

# COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

## LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE PRESAS EN LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

Julio Muñoz Bravo<sup>1</sup>  
Francisco Montalbán Ojados<sup>2</sup>

*RESUMEN: Desde hace un par de años la conservación y el mantenimiento de presas son unas labores que están externalizadas en las Confederaciones Hidrográficas. Bajo la dirección de los Jefes de Explotación, estas funciones las desarrollan empresas privadas especializadas en la materia. Su actividad se organiza a partir de las Normas de explotación y de las Primeras revisiones de seguridad que se han elaborado en las veintiocho presas de titularidad estatal con que cuenta la Cuenca del Segura. Esta ponencia contempla las presas de Argos, Alfonso XIII, Cárcabo, Judío, Santomera, Valdeinfierno y Puentes.*

### 1. ESPAÑA Y SUS PRESAS

#### 1.1. LA NECESIDAD DE LAS PRESAS

Es un hecho bien conocido que las características climáticas e hidrológicas de nuestro país, y la consecuente irregularidad de los ríos españoles, han obligado, desde muy antiguo, a la construcción de presas y embalses con el fin de disminuir esa irregularidad y tratar de satisfacer las demandas y laminar las avenidas, especialmente las torrenciales. Fruto de la aplicación en tratar de resolver esas circunstancias adversas son las más de mil doscientas grandes presas de que consta el territorio español. No cabe duda, por otra parte, que tal irregularidad estacional e hiperanual es mucho más intensa en las regiones del Sureste donde, precisamente, se encuentran emplazadas las presas objeto de esta comunicación.

---

<sup>1</sup> Jefe de Explotación del Regadío Tradicional de la C. H. del Segura

<sup>2</sup> Jefe del Departamento de Ingeniería del Agua de INFRAECO

La actividad constructiva de presas viene de lejos y ha sido continua en el tiempo como lo demuestra, en este caso, que la presa más antigua de la cuenca del Segura –Valdeinfierno (1806)- date de doscientos años atrás, mientras que la más moderna -Moratalla- apenas tenga poco más de un lustro. Las presas son indispensables para la vida en nuestro país, pero también son unas infraestructuras que precisan de unos recursos económicos y técnicos, de gran magnitud, que no han sido nunca ilimitados. De las siete presas objeto de esta ponencia, dos son para defensa y las cinco restantes para la doble misión de defensa y regadíos.

La limitación de recursos económicos ha obligado a una priorización de inversiones que ha conducido, por ejemplo, al desarrollo de una legislación técnica bien fundamentada y consistente -que se remonta a los albores del siglo pasado-, pero dirigida preponderantemente al proyecto y construcción de las presas. Resulta así que si bien se dispone de una **Instrucción** desde hace más de cuarenta años, actualizada por un **Reglamento** de hace más de diez, no es hasta la actualidad que se ha puesto en marcha la promulgación de una **Ley de Seguridad de Presas** que atiende, de forma especial, a los procesos, actividades y financiación de los temas relacionados con su conservación, mantenimiento y explotación.

El problema fundamental es y ha sido en esta C. H. del Segura, la falta de personal sobre todo desde que no es elegido por los Ingenieros encargados de las presas, si no impuestos. No es ningún secreto por otra parte que, en general, las actividades de mantenimiento y conservación de las infraestructuras son menos espectaculares que las de construcción e inauguración posterior. Eso no quiere decir, ni mucho menos, que no se deban acometer con decisión tales actividades a fin de evitar que se degrade, o incluso se inutilice por omisión, un patrimonio constituido a lo largo de los años que está valorado en más de quince mil millones de euros (15 000 M€). Y como ya decía Edouard Herriot *“el valor de la civilización se mide no por lo que se sabe crear, si no por lo que se sabe conservar”*.

## 1.2. LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE PRESAS

Las consideraciones anteriores han sido asumidas por la Administración de tal forma que, desde hace un par de años se dedican a la conservación y mantenimiento de las presas los necesarios recursos humanos, materiales y económicos, que hasta el momento no se habían empleado suficientemente y que se utilizan las técnicas y procedimientos más modernos -algunos incluso aparentemente ajenos a las presas- de que se dispone hoy día. Es posible que esta inyección económica para el mantenimiento se haya sido producido al haberse reducido los presupuestos de ejecución de presas.

