COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

UNIFICACIÓN DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS DE LA CUENCA DEL EBRO.

Rafael Romeo García – C.H. del Ebro
Ángel Núñez Maestro – C.H. del Ebro
Manuel Liedana Martínez – INCLAM S.A.
Mª Gabriela Mañueco Pfeiffer – INTECSA-INARSA S.A.
Gabriel Heredero Sanz – INTECSA-INARSA S.A.
José Ramón Pena Lasso – EUROESTUDIOS S.A.
Mariano de Andrés Rodríguez-Trelles - ECM

RESUMEN: El Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden Ministerial de 12 de marzo de 1.996, establece la obligatoriedad por parte del titular de las presas de redactar unas Normas de Explotación. Con éstas se debe garantizar en todo momento la seguridad de la presa. La Confederación Hidrográfica del Ebro ha establecido criterios únicos que se aplican sobre cada una de las presas cuya titularidad corresponde a este Organismo. Se han redactado mediante metodologías especialmente estudiadas para la elaboración de estos trabajos. Se han incorporado los criterios de explotación de la Confederación, a través de las aportaciones realizadas por todo el personal responsable. Las diferentes tareas se plasman en unos protocolos que facilitan y aseguran la eficaz distribución de la información del estado de conservación de los diferentes elementos. Se dispone de un texto común a todas las presas y de unos anejos específicos.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Orden Ministerial de 12 de marzo de 1.996 aprobó el Reglamento Técnico de Seguridad de Presas y Embalses (en lo sucesivo RTSPE) que establece la obligatoriedad por parte del titular de las presas de redactar unas normas de explotación que tengan un contenido mínimo, que detalla este texto. Los trabajos realizados con este fin en la Confederación Hidrográfica del Ebro se han encaminado a obtener una única Norma de Explotación que regule las 40 presas que explota directamente.

Con este texto se ha tratado de recoger los deberes y obligaciones del personal implicado en la explotación de la presa, siendo su principio básico el de los Procedimientos de Aseguramiento de la Calidad. Se ha logrado verter sobre este texto los conocimientos que todo el personal relacionado con la explotación de las presas tiene para resolver los diferentes problemas que se le plantean en el desempeño de su trabajo. De esta forma se puede estar ayudando a resolver el problema que pueda aparecer en otro embalse.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y ESQUEMA DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN

En abril de 1997, la Confederación Hidrográfica del Ebro contrató la redacción de las Normas de Explotación de tres sistemas que abarcan un total de ocho presas. Se trata de los sistemas de presas de titularidad estatal de los río Aragón (Yesa, Alloz y Eugui), Guadalope (Santolea, Calanda, Caspe, La Estanca y Gallipuén) y Jalón (La Tranquera, Maidevera y Monteagudo de las Vicarías).

Los tres contratos se regían por el mismo Pliego de Bases, adaptado obviamente a las características físicas de cada cuenca, por lo que la Confederación Hidrográfica del Ebro dispuso un único director de los trabajos con objeto de coordinarlos. Cada una de las empresas aplicó su metodología propia en lo que se refiere a los estudios previos aunque siempre dentro de un marco común acordado previamente.

De esta forma se llevaron adelante los trabajos de topografía (con las normas establecidas por el Servicio correspondiente) estudios de regulación, estudios de las curvas de descarga de los órganos de desagüe de las presas, actualización y redacción de los documentos XYZT y los de diagnóstico de las presas (para los que se estableció previamente un índice común) actualización del archivo técnico (generando una base de datos con una misma estructura) y estudios de avenidas, revisándose los tres estudios presentados y unificando los criterios en cuanto a la obtención y presentación de resultados.

Al llegar al punto de redacción de las Normas de Explotación propiamente dichas, se vio la necesidad y conveniencia de que estas tuvieran no solo un índice sino una redacción común en todo lo posible de forma que:

- Se facilite su manejo dentro de cada sistema y de toda la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Se facilite el desplazamiento del personal de una presa a otra.

- Se unifiquen los criterios de explotación, sobre todo en avenidas, para facilitar la coordinación desde el S.A.I.H.
- Se unifiquen los criterios de conservación y mantenimiento de las presas para facilitar su gestión desde la Jefatura del Área.

Todo ello presenta una importante ventaja y una gran economía para la explotación de las presas por lo que se constituyó un equipo redactor formado por un representante de cada ingeniería con el encargo de elaborar un texto con estos criterios, coordinado con los diferentes grupos de trabajo formados en el Área de Explotación y supervisado por los ingenieros encargados de los 3 sistemas en estudio, el director de los contratos y el Jefe de Área de Explotación.

Se estableció un índice inicial y se fueron redactando cada uno de los artículos que debían constituir "la ley", incorporando de forma progresiva las aportaciones de los diferentes grupos de trabajo.

La aportación más significativa en cuanto a conservación y mantenimiento fue la del Plan de Mantenimiento Preventivo de los equipos oleo-electromecánicos elaborado y parcialmente puesto en práctica por el correspondiente grupo de trabajo. Su redacción se ha adaptado e integrado en el contexto de las normas y su filosofía se ha aplicado al resto de los elementos de las presas.

Finalmente se mantuvieron tres reuniones de trabajo con todos los Ingenieros, Ingenieros Técnicos y Encargados del Área en las que se debatieron y revisaron uno a uno todos los artículos de las Normas de Explotación. Con el texto y la estructura finalmente consensuada se ha completado la redacción de las Normas de Explotación de las presas citadas y se están desarrollando todas las restantes dentro del marco de los 5 contratos actualmente en vigor.

Las Normas de Explotación se han estructurado en 4 capítulos:

Capítulo I. Cuestiones generales

Capítulo II. Descripción

Capítulo III. Normas de explotación, conservación y vigilancia

Capítulo IV. Apéndices

Los tres primeros son básicamente iguales para todas las presas, mientras que el cuarto contiene la información específica de cada presa dividida en diecinueve (19) apéndices a los que remiten los tres primeros capítulos.

3. GRUPOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE EXPLOTACIÓN: INTEGRACIÓN EN LAS NORMAS

Cada uno de los grupos de trabajo del Área de Explotación de la Confederación Hidrográfica del Ebro está constituido por uno o varios coordinadores del Área y varios colaboradores, también personal del Área, además se ha contado con la colaboración de varias empresas consultoras..

Estos grupos de trabajo son:

- Normas de explotación.
- Seguridad de presas
- Plan de mantenimiento preventivo de los órganos de desagüe de las presas.
- S.A.I.H.-Avenidas.
- Auscultación

El grupo de Normas de Explotación ha sido el encargado de iniciar y llevar adelante la redacción de las Normas de Explotación. El de seguridad de presas ha asumido la tarea de redactar un plan de emergencia piloto y de coordinar con el anterior las normas para la activación del Plan de Emergencia. El grupo del PMP de los órganos de desagüe ha desarrollado y puesto en marcha un plan de mantenimiento preventivo para el conjunto de las presas de esta Confederación. El del S.A.I.H. y Avenidas está desarrollando la informatización y gestión de información desde el S.A.I.H., y ha establecido la metodología para la explotación de las presas en Avenidas. Finalmente, el grupo de trabajo de auscultación está implantando un sistema coordinado de auscultación y seguimiento común a todas las presas.

4. CUESTIONES GENERALES

En este capítulo de