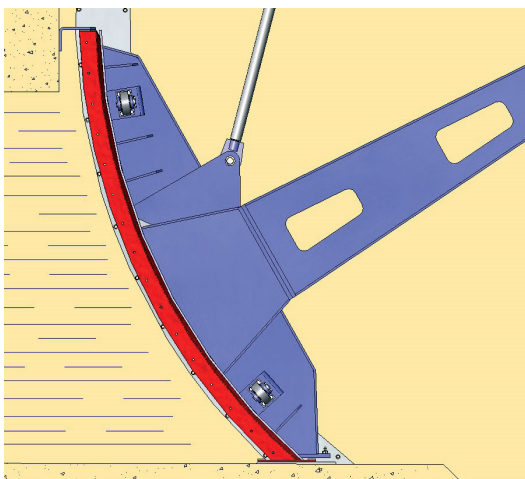


Fig. 4



Fig. 5

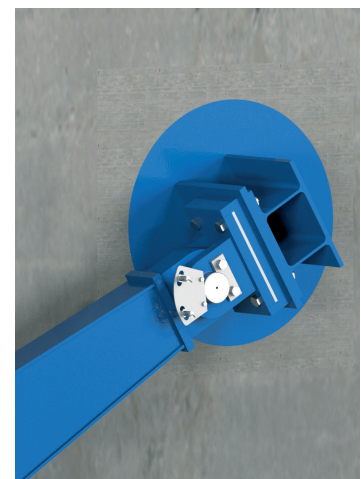


Fig. 6



LISTADO DE COMPONENTES

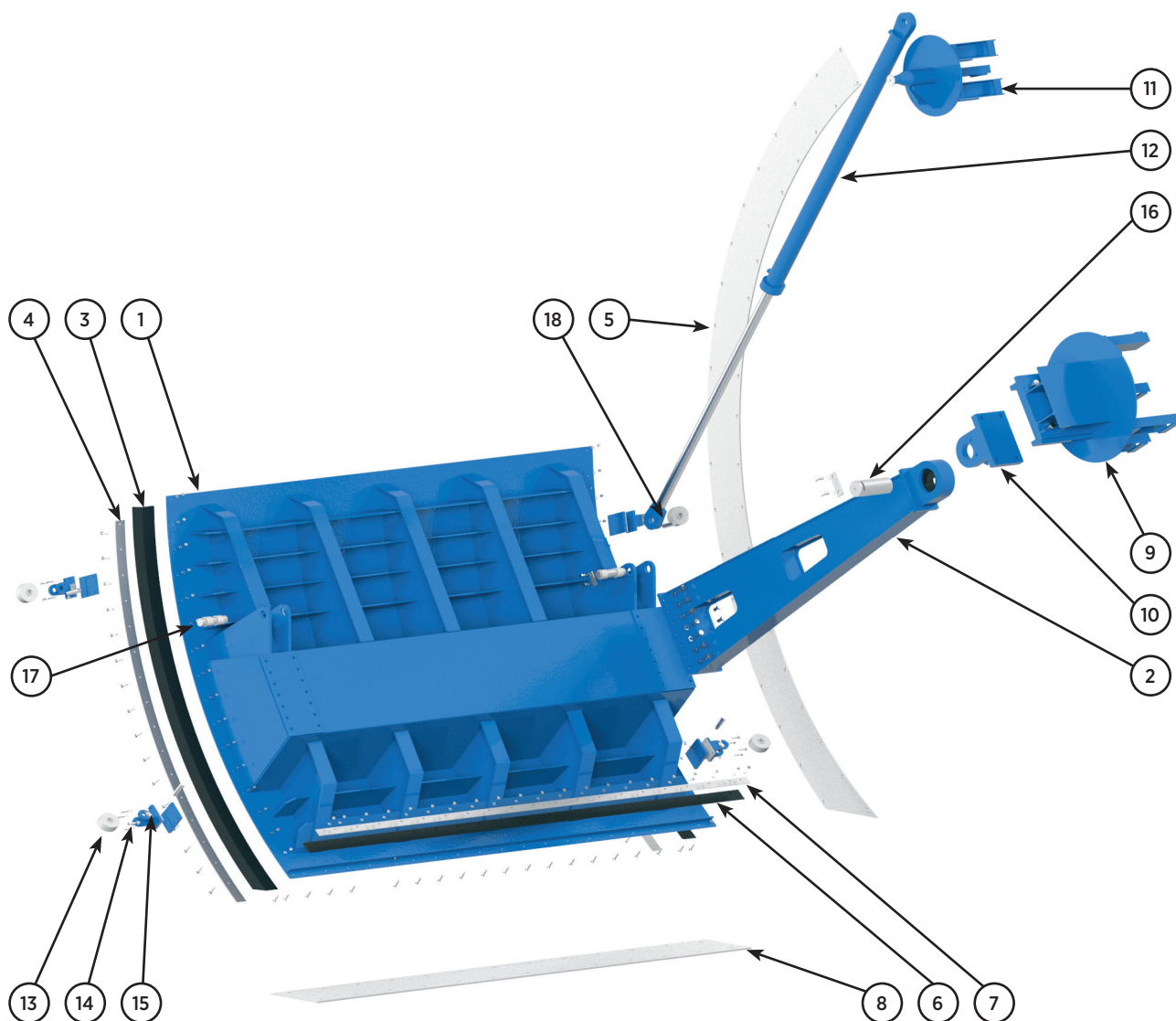


Fig. 7

LISTA DE COMPONENTES

POS	COMPONENTES	POS	COMPONENTES	POS	COMPONENTES
1	TABLERO	7	BRIDA JUNTA SOLERA	13	RUEDA GUIADO LATERAL
2	BRAZO	8	PLETINA CIERRE SOLERA	14	HORQUILLA RUEDA GUIADO
3	JUNTA LATERAL	9	SOPORTE PUNTO GIRO	15	BULON RUEDA GUIA
4	BRIDA JUNTA LATERAL	10	HORQUILLA PUNTO GIRO	16	BULON PUNTO GIRO
5	PLETINA CIERRE LATERAL	11	SOPORTE AMARRE CILINDRO	17	BULON TIRO CILINDRO
6	JUNTA SOLERA	12	CILINDRO HIDRAULICO	18	DISTANCIADOR

Tabla. 1

## CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

### TABLERO

El tablero de estas **compuertas CT** es mecano-soldado y con una forma curva, de tal manera que es concéntrica con los puntos de giro de la compuerta (fig. 2).

El tablero se construye con una chapa forro lisa por el lado donde incide el fluido (fig. 8) y por el otro lado esta reforzada mediante vigas horizontales y verticales para garantizar la rigidez y resistencia del mismo.

Dependiendo de las dimensiones y cargas que tenga que soportar el tablero, incluso se puede reforzar con una viga cajón (fig. 9), esta última opción mejora considerablemente la resistencia a la torsión.

Para poder optar por el diseño más apropiado de los diferentes elementos, se realizan cálculos estructurales por elementos finitos y sistemas de modelización CAD (fig. 10).

Estos tableros van guiados en todo su recorrido, para ello se emplean unas ruedas laterales (fig. 5) que se ajustan al montaje en obra. Estas ruedan sobre unas pletinas que están fijadas en la obra civil. Se pueden fijar embebidas en el hormigón en caso de que se haya previsto una cajera para tal fin, o en caso contrario, se espitarán sobre las paredes de la obra civil.

Al tablero se le unen unos brazos para poder transmitir a la obra civil todo el empuje hidráulico generado. Estos brazos van atornillados al tablero, con el objetivo de poder desmontarlos y así facilitar el transporte de la compuerta.

Los materiales de fabricación estándar son el acero al carbono S275JR y el acero inoxidable AISI304, pero según las necesidades del cliente también están disponibles otros materiales como el acero inoxidable AISI316... bajo consulta.

Como norma habitual las compuertas de acero al carbono son pintadas con una protección anti corrosiva de 250 micras de EPOXY (color RAL 5015). Existen a su disposición otros tipos de protecciones anti corrosivas.

