

Presas

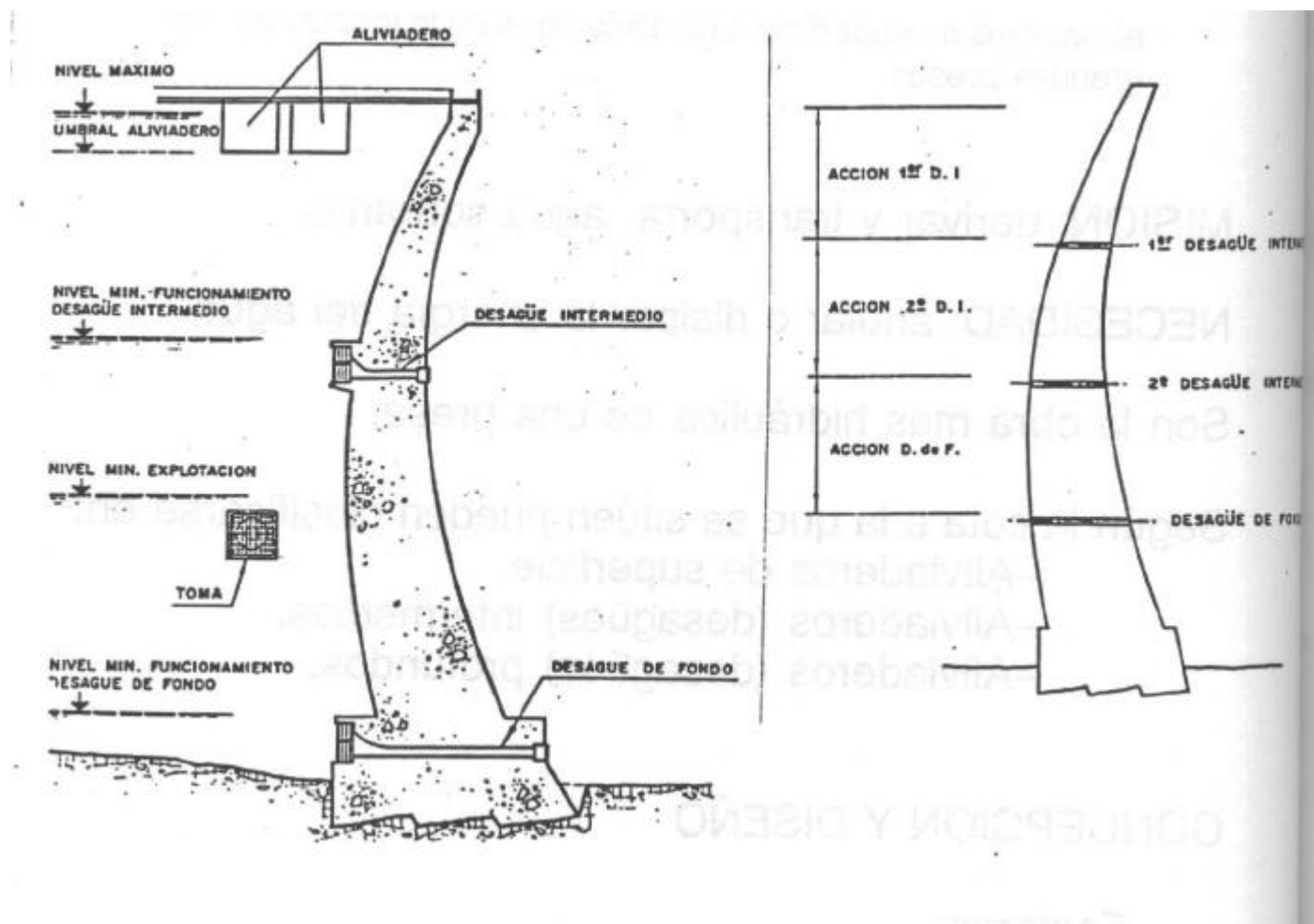
Aliviaderos y desagües



3º OOPP. Construcciones civiles

ELEMENTOS A ESTUDIAR.

ALIVIADEROS
DESAGÜES



ALIVIADEROS

OBJETIVO Derivar y transportar el agua sobrante

NECESIDAD Anular o disipar la energía sobrante

CLASIFICACIÓN

Aliviaderos de superficie

Aliviaderos (desagües) intermedios

Aliviaderos (desagües) profundos

FACTORES PARA EL DISEÑO

Caudal de diseño (crecida máxima)

Conjunto presa-aliviadero-cauce

Reparto de caudales entre distintos aliviaderos

Tipo de aliviadero

ALIVIADEROS

PARTES

Toma

Conducción (descarga)

Reintegro (estructura terminal)

TIPOLOGÍA

- Por la relación con la presa: Aparte e integrado
- Por la toma: Labio fijo ó con compuertas
- Por el tipo de conducción: Lámina libre o en presión
- Por el reintegro: resalto o trampolín

ALIVIADEROS. Tomas

PARTES

Embocadura

Canal de aproximación

Sección de control

FORMAS (planta)

Recta

Arqueada

Quebrada

Circular (cáliz o morning glory)