El incremento en la capacidad de acción relativa a los temas de mantenimiento y conservación que supone la disponibilidad de mayores recursos humanos y económicos es, sin duda, digna del mayor encomio y ha permitido realizar actividades que hasta ahora no se podían ejecutar aunque estuvieran identificadas. Debe destacarse que la disponibilidad de más personal, íntegramente dedicado a estas actividades, está produciendo mayores y mejores datos de todo tipo lo que, a su vez, exige un control mayor.

Para concretar esta nueva organización ha sido necesario contar con los apoyos administrativos imprescindibles y actualizar los métodos de obtención,

proceso, archivo y difusión de datos -tanto técnicos como administrativos-. Para ello se han utilizado las nuevas tecnologías de telecomunicación en la adquisición y proceso de datos en tiempo real, así como para la transmisión de las instrucciones pertinentes en cada caso, de manera que la reacción ante un evento se tome al mayor nivel posible de responsabilidad y se pueda ejecutar por el agente más cercano y capacitado.

Para un futuro inmediato parece obligado revisar la situación actual del **S.A.I.H.** en cada una de las presas, analizar los déficit y mejoras que se pueden introducir, tanto en la captación de datos como en su transmisión a los centros pertinentes -**especialmente en el caso de la auscultación y transmisión de imágenes**- para poder proponer una actuación, valorada, que bien pudiera incluirse en el concepto de **Mantenimiento Correctivo**; todo ello sin perjuicio de realizar desde el principio todas las actividades necesarias para mantener el Sistema con las capacidades y objetivos para los que fue diseñado.

## 2. LOS FUNDAMENTOS ACTUALES DE LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE PRESAS

Las labores de la conservación, mantenimiento y explotación de presas se han desarrollado desde el propio origen de las mismas y su obligatoriedad ya la contemplaba la *Instrucción de 1966* pero, su concepción actual viene fundamentada en el *Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses (RTSPE)*, aprobado por Orden Ministerial de 12 de marzo de 1996. Dirigido a garantizar la seguridad de las presas -como su propio nombre indica- pero basado en el concepto de análisis del riesgo, dentro de su articulado se prescriben una serie de labores que tienen consecuencia y han servido para encajar la orientación de los trabajos de mantenimiento de las presas, cuales son:

- Necesidad de que el titular elabore unas *Normas de explotación de la presa*, tal y como prescribe el artículo 5.7 del citado RTSPE, en las que se incluyan los programas de seguridad, vigilancia y control necesarios para garantizar, en todo momento, su seguridad, entendiendo este término en un sentido amplio que engloba los aspectos estructurales, funcionales e hidrológicos.
- Obligatoriedad de realizar una *Primera Revisión y Análisis de la Seguridad de la presa* a la que se continuarán otras sucesivas, llevadas a cabo con una periodicidad no superior a 5 años, en presas de categoría A, y no superior a 10 años en las de categoría B y C, y siempre después de situaciones excepcionales como avenidas y sismos, tal y como prescribe el artículo 5.8.

En la cuenca del Segura, cuando se inició la nueva oleada que orienta la conservación, mantenimiento y vigilancia y auscultación de presas, estos dos trabajos ya estaban elaborados en las veintiocho presas de las que es titular el Estado.

## 3. LOS TRES PILARES DE UN MANTENIMIENTO EFICAZ

La consideración que existe en la cuenca del Segura sobre el mantenimiento de presas responde al trinomio clásico en esta materia, que está compuesto por la actuación simultánea de los tres tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo.