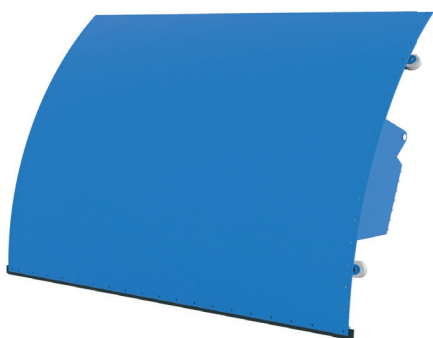


Fig. 8

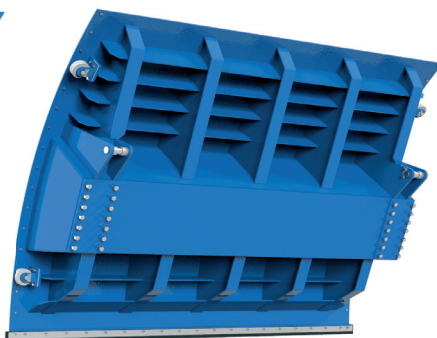


Fig. 9

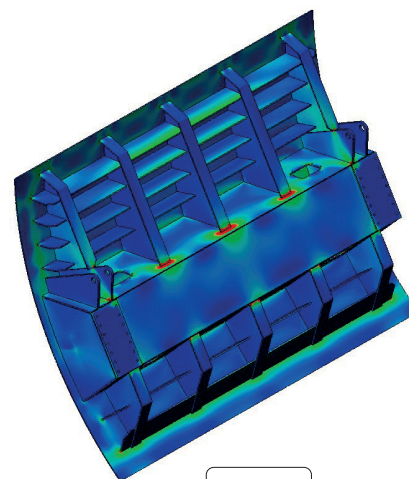


Fig. 10

### BRAZOS (fig 11)

El material de fabricación de los brazos habitualmente suele ser la misma que se haya utilizado para construir el tablero, no obstante, bajo consulta pueden ser construidos con otros materiales o combinaciones. Estos brazos están contruidos con estructuras mecano-soldadas. Están diseñados para cumplir con dos objetivos: La primera de ellas es que el tablero pueda pivotar sobre los puntos de giro. La segunda es la de transmitir a los puntos de giro las fuerzas generadas en el tablero debido al empuje hidráulico.

Como ya se ha mencionado anteriormente, estos brazos van atornillados al tablero para que se puedan desmontar facilitando el transporte desde nuestra fábrica hasta la obra donde se vaya a montar la compuerta. En el otro extremo de los brazos, disponen de unas rotulas esféricas libres de mantenimiento para que el tablero pueda pivotar sin ninguna dificultad sobre los puntos de giro.

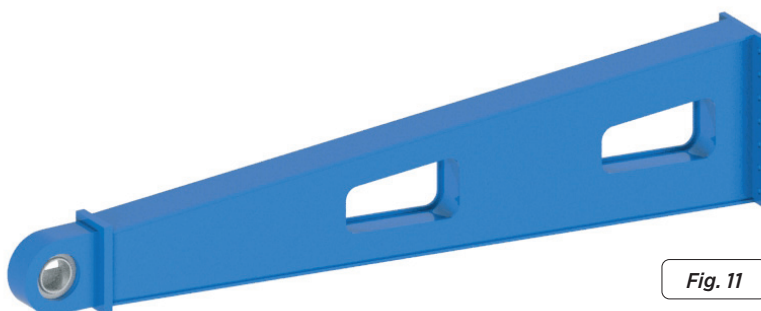


Fig. 11

## PUNTO DE GIRO

Los puntos de giro son los elementos diseñados para transmitir a la obra civil toda la fuerza generada por el empuje hidráulico. Para poder cumplir adecuadamente con dicho objetivo, se opta por un diseño muy robusto (fig. 12).

El punto de giro se compone de varias partes: Una de ellas se fija a la obra civil soldando las esperas de la armadura a los perfiles del soporte y se embebe en el hormigón tal como se aprecia en la figura 13. La otra parte es la ménsula que es soldada al montaje sobre la base hormigonada. Por último están las orejas que albergan el bulón de giro que se fijan atornilladas a la ménsula.

Para soldar la ménsula en la posición correcta, se coloca en obra el conjunto de tablero y brazos en su ubicación correspondiente, se le montan los puntos de giro atornillados a las ménsulas y estas se puntean sobre las bases hormigonadas. La fijación entre las orejas del bulón y la ménsula se realiza mediante tornillería (fig. 12) con la finalidad de poder ajustar ligeras desalineaciones de la compuerta en obra mediante calces intermedios de diferentes espesores.

