

## 1. Descripción

La compuerta Bureau es un equipo hidromecánico de aislamiento de conductos de desagües de fondo o medio fondo para presas y balsas, siendo más robusta y duradera que una compuerta de paramento, ya que no posee cierres de goma sino cierre metal-metal y su diseño mucho más reforzado.

Estas compuertas suelen hormigonarse a posteriori, aunque también pueden quedar descubiertas. También suelen montarse por parejas siendo la de aguas abajo la de servicio (trabajo) y la de aguas arriba de seguridad (reserva). En ocasiones se sitúa una tercera aguas arriba de la de seguridad para mantenimiento del conducto.

## 2. Características de diseño

Los datos que determinan el diseño de una compuerta Bureau son la carga de agua a soportar y la geometría del conducto donde se vaya a instalar.

Para el diseño y dimensionado de las compuertas se toma como base el “American Bureau of Reclamation para Construcciones Mecánicas en Desagües de Fondo” así como la “Norma DIN 19.704: Bases de Cálculo para Construcciones Hidráulicas de Acero”.

La construcción será mecanosoldada, estando constituidas principalmente por los siguientes elementos:

- Estructura (Cuerpo, contracuerpo, tablero y tapa)
- Conductos de by-pass y aducción de aire
- Accionamiento
- Cuadro eléctrico

Dado que la sección de paso es cuadrada o rectangular, este tipo de compuertas requiere de piezas de transición para pasar a sección circular. Estas transiciones pueden venir incorporadas en la propia compuerta o como piezas adicionales a unir mediante tornillería.




Compuerta Bureau instalada en la balsa de La Gitana (Lora del Río, Sevilla)





Compuertas Bureau y conducciones instaladas en la balsa de La Restinga (Guadajoz, Sevilla)

Los componentes principales de una compuerta Bureau y sus características más habituales son:

### **ESTRUCTURA:**

 **CUERPO + CONTRACUERPO:** es un cajón hermético autorresistente formado por 2 piezas atornilladas configuradas mediante una chapa reforzada con vigas y cartelas soldadas. Por su interior desliza el tablero de cierre. En ellos se sitúan, soldados, los elementos de cierre en acero inoxidable.

 **TABLERO:** Estructura reticular mecanosoldada autorresistente de vigas con una chapa de cierre o bien configurado como tablero macizo. Una junta en la parte superior de la compuerta permite hacer el mantenimiento de la caja prensaestopas con los conductos en carga. En él se sitúan, atornillados, los elementos de cierre en bronce.

 **TAPA:** La tapa de cierre superior de la compuerta se refuerza con una campana en cuyo interior se sitúa una caja prensaestopas que permite el correcto deslizamiento del vástago sin que se produzcan fugas de agua por la misma.

### **DISPOSITIVO DE BY-PASS Y ADUCCIÓN DE AIRE:**

El dispositivo de by-pass, constituido por dos válvulas de compuerta de husillo exterior, sirve para el equilibrado de presiones a ambos lados de la compuerta, empleándose en ocasiones para aportar pequeños caudales.

El dispositivo de aducción de aire permite distribuir el aire uniformemente por la zona de detrás del tablero. El colector puede ir conectado a tuberías exteriores o a ventosas protegidas por válvulas de compuerta. Este dispositivo evita la cavitación, la depresión y posibilita la expulsión de aire de la compuerta y de la conducción.

### **MECANISMO DE ACCIONAMIENTO:**

Es el sistema que permite la apertura y cierre de la compuerta a plena carga.

El accionamiento habitual se realiza mediante un cilindro oleohidráulico central de doble efecto atornillado a la campana y fijado al tablero de la compuerta mediante espiga roscada y doble tuerca.

La actuación sobre el cilindro se efectúa a través de una central oleohidráulica o centralina. Está formada por dos motobombas eléctricas, con una válvula general, y una electroválvula por cada circuito, llevará presostatos en cada una de las líneas de cada una de las compuertas. Llevará asimismo una bomba manual de socorro.

