



V JORNADA ANUAL DE SPANCOLD

Innovación y tecnología internacional en presas y balsas

Madrid, 3 de febrero de 2016

Comité Técnico C: Hidráulica para presas *Technical Committee C: Hydraulics for dams*

Alfredo Granados García
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)



POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

El Comité de Hidráulica para Presas

Comité Técnico C

**Hidráulica para
presas**

Sistema hidráulico:

Aliviaderos

Desagües

Tomas

Desvío del río

**Objetivo periodo
2013-2016**



**Redacción de un boletín que recoja
los avances e innovaciones en
aliviaderos**

Boletines relacionados con los aliviaderos

Boletín no. 58

Aliviaderos

Spillways for dams

Editado en 1987

Traducido en 1988

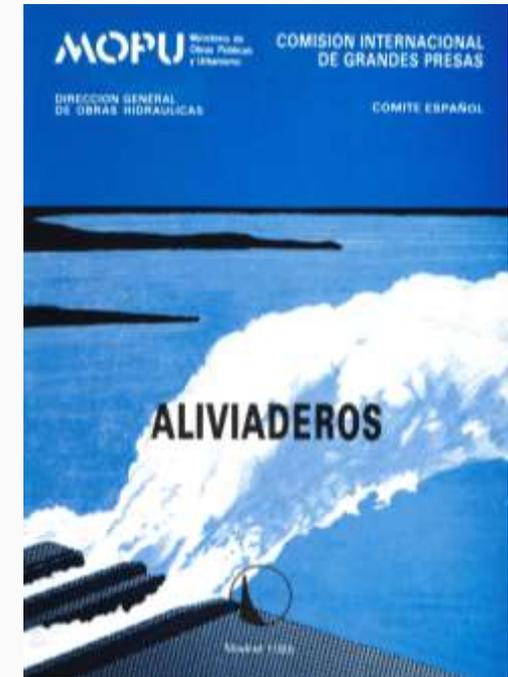
Aliv. en lamina libre

Aliv. en presión

Compuertas

Cavitación

Restitución al cauce



- **Otros boletines relacionados con los aliviaderos tratan las ondas de choque, la aireación, o la gestión de estas estructuras en avenidas.**

El nuevo boletín sobre aliviaderos

Avances técnicos en el diseño de aliviaderos

Technical advancements in spillway design

Estructura

Aliviaderos escalonados
Aliviaderos en laberinto
Aliviaderos en tecla de piano (PKW)
Aliviaderos tipo vórtice

Condiciones

Muy alta capacidad
Gran cantidad de energía a disipar
Climas extremadamente fríos

**Temas
complementarios**

Modelización numérica y física
Economía, seguridad y análisis de riesgos

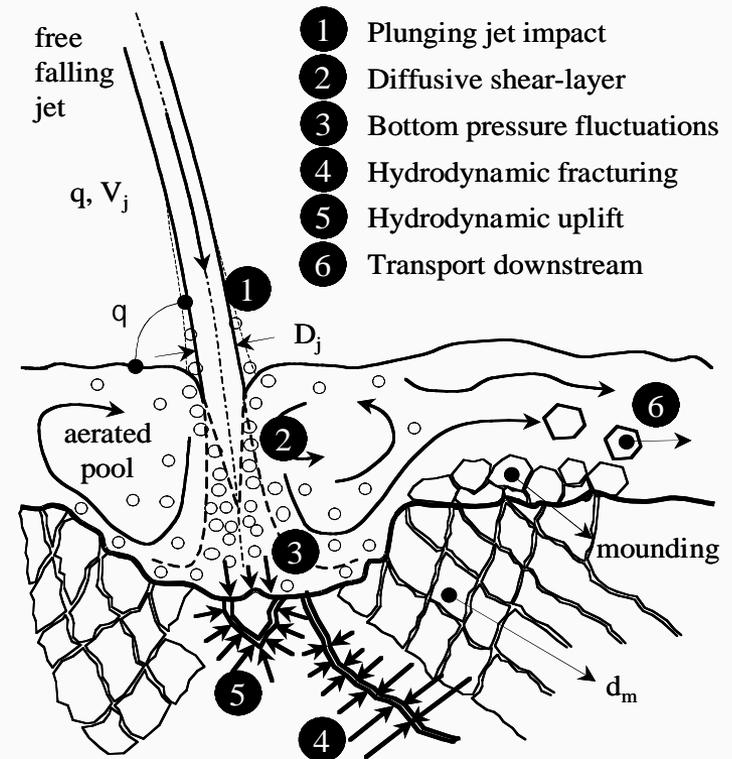
Capítulo 2 – Aliviaderos de gran capacidad

- Aliviaderos de más de 20.000 m³/s de capacidad.
- Se analiza la configuración, el encaje y la tipología.
- Los condicionantes principales son la morfología de la cerrada y la posible ubicación de la central.
- Compuertas de gran magnitud con problemática específica.