Semicircular

Sector

DIMENSIONAMIENTO Con modelos reducidos

ALIVIADEROS. Tomas

TIPOS

De labio fijo

Con compuertas

de LABIO FIJO

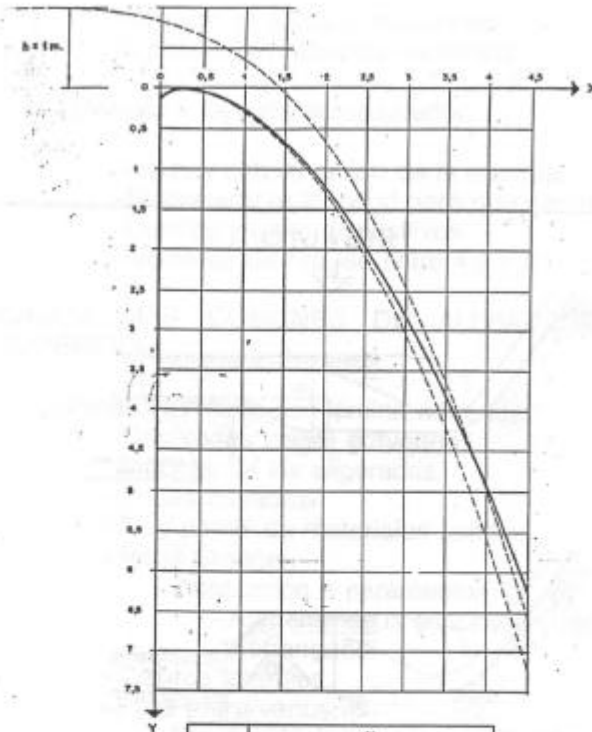
- No desagüa hasta que el agua supera el nivel del umbral
- Caudal por unidad de longitud depende del nivel

$$Q = K \times z^{3/2}$$

- Funcionamiento automático (estático)

ALIVIADEROS. Tomas

Perfil Creager



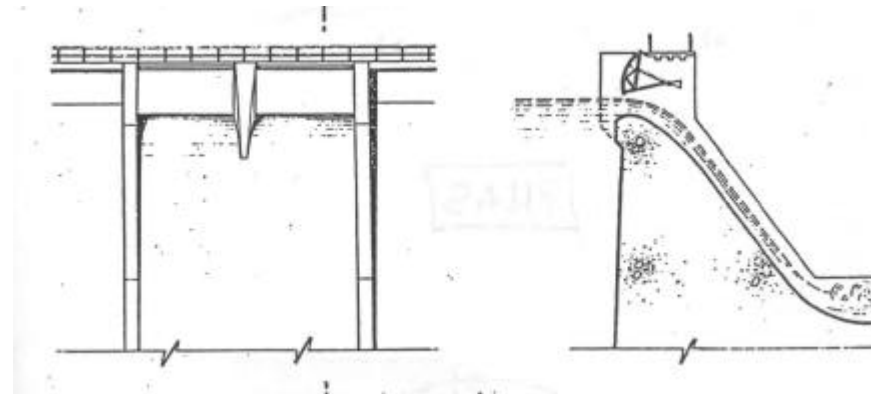
X	PARAMENTO	Y	
		CHORRO TEORICO	CARA SUP. CARA INF.
0,0	0,126	-0,831	0,126
0,1	0,036	-0,803	0,036
0,2	0,007	-0,772	0,007
0,3	0,000	-0,740	0,000
0,4	0,007	-0,702	0,007
0,5	0,060	-0,620	0,063
0,8	0,142	-0,511	0,153
1,0	0,237	-0,380	0,267
1,2	0,397	-0,219	0,410
1,4	0,565	-0,030	0,590
1,7	0,870	0,305	0,920
2,0	1,22	0,693	1,31
2,5	1,96	1,50	2,10
3,0	2,82	2,50	3,11
3,5	3,82	3,66	4,26
4,0	4,93	5,00	5,61
4,5	6,22	6,54	7,15

PERFIL CREAGER

Presa vertedero con lámina adherida, son casi todas las de gavedad.

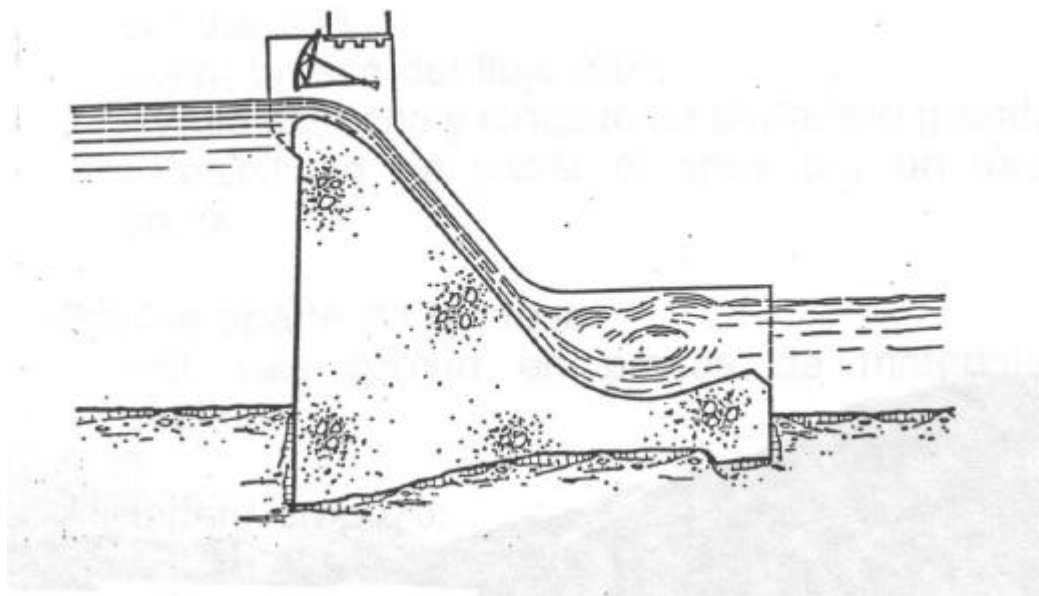
Perfil Creager adaptado a paramentos.