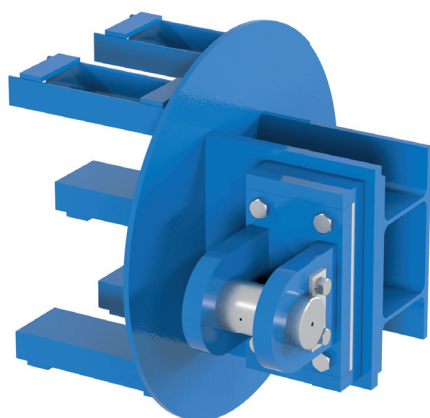


Fig. 12

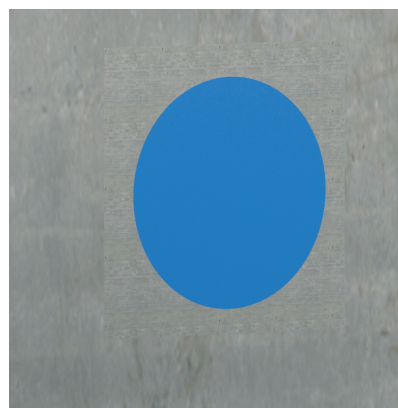


Fig. 13

## ELEMENTOS PARA CIERRE Y PLETINAS DE RODADURA

Tal como se ha mencionado, estas compuertas disponen de unas ruedas laterales para el guiado del tablero durante su recorrido. Estas ruedan sobre unas pletinas metálicas que se fijan en las paredes de la obra civil. La fijación se puede realizar de dos maneras diferentes: Si a la hora de realizar la obra civil se destinan unas cajas para la ubicación de las pletinas de rodadura, estas se embeberán en el hormigón consiguiendo un paso total evitando que haya resaltes en las paredes de la obra (fig. 14). Si la obra civil ya está realizada y no se han previsto cajas para las pletinas de rodadura, estas se espitarán apoyadas sobre las paredes laterales (fig. 15), por lo que el paso de la compuerta se reducirá aproximadamente en 10 milímetros por cada lado.

La estanqueidad de estas compuertas se realiza mediante unos perfiles especiales de elastómero que cierran contra unas superficies de acero inoxidable. En las compuertas de canal o aliviadero (cierres a 3 lados), las juntas de estanqueidad se amarran al tablero mediante unas bridas de acero inoxidable, tal como se puede apreciar en las figuras 14 y 15. Estas juntas cierran contra superficies de acero inoxidable, que en estos casos se opta por ensanchar la pletina de rodadura, consiguiendo que la misma pletina cumpla con las dos funciones.

En caso de que la compuerta sea de toma de agua o desagüe de fondo (cierres a 4 lados), las juntas de estanqueidad se amarrarán sobre la embocadura que se embute en la obra civil y cerrarán contra las superficies de acero inoxidable del tablero (fig. 16).



Fig. 14



Fig. 15

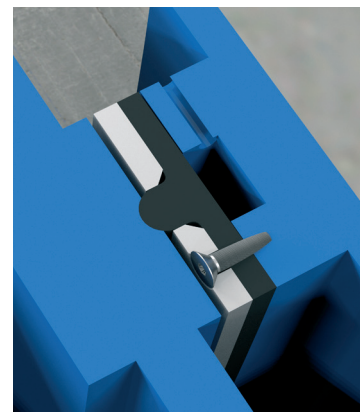


Fig. 16

## ESTANQUEIDAD

La estanqueidad de este tipo de compuertas se consigue mediante unos perfiles especiales de elastómero que cierran contra unas superficies de acero inoxidable. Tal como hemos mencionado anteriormente, existen dos tipos de compuertas en los cuales varía el número de cierres y el modo de amarre de los mismos.