- El mantenimiento *preventivo* incluye el conjunto de operaciones que se realizan de forma sistemática y con determinada periodicidad, y todas aquellas operaciones que no tienen un carácter urgente, y que son susceptibles de incorporarse a los trabajos programados permanentes. Se pretende con él asegurar el funcionamiento correcto de los elementos y minimizar las averías y los funcionamientos así como garantizar la fiabilidad de la información. Estos trabajos son continuos y se llevan a cabo con independencia de que se produzca, o no, una avería en cualquiera de los elementos del conjunto.
- Como se sabe, el mantenimiento *correctivo* es el conjunto de operaciones que son necesarias para mantener la operatividad del sistema frente a situaciones de cronología impredecible o circunstancias imprevistas que, por su naturaleza, no es posible una programación previa y que, al menos, incluyen los trabajos de diagnóstico y reparación de determinadas averías, reposiciones y actualizaciones de equipos e infraestructura.
- Por su parte, el objeto del mantenimiento *predictivo* persigue, con la medida de determinados parámetros, prever con antelación suficiente, la presentación de una posible avería, poniendo los medios adecuados para evitarla. No tiene porqué suponer necesariamente intervención correctora o de sustitución de algún componente, sino que puede limitarse a intensificar ciertos trabajos de mantenimiento preventivo o la toma de datos de los equipos - medida de temperaturas, alineación de ejes, etc.-.

Completan estos programas las labores de **inspección, auscultación y control**, que son necesarias para garantizar la seguridad de las presas. De acuerdo a la experiencia acumulada en España y otros países, cabe considerar tres tipos de inspecciones que son, por su naturaleza, de distinta envergadura: a) *Ordinarias*, son las que deben realizarse de forma habitual y periódica sobre diversos elementos de la presa, obras anejas y el embalse, b) *Especiales*, son las inspecciones específicas que deben realizarse sobre elementos concretos que, ante un funcionamiento inadecuado o por otras causas, conviene efectuar de forma independiente, y, c) *Extraordinarias*, se realizan tras un suceso fuera de lo ordinario, como puede ser una gran avenida, un sismo, o cualquier otro fenómeno que haya podido someter a una situación extrema a la presa, obras anejas y embalse.

## 4. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

### 4.1. EXTERNALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

La disminución del personal técnico encargado del mantenimiento de las presas y, especialmente, la amortización de los ingenieros y técnicos industriales adscritos al antiguo servicio de presas y a los Departamentos de Explotación de las Confederaciones Hidrográficas que se dedicaban al mantenimiento de los diferentes equipos electromecánicos, planteó una nueva situación que la Administración Hidráulica española tenía que resolver. La Dirección General del Agua del entonces Ministerio de Medio Ambiente decidió externalizar los servicios de mantenimiento de presas para lo que convocó, en el año 2005, los concursos para adjudicar a empresas privadas especializadas las labores de mantenimiento y conservación así como las de vigilancia y auscultación de presas. Dirigidos por los Jefes de Explotación de las presas y contando con el equipo funcional disponible, las empresas adjudicatarias realizan las opera-

ciones que permiten mantener en estado operativo este patrimonio hidráulico tan importante. Los contratos tenían una duración de dos años y eran prorrogables –por mutuo acuerdo entre las partes- por otros dos adicionales; de esta forma, el conocimiento adquirido por los nuevos equipos en cada una de estas estructuras permite aumentar el rendimiento de los trabajos año tras año.

En la cuenca del Segura se articularon cuatro contratos compuestos cada uno de ellos por siete presas, para abarcar todas estas estructuras de titularidad estatal existentes en la cuenca. El ámbito de actuación de los trabajos son las propias presas y sus embalses, así como los tramos de río situados inmediatamente aguas abajo del cuenco amortiguador, incluyendo todas las instalaciones anejas y los elementos complementarios que tienen relación con la adecuada explotación, como son los caminos de acceso, las líneas eléctricas, las de comunicaciones, etc.

#### 4.2. ESTABLECIMIENTO DE LOS PROGRAMAS

Una vez que se sustanciaron los concursos se procedió a organizar los trabajos con las empresas adjudicatarias. El proceso operativo que se siguió permitió actuar de la siguiente forma:

- Por las *Revisiones de Seguridad* se tuvo conocimiento de los elementos, infraestructuras civiles, equipos electromecánicos y aspectos generales, que estaban en peor estado de conservación, lo que permitió establecer un *programa de choque inicial* para poner las presas en perfecto estado operativo.
- Las *Normas de explotación* orientaron de una forma sistemática -tal y como en ellas las habían aprobado los Jefes de Explotación respectivos-, los programas de mantenimiento de las mismas.