Perfil Jukovsky pilas entre vanos.



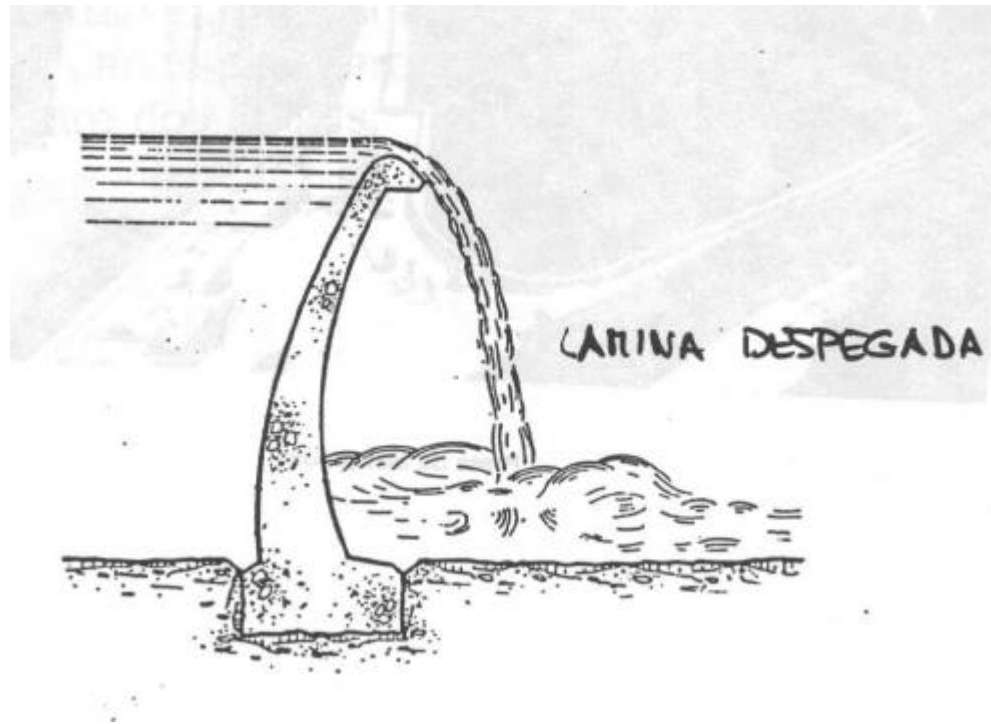
ALIVIADEROS. Tomas

Lámina pegada



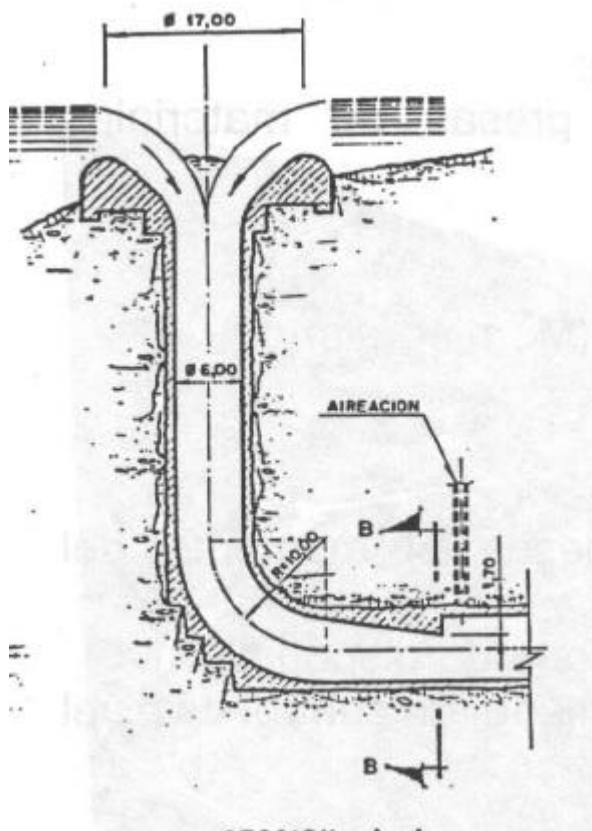
ALIVIADEROS. Tomas

Lámina despegada



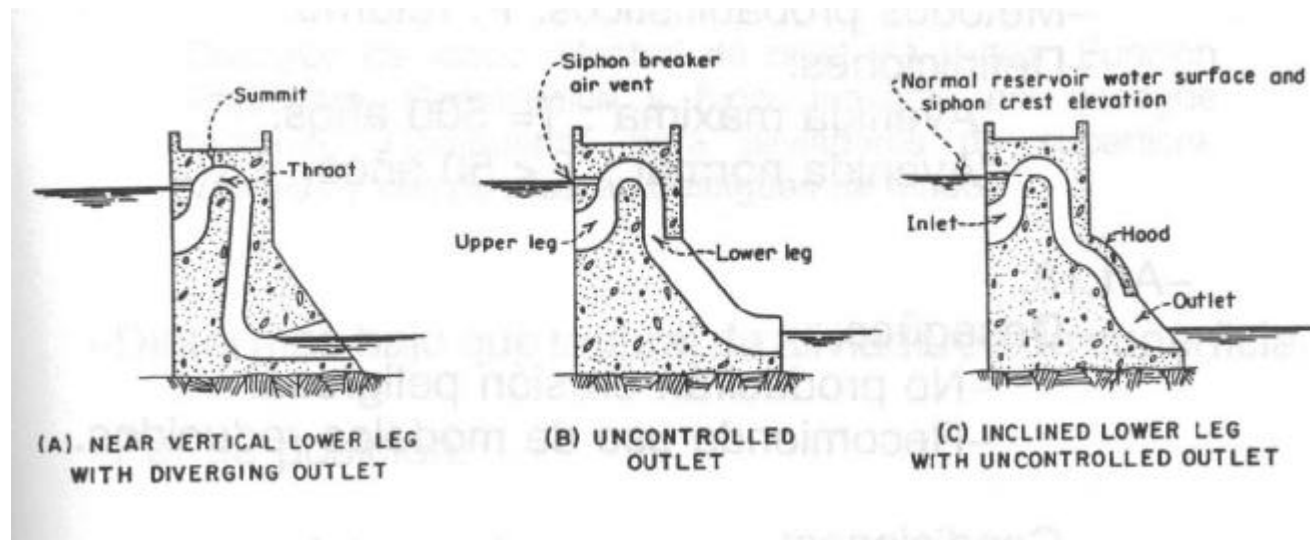
ALIVIADEROS. Tomas

Morning Glory



ALIVIADEROS. Tomas

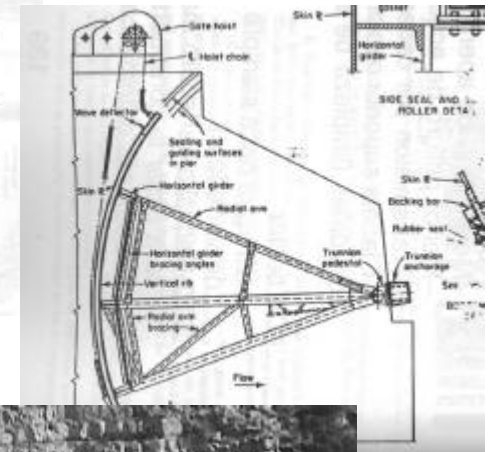
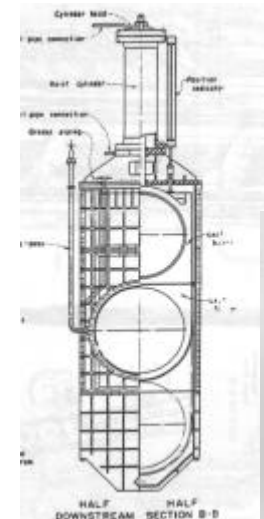
En sifón



ALIVIADEROS. Tomas

con COMPUERTAS

- Se mueven a voluntad
- Se puede controlar caudal y nivel
- En aliviaderos SUPERFICIALES
 - Verticales (deslizantes, vagón,...)
 - De segmento (Taintor)
 - De sector
- En aliviaderos SEMIPROFUNDOS
 - Verticales
 - Taintor



ALIVIADEROS. Conducciones

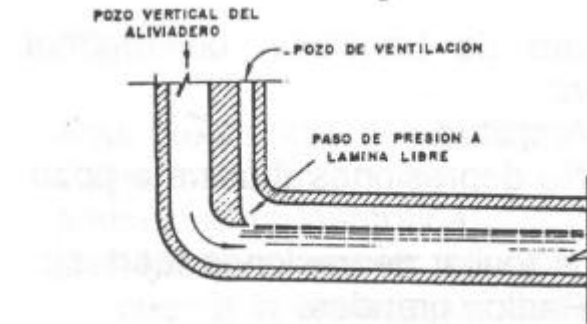
TIPOS

En lámina libre

En presión

En LÁMINA LIBRE

- Más flexibilidad de caudales
- Construcción en canal o en túnel
- Protección de las soleras: revestir con hormigón armado, anclajes a la roca
- Juntas: Evitar escalones inversos y airear en zonas de succión
- Curvas: Adaptar solera y cajeros con peralte
- Transiciones suaves
- RESGUARDO: Por la indeterminación de coefte de rugosidad, por las olas y por las emulsiones