Alternativamente se podrá diseñar un accionamiento mediante actuador, caja reductora y husillo ascendente o no ascendente.

### **CUADRO ELÉCTRICO:**

El cuadro eléctrico alimenta, protege, señala y controla la compuerta Bureau. En su frontal dispondrá de pulsadores de apertura paro y cierre, además de señales luminosas para las posiciones extremas y alarmas.

El cuadro y el grupo de presión pueden unificarse para poder gobernar varias compuertas.

### 3. Materiales de fabricación

Los materiales usados habitualmente en las compuertas Bureau son los siguientes:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| • Tablero:                      | Acero inoxidable AISI 304 ó 316, acero al carbono S275JR. |
| • Cuerpo y tapa:                | Acero inoxidable AISI 304 ó 316, acero al carbono S275JR. |
| • Conductos by-pass y aducción: | Acero inoxidable AISI 304 ó 316, acero al carbono S275JR. |
| • Sellado:                      | Acero inoxidable / bronce                                 |
| • Tornillería:                  | Acero inoxidable A2 ó A4, acero galvanizado.              |

El tratamiento estándar de fabricación de las piezas en acero al carbono que componen este equipo será el siguiente:

En inmersión permanente o intermitente:

- Limpieza superficial median chorreo al grado SA 2 ½ según la norma SIS 055900 ó ISO 8501-1:2007.
- Una capa de imprimación epoxi rica en cinc con un espesor de película seca de 50 micras.
- Dos capas de alquitrán epoxi (negro), con un espesor de película seca de 150 micras por capa (en caso de ser autoimprimante, no requerirá la capa anterior).

Expuestas a la atmósfera:

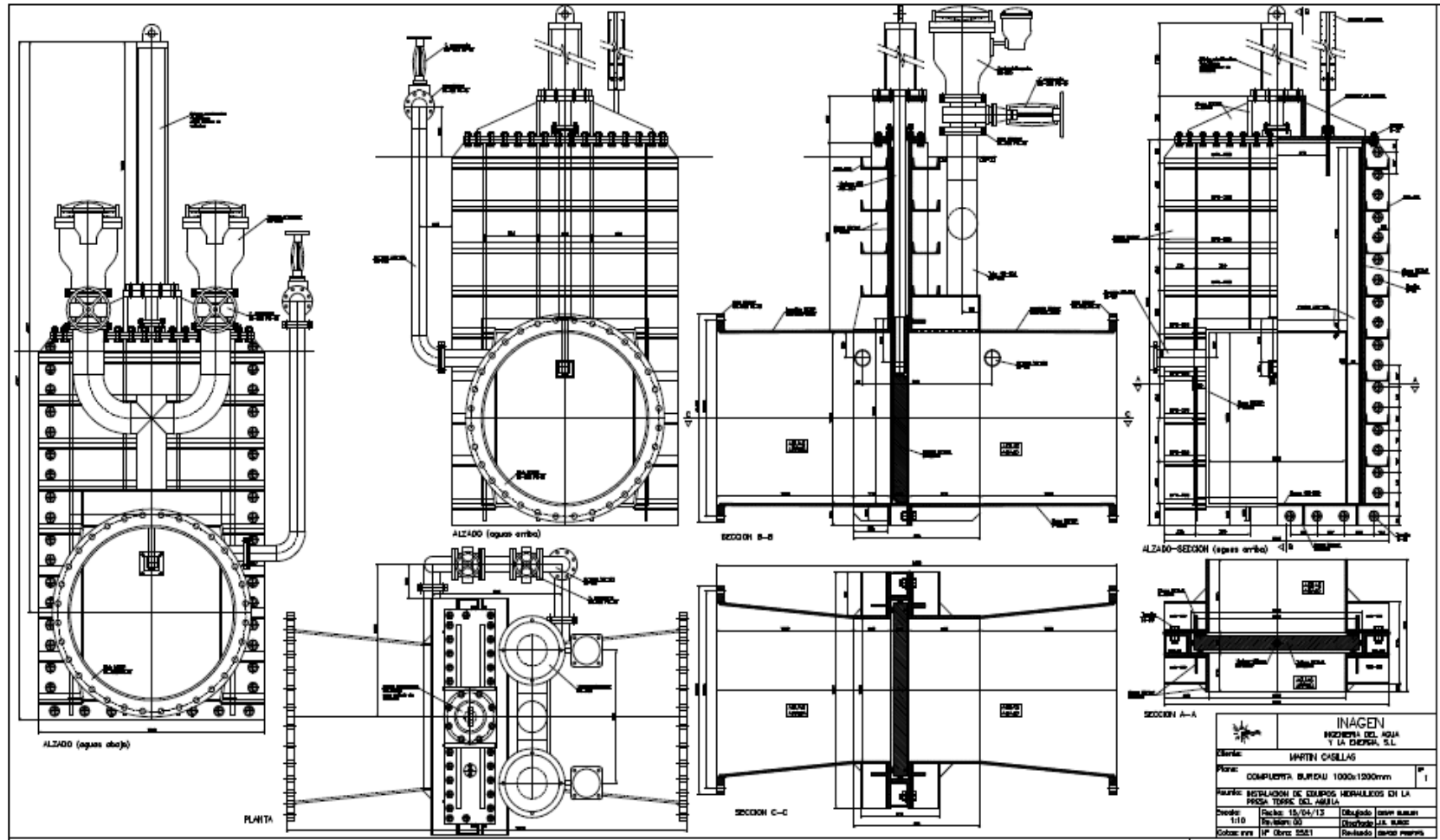
- Limpieza superficial median chorreo al grado SA 2 ½ según la norma SIS 055900 ó ISO 8501-1:2007.
- Una capa de imprimación rica en cinc con un espesor de película seca de 50 micras.
- Dos capas de clorocaucho (color a elegir), con un espesor de película seca de 60 micras por capa.