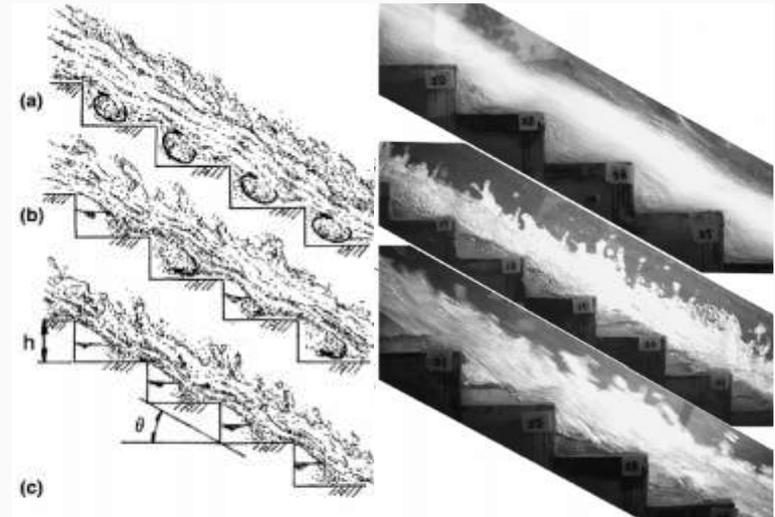
Capítulo 3 – Disipación de energía

- Disipación de energía en aliviaderos con lanzamiento: trampolín, conducto forzado o vertido sobre bóveda.
- Definición del proceso físico de erosión.
- Evaluación de la socavación: fórmulas empíricas, modelos numéricos y experiencia en prototipos.
- Diseño de cuencos preexcavados y protecciones para el control de la socavación.



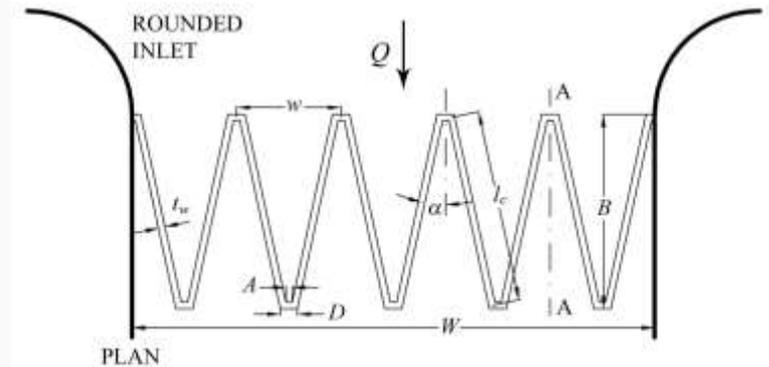
Capítulo 4 – Aliviaderos escalonados

- Usos principales de los aliviaderos escalonados y desarrollo que han seguido.
- Se incluye una amplia revisión sobre su funcionamiento y diseño hidráulico.
- Se tratan los detalles específicos que requieren especial atención: transición embocadura-rápida, cajeros, aireación, altura de escalón.



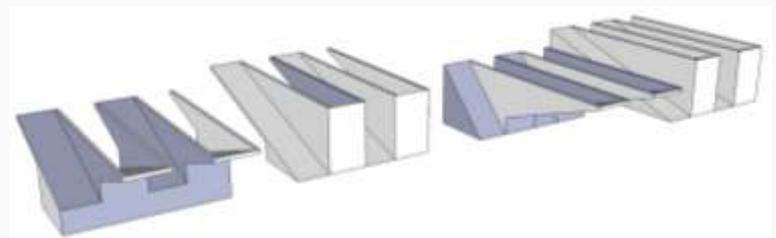
Capítulo 5 – Aliviaderos en laberinto

- Aliviaderos mediante los cuales se consigue una mayor capacidad de vertido aumentando el desarrollo del labio.
- Se incluye un amplia revisión sobre las diferentes geometrías y su funcionamiento, y un procedimiento para el diseño estructural e hidráulico de los mismos.
- Se incluyen ejemplos de este tipo de aliviaderos.