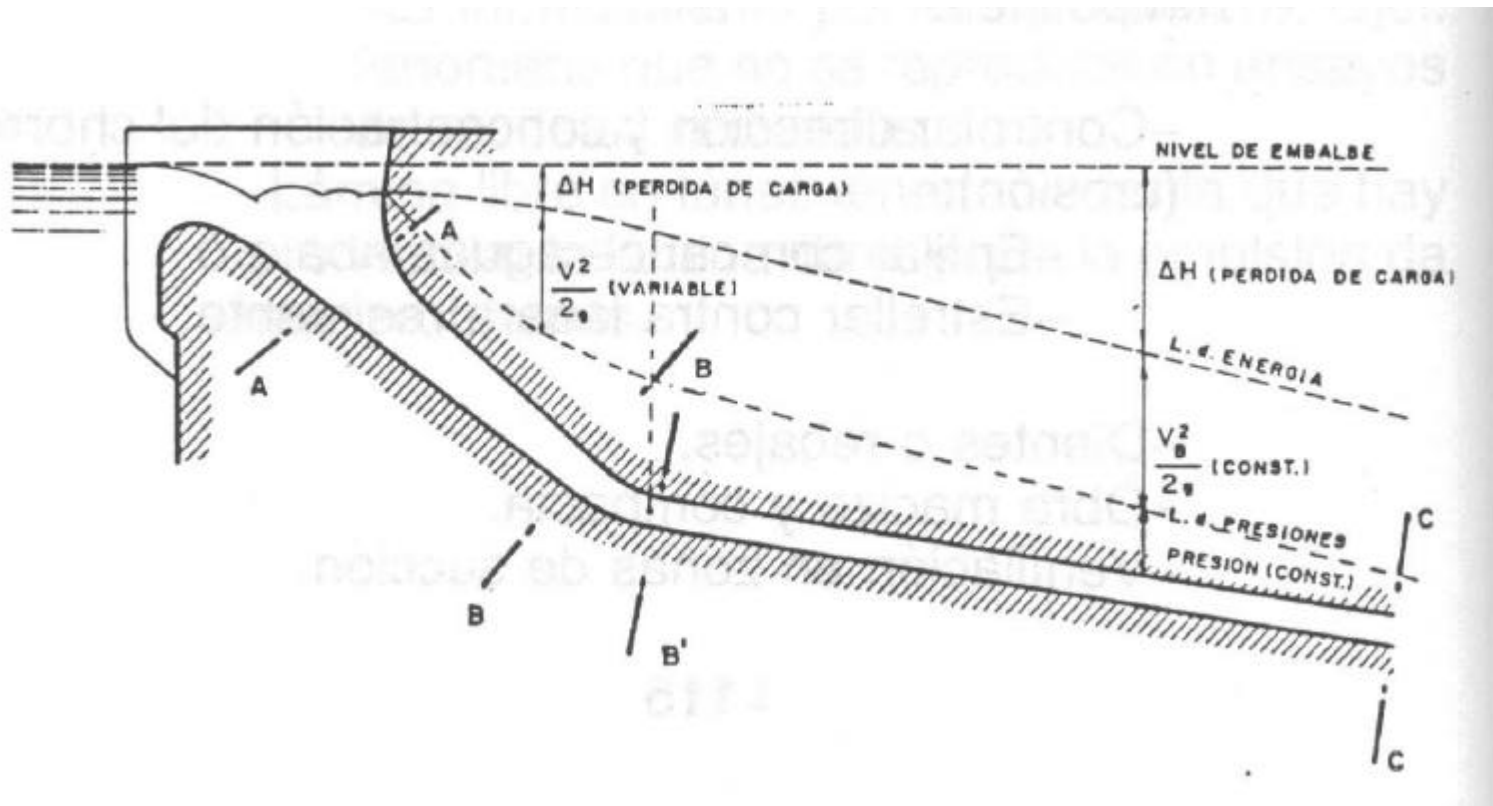


ALIVIADEROS. Conducciones

En PRESIÓN

- Cámara de transición de régimen libre a presión:
 - Amplitud
 - No depresiones (bocina o pozo vertical)
- Codos (evitar depresiones fuertes)
- Boquilla de salida
- Mayores niveles de embalse necesarios (proporcional a $H^{0.5}$)
- Rigidez de caudales, suelen funcionar mal con caudal variable