Embebidas en hormigón:

- Cepillado metálico
- Lechada de cemento pasivante

Las piezas realizadas en acero inoxidable, latón o bronce no requerirán tratamiento de protección superficial contra la corrosión.

Los equipos comerciales que conformen nuestros fabricados contarán con un tratamiento de protección contra la corrosión determinado por el propio fabricante.



Compuerta Bureau 1000 x 1200 mm, instaladas 2 unidades en la presa de Torre del Águila (Utrera, Sevilla).





Compuerta Bureau presa de Torre del Águila.  
Montaje en obra.



Compuerta Bureau Balsa N. S. Los Dolores.  
Montaje en obra.



Compuerta Bureau para la central hidroeléctrica  
de Mengibar.  
Maniobras de puesta en marcha.

## 4. Pruebas

Las pruebas hidráulicas que se realizan en taller son las siguientes:

- 1) Integridad del cuerpo a 1,5 x Presión de diseño.
- 2) Estanqueidad de la compuerta a 1,1 x Presión de diseño.

## 5. Referencias más significativas

- Torre del Águila  
Instalación de dos compuertas Bureau de 1000 x 1200 mm
- Los Dolores  
Instalación de una compuerta Bureau de 1100 x 1400 mm
- Bornos  
Instalación de dos compuertas Bureau de 900 x 1300 mm
- Rosario  
Instalación de cuatro compuertas Bureau de 500 x 600 mm
- Gitana  
Instalación de cuatro compuertas Bureau de 1200 x 1500 mm
- Restinga  
Instalación de cuatro compuertas Bureau de 550 x 700 mm
- Garganta fría  
Instalación de cuatro compuertas Bureau de 500 x 600 mm
- Esparragal  
Instalación de cuatro compuertas Bureau de 800 x 1000 mm
- Lebrija  
Instalación de cuatro compuertas Bureau de 1800 x 2200 mm



Compuertas Bureau del azud de Garganta Fría (pruebas en taller).



Compuertas Bureau de la balsa de El Rosario en los Rosales (la pequeña) y de la balsa de La Gitana en Lora del Río (la grande).