- Cuando la compuerta se diseñe para un canal o aliviadero, dispondrá de juntas en la solera y en los dos laterales, lo que se denomina cierre a 3 lados. En este caso los perfiles de elastómero se amarran al tablero y cierran contra las pletinas de acero inoxidable que se fijan en la obra civil. Este tipo de compuertas se diseñan para soportar una carga máxima de agua igual a la altura del tablero más la lámina de agua de rebose que especifique el cliente.
- Cuando la compuerta se diseñe para trabajar como toma de agua o desagüe de fondo, dispondrá de juntas en la solera, en los dos laterales y en el dintel, lo que se denomina cierre a 4 lados. En este caso los perfiles de elastómero se amarran a la embocadura que se embute en la obra civil y cierran contra las superficies de acero inoxidable que dispone el tablero. Este tipo de compuertas se diseñan para que pueda soportar la carga de agua especificada por el cliente.

Sea cual sea el tipo de compuerta, estas juntas especiales de elastómero se sujetan mediante unas bridas. Tanto estas bridas como la tornillería utilizada para amarrarlas, siempre son de acero inoxidable, lo que permite reutilizarlas varias veces.

A pesar de que el material de la junta de estanqueidad estándar sea el EPDM, dependiendo de las aplicaciones de trabajo que se quieran dar a la compuerta (temperatura de trabajo, tipo de fluido...), existen otros tipos de materiales donde escoger la más apropiada. A continuación se describen las características de las más habituales y más adelante están resumidas en la tabla 2:

## MATERIALES DE JUNTA ESTANQUEIDAD

### EPDM

Recomendado para temperaturas no mayores de 90°C\*, proporciona a la compuerta una estanqueidad del 100%. Aplicación: Agua y ácidos.

### NITRILO

Se utiliza en fluidos que contienen grasas o aceites temperaturas no mayores de 90°C\*. Proporciona a la compuerta una estanqueidad del 100%.

ASIENTOS/JUNTAS		
MATERIAL	Tª MÁX (°C)	APLICACIONES
EPDM (E)	90 * °C	Agua, ácidos y aceites no mineral
Nitrilo (N)	90 * °C	Hidrocarburos, aceites y grasas
Caucho Natural	90 °C	Productos abrasivos
FKM (V)	200 °C	Hidrocarburos y disolventes
Silicona (S)	200 °C	Productos alimentarios
PTFE (T)	250 °C	Resistente a la corrosión
* EPDM y Nitrilo: es posible hasta Tª Max.: 120°C bajo pedido.		
<b>Nota:</b> Más detalles y otros materiales bajo consulta.		

Tabla. 2

\*Nota: En algunas aplicaciones se usan otros tipos de goma, como: hipalón, butilo... Por favor contactar con **CMO Valves** en caso de que tengan tal requerimiento.

### CAUCHO NATURAL

Puede ser utilizada en múltiples aplicaciones a temperaturas no mayores de 90°C, con productos abrasivos y proporciona a la compuerta una estanqueidad del 100%. Aplicación: fluidos en general.

### FKM

Apropiado para aplicaciones corrosivas y altas temperaturas de hasta 190°C en continuo y picos de 210°C. Proporciona a la compuerta una estanqueidad del 100%.

### SILICONA

Principalmente utilizada en industria alimentaria y para productos farmacéuticos con temperaturas no mayores de 200°C. Proporciona a la compuerta una estanqueidad del 100%.

### PTFE

Apropiado para aplicaciones corrosivas y PH entre 2 y 12. No proporciona a la compuerta el 100% de estanqueidad. Fuga estimada: 0.5% del caudal en canal.



## ACCIONAMIENTOS

El sistema de accionamiento más habitual para estas compuertas es el sistema oleo-hidráulico (fig. 17). Este tipo de accionamiento se compone de cilindro(s) hidráulico(s) de doble efecto y un grupo oleo-hidráulico. Dependiendo de las dimensiones de la compuerta y de la carga de agua que tenga que soportar, puede que requiera de dos cilindros (uno a cada lateral) o de un único cilindro. En el caso de que la compuerta disponga de dos cilindros, las conexiones hidráulicas estarán comunicadas entre ellas para que en ambos cilindros se inyecte la misma presión de aceite y así conseguir que ambos cilindros apliquen la misma fuerza.

Estos cilindros hidráulicos disponen de charnela delantera y trasera, los cuales incorporan rotulas esféricas libres de mantenimiento. Mediante estas rotulas garantizamos el amarre óptimo del cilindro tanto con la compuerta como con el soporte de amarre.