Las infraestructuras, equipos electromecánicos e instalaciones objeto de los programas de mantenimiento –en su triple vertiente- son los que se resumen a continuación, sin carácter limitativo:

- En lo que respecta a **obra civil**:

- Cuerpo de presa
- Accesos a la presa
- Casetas de maniobra de compuertas
- Canaleta de recogida de filtraciones en interior (galerías de presa), limpieza fundamentalmente
- Barandas y escaleras de acceso a elementos fundamentales (cámara de llaves, etc.)
- Conductos de aireación (desagües de fondo)
- Conductos de desagüe de fondo (erosión por arrastre o cavitación)
- Aliviaderos de superficie (erosión de hormigones en cajeros y solera, trampolines de lanzamiento y cuencos de amortiguación)
- Edificios de oficinas, viviendas, salas de emergencia, almacenes, talleres, etc.

- Estribos y laderas del embalse en las proximidades de la presa
- En cuanto a los **elementos electromecánicos de regulación** se refiere:
  - Compuertas de aliviaderos de superficie (tableros, motores y sistemas de transmisión, grupos óleo-hidráulicos, etc.)
  - Compuertas o válvulas de desagüe de fondo (idem)
  - Ataguías y sus sistemas de elevación (polipastos, puentes-grúa, etc.)
  - Torres o sistemas de toma para riego, abastecimiento, etc. (compuertas y elementos de accionamiento eléctricos, mecánicos, óleo-hidráulicos, etc.)
- En lo que respecta a **sistemas de alimentación eléctrica**:
  - Líneas eléctricas de abastecimiento en alta, en todo su recorrido
  - Centros de transformación
  - Sistemas de líneas de distribución en baja.
  - Sistemas de alimentación alternativo (grupo electrógeno)
  - Cuadros de mando y control
  - Aparamenta eléctrica en general
- **Otros elementos y sistemas**:
  - Sistemas informáticos y de comunicación electrónica (transmisión de datos, fax, teléfono, telefonía móvil, emisoras de radio, etc.)
  - Sistemas de instrumentación
  - Piezómetros
  - Sistemas de servicios complementarios o auxiliares (red de agua de servicios, abastecimiento de agua a los poblados o viviendas, sistemas de extinción de incendios, montacargas, etc.)
  - Pararrayos, si los hubiere

## 5. ACTUACIONES TIPO REALIZADAS

Como una imagen vale más que mil palabras, se adjunta a continuación un reportaje fotográfico de los trabajos comúnmente realizados que, en cualquier caso, no son los más llamativos.



*Tratamiento de pintura de órganos del desagüe de fondo del embalse del Judío, y llenado del circuito hidráulico*



*Cambio de la válvula mariposa toma de agua cota 395, embalse de Argos*



*Trabajos subacuáticos para el sellado de la compuerta del embalse de Argos.*



*Vallado de las instalaciones del canal de Abanilla.*



*Sustitución del polipasto y viga carril. Embalse de Argos*



*Estado reparado. Embalse de Argos*



*Biondas y señalización vial en embalse de Santomera*



*Rehabilitación escalera bajada al pie de presa.  
Puentes IV*



*Refuerzo de alumbrado normal y emergencia en galerías de embalses.*



*Reparación fuga de agua en tubería de abastecimiento del poblado del embalse de Alfonso XIII*



*Mantenimiento y reparación de centros de transformación*



*Reparación de las embarcaciones en el embalse de Santomera. Suministro de motor fueraborda.*



## 6. CONCLUSIONES

Las labores de conservación, mantenimiento y vigilancia y auscultación de presas desarrolladas hasta la fecha, enmarcadas en esta nueva ola externalizadora, han ofrecido unos resultados muy positivos que aconsejan seguir profundizando en esta línea. De cara al futuro, la mejora de las instalaciones y, en paralelo, la captación de más y mejores datos de explotación, se puede orientar hacia una doble dirección:

- Una gran cantidad de estos datos -especialmente los de auscultación- deben utilizarse para comprobar -mediante los modelos adecuados- que siempre se cumplen los coeficientes de seguridad.
- La disponibilidad de los datos del SAIH permitirá actualizar, periódicamente, los cálculos y estimaciones de los hidrogramas de avenidas y, en su caso, actuar sobre los aliviaderos.