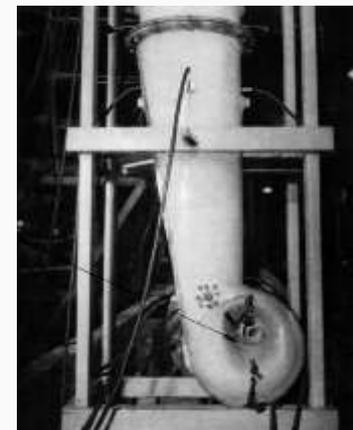
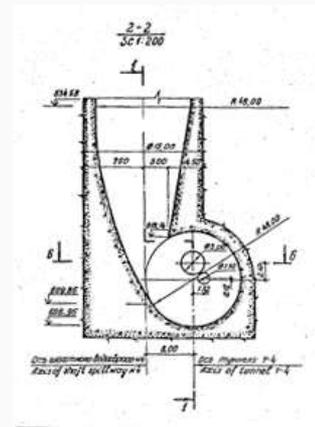
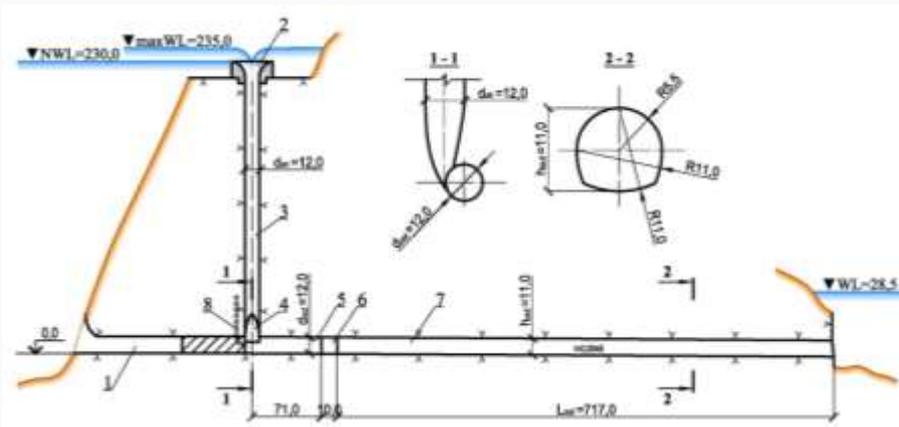
Capítulo 6 – Aliviaderos en tecla de piano

- Son una variante de los aliviaderos en laberinto desarrollada con la idea de poder ubicarlos en la zona de coronación de las presas de fábrica.
- Varios construidos en Francia, en presas con seguridad hidrológica limitada.
- Se incluye información sobre las geometrías principales y sobre su funcionamiento.
- Se tratan también los temas constructivos y de comportamiento estructural.



Capítulo 7 – Aliviaderos en túnel

- Se establece una clasificación de los diferentes tipos de aliviaderos en túnel: en función de si son en lámina libre o en carga, y de donde tienen el control.
- Se especifican las ventajas e inconvenientes de las diferentes configuraciones y se incluyen ejemplos de presas.
- Se tratan ampliamente, los aliviaderos con disipación de energía en el interior del túnel. Aliviaderos en vórtice.



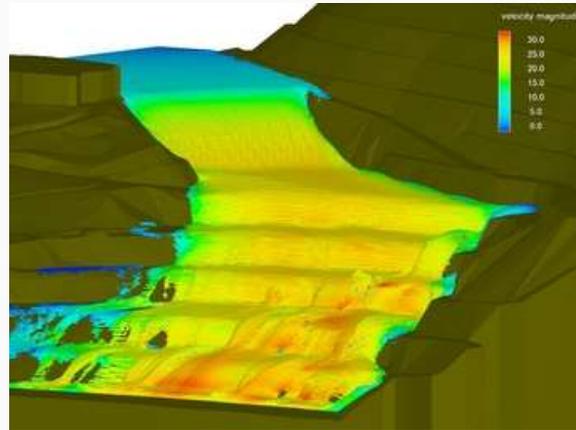
Capítulo 8 – Aliviaderos en áreas muy frías

- Se describen los problemas que tiene la explotación de aliviaderos en zonas extremadamente frías.
- Fundamentalmente están relacionados con la obstrucción de la embocadura o del canal de descarga (bloques de hielo o nieve), con la durabilidad y con el accionamiento de los equipos.
- Se exponen las diferentes soluciones adoptadas para prevenir dichos problemas.



Capítulo 9 – Modelización numérica y física

- Durante muchos años la única ayuda para el diseño de los aliviaderos han sido los modelos reducidos (físicos).
- En los últimos años han prosperado los modelos numéricos. Son una herramienta importante para la definición previa de la geometría.
- En el capítulo se dan recomendaciones para el uso de ambos.



Capítulo 10 – Economía y seguridad

- Se analizan estrategias para reducir el coste de construcción del aliviadero, como: aumentar la capacidad de laminación del embalse o dividir el aliviadero en varias estructuras de desagüe.
- Se enfatiza que la reducción del coste no puede hacerse a costa de disminuir la seguridad de la presa.
- Existe una relación entre economía y seguridad.
- Las técnicas de análisis de riesgos pueden ayudar a la toma de decisiones entre las distintas alternativas.

Junio 2015

Borradores finales

Diciembre 2015

Revisión de detalles

Actualmente

En edición

Mayo 2016

Aprobación final

El boletín estará disponible en la segunda mitad de 2016

➔ **El próximo boletín versará sobre el vertido de flotantes y caudal sólido en avenidas. Se realizará en colaboración con el Comité de Avenidas.**



V JORNADA ANUAL DE SPANCOLD

Innovación y tecnología internacional en presas y balsas

Madrid, 3 de febrero de 2016

¡Muchas gracias por su atención!

a.granados@upm.es

agranados@inproes.net