El grupo oleo-hidráulico dispone de dos motobombas eléctricas que suelen trabajar en alternancia para no castigar más una que la otra. En el caso de que estas no funcionen, por ejemplo por un corte del suministro eléctrico, el grupo también dispone de una bomba manual de emergencia con el que poder accionar la compuerta.

Aunque actualmente el accionamiento oleo-hidráulico sea el más utilizado, también se pueden emplear otros tipos de accionamiento. Por ejemplo otro sistema posible sería mediante motor-reductor. Existen varios métodos de transmitir a la compuerta el movimiento generado por este tipo de actuador: mediante piñón y cadena, cable y tambor, piñón-cremallera... En todos ellos, en el caso de existir varios puntos de tiro sobre la compuerta, estas se unen mecánicamente entre ellas para garantizar que las fuerzas de tiro sobre la compuerta sean equilibradas.



Fig. 17

## ACCESORIOS Y OPCIONES

Existen diferentes accesorios y opciones para adaptar la compuerta a las necesidades específicas del cliente para cada proyecto, tales como:

### REGLA DE INDICACIÓN:

Colocación de una regla de aluminio en una de las paredes laterales de la obra civil para conocer el grado de apertura de la compuerta en todo momento.

### FINALES DE CARRERA MECÁNICOS O DETECTORES INDUCTIVOS (FIG. 18):

Instalación de finales de carrera o detectores inductivos para indicación de posición puntual de la compuerta.

### POSICIONADORES:

Cuando se requiere conocer la posición de la compuerta en remoto, se instala un posicionador que sirve para la indicación de la posición de la compuerta continuamente.

### ENCLAVAMIENTO AUTOMÁTICO:

En el caso de compuertas con accionamiento hidráulico, este puede disponer de un enclavamiento automático para posición abierta. Esto consiste en un sistema que detecta que la compuerta ha perdido su posición, por lo que envía una señal al grupo oleo-hidráulico para ponerlo en funcionamiento y que la compuerta recupere la posición deseada.

### ACCIONAMIENTO MANUAL DE EMERGENCIA:

Permite actuar la compuerta manualmente en caso de fallo de suministro eléctrico. En el caso de accionamiento hidráulico el grupo oleo-hidráulico dispone de una bomba manual de emergencia. En el caso de accionamiento mediante motor-reductor, existe la posibilidad de acoplarle un sistema manual de emergencia.

### RECUBRIMIENTO DE EPOXI:

Todos los componentes de acero al carbono de las compuertas de **CMO Valves** van recubiertos de una capa de EPOXI, que da a los elementos una gran resistencia a la corrosión y un excelente acabado superficial.

El color estándar de **CMO Valves** es el azul RAL-5015.

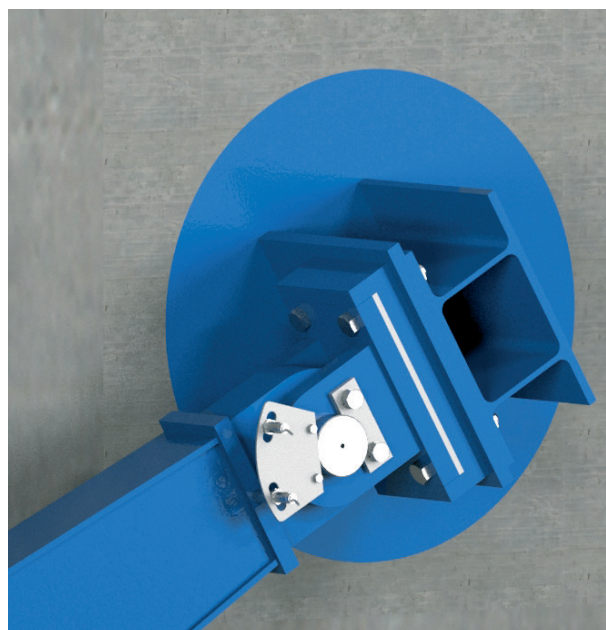


Fig. 18





[www.cmovalves.com](http://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](mailto:cmo@cmovalves.com)  
[www.cmovalves.com](http://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](mailto:cmomadrid@cmovalves.com)  
[www.cmovalves.com](http://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](mailto:cmofrance@cmovalves.com)  
[www.cmovalves.com](http://www.cmovalves.com)