ALIVIADEROS. Conducciones



ALIVIADEROS. Reintegro

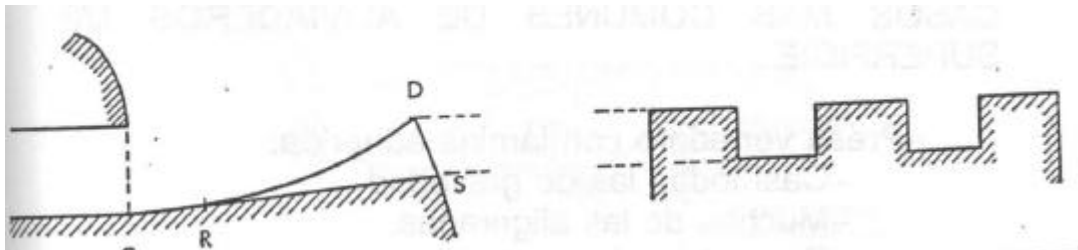
TIPOS

Trampolines

Resalto + cuenco amortiguador

TRAMPOLINES

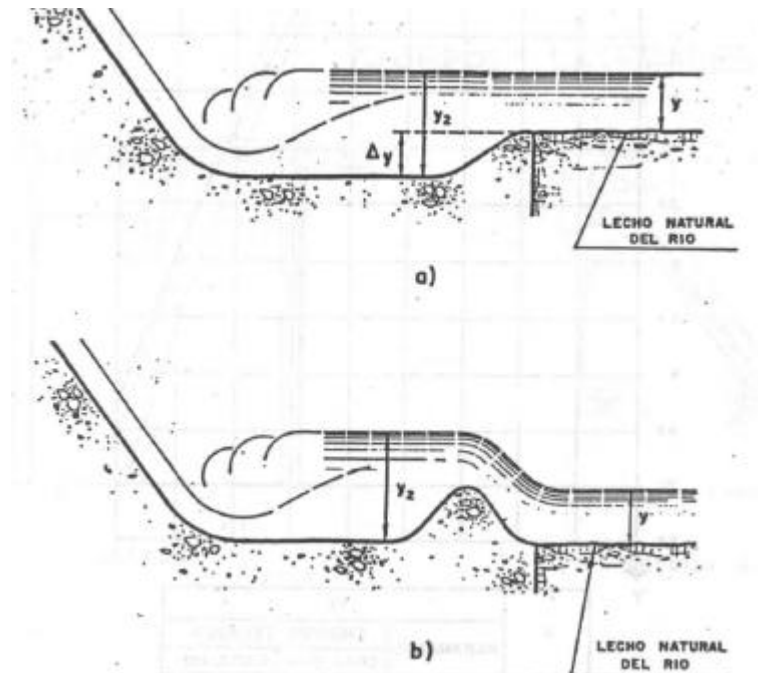
- Controlar dirección y concentración del chorro (erosión):
 - Enfilar con cauce aguas abajo
 - Estrellar contra ladera resistente
- Dientes y rebajes
- Obra maciza y compacta
- Ventilación en las zonas de succión
- Efectos cinéticos: VIBRACIONES
- Ensayos en modelos reducidos



ALIVIADEROS. Reintegro

RESALTO + CUENCO AMORTIGUADOR

- No hay conservación de la energía
- Determinar la longitud para que se produzca
- Dientes y otros dispositivos
- Números de Froude entre 4.5 y 9



ALIVIADEROS. (INSTRUCCIÓN DE GRANDES PRESAS)

ART. 14

- Recopilación de datos históricos
- Métodos probabilísticos (período de retorno). Avenida máxima $T=500$ años y Avenida normal $T < 50$ años

ART. 18

- Desagües no producirán erosión peligrosa.
- Recomendación uso de modelos reducidos

ART. 19

- En aliviaderos con compuertas al menos 2 vanos.
- Maniobra (3 opciones): manual + mecánica (2 fuentes distintas)
- Estudiar desagüe con $T=100$ años con compuerta cerrada y averiada.

DESAGÜES PROFUNDOS

CONCEPTO

Dintel más bajo que umbral de aliviaderos de superficie

POSICIÓN

Intermedios

De fondo

FUNCIONES

Control del nivel del embalse

Vaciado del embalse

Limpieza de sedimentos

Control del río en fase de construcción

Colaboración en control de avenidas

DESAGÜES PROFUNDOS

PARTES

✓ Embocadura

Elementos de protección

Conducción a presión

✓ Elementos de cierre y auxiliares

Reintegro

EMBOCADURA

Rejas de protección: Problemas vibraciones.

Ataguía para revisión excepcional de la válvula de seguridad.

DESAGÜES PROFUNDOS

ELEMENTOS DE CIERRE

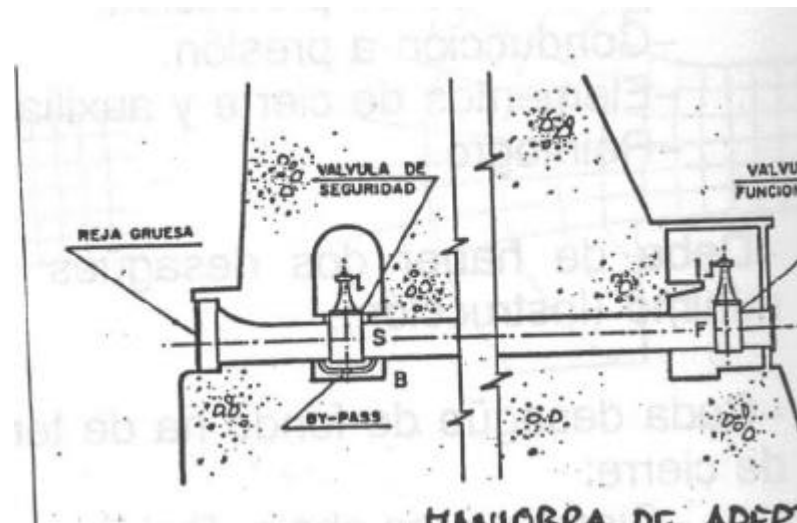
Aguas abajo: Control

Aguas arriba: De seguridad

MANIOBRA

Abrir: ByPass $\Rightarrow$ válv. seguridad $\Rightarrow$ válv. control

Cerrar: Válv. control $\Rightarrow$ válv. seguridad $\Rightarrow$ ByPass



DESAGÜES PROFUNDOS

PRECAUCIONES EN FUNCIONAMIENTO

Gran presión: Esfuerzos en válvulas

Si hay sedimentos, fluído denso: erosión

Para evitar obstrucción hay que mantenerlos sistemáticamente

Altas velocidades (40 m/s). Ventilación y aboquillamiento de la salida.

Blindaje con chapa de la solera del túnel o canal.

DESAGÜES PROFUNDOS

VÁLVULAS Y COMPUERTAS EN DESAGÜES DE FONDO

VÁLVULAS-COMPUERTAS VERTICALES.

COMPUERTAS DE SEGMENTO.

VÁLVULA DE AGUJA.

VÁLVULA DE MARIPOSA.

VÁLVULAS DE CHORRO HUECO.

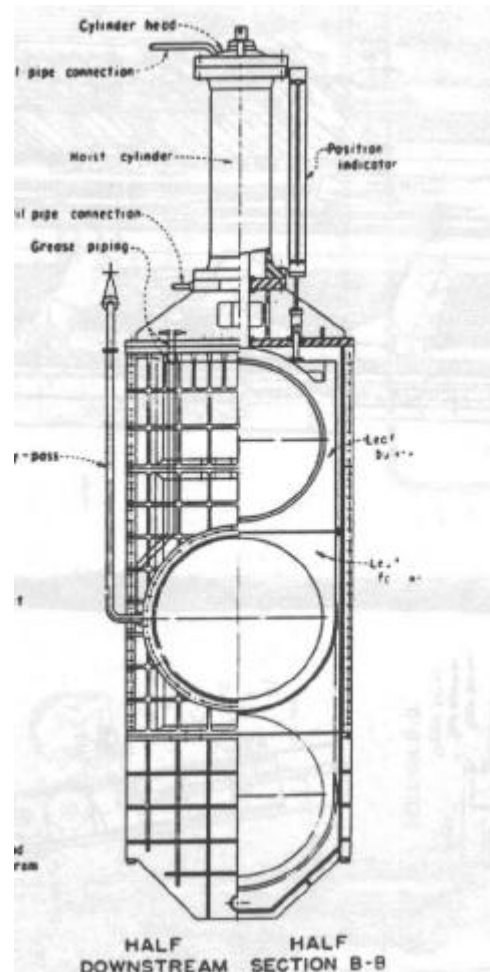
CONFIGURACIÓN HABITUAL:

Aguas arriba: Compuerta vertical o de segmento

Aguas abajo: Chorro hueco o segmento

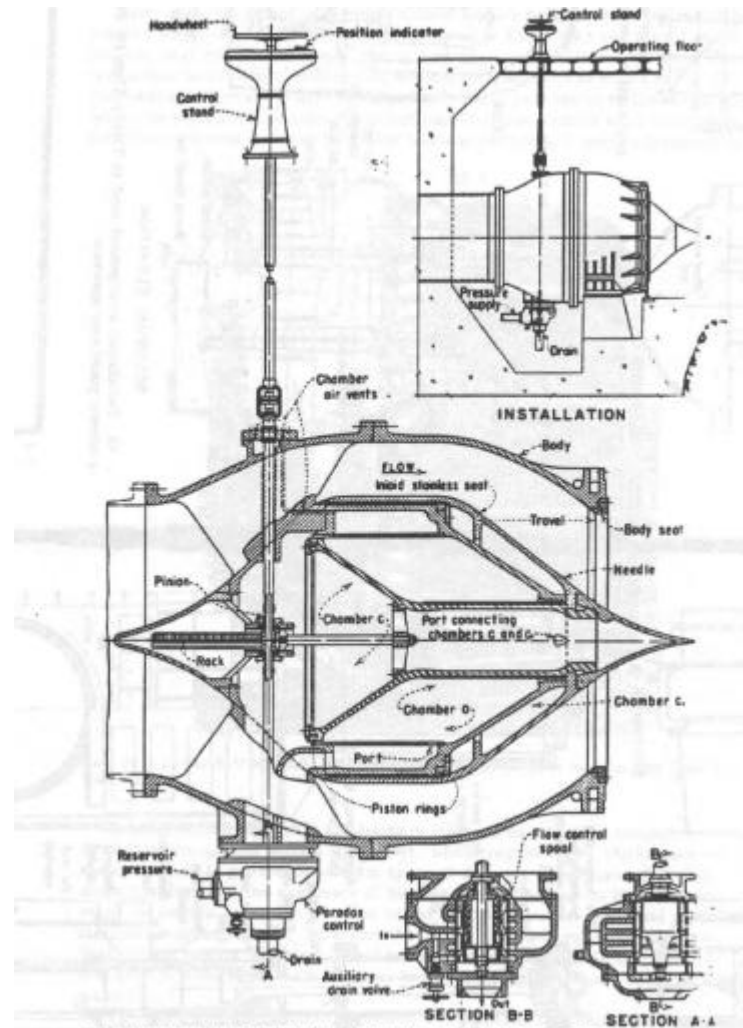
DESAGÜES PROFUNDOS

VÁLVULAS-COMPUERTAS VERTICALES.



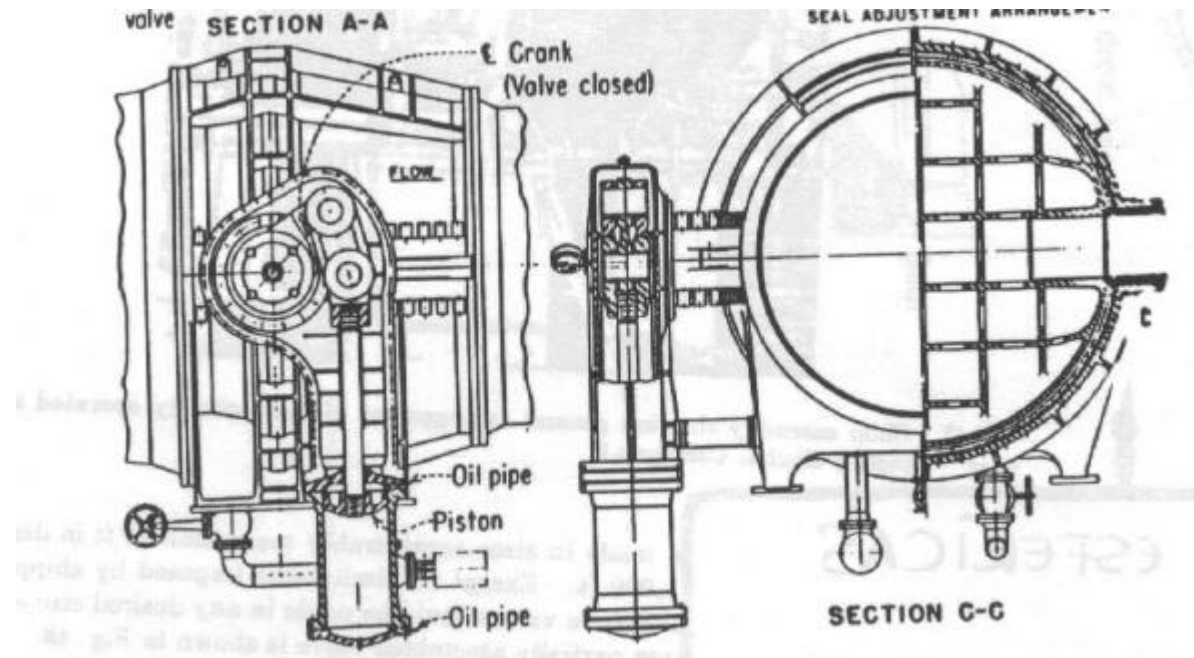
DESAGÜES PROFUNDOS

VÁLVULA DE AGUJA.



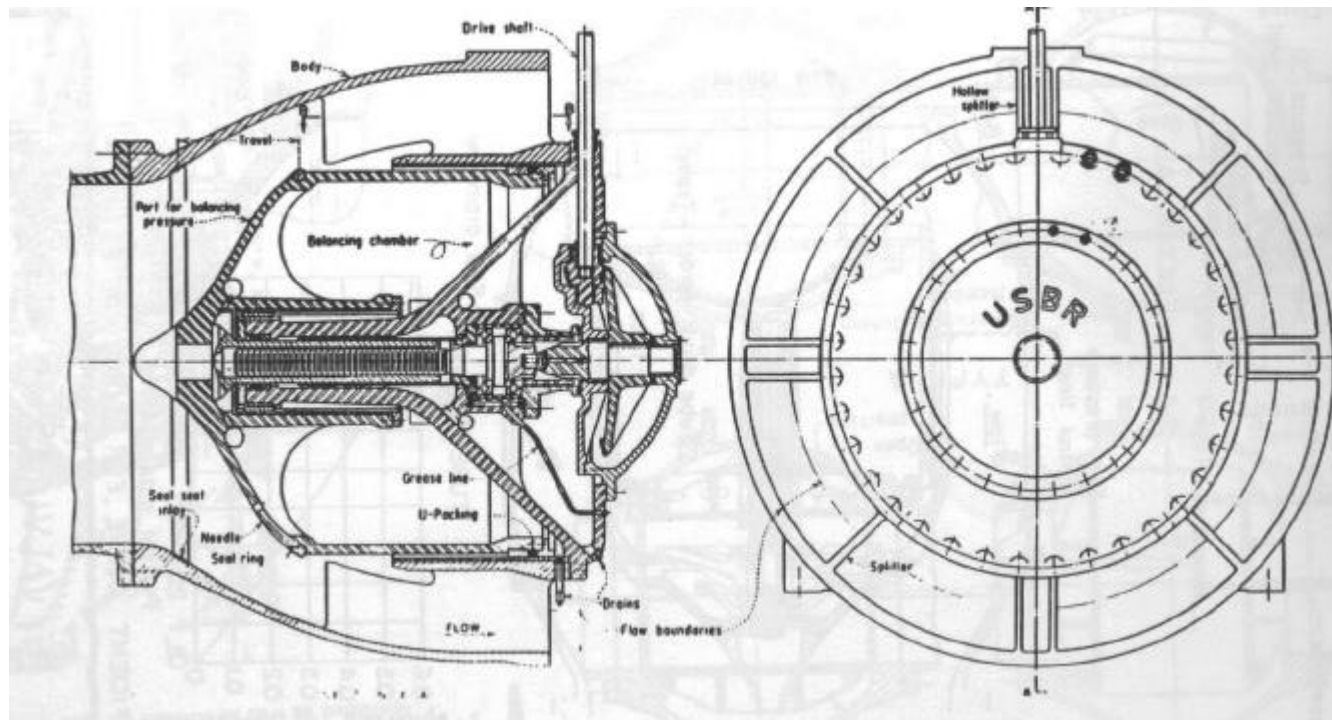
DESAGÜES PROFUNDOS

VÁLVULA DE MARIPOSA.



DESAGÜES PROFUNDOS

VÁLVULAS DE CHORRO HUECO.



DESAGÜES. (INSTRUCCIÓN DE GRANDES PRESAS)

ART. 20

- Caudal desagüe de fondo ha de ser superior al caudal medio del río, para una altura de agua igual a la mitad de la presa.
- El caudal del desagüe de fondo, más el caudal de desagües intermedios, más el caudal de las tomas, ha de ser superior a tres veces el caudal medio del río.
- Debe haber al menos dos desagües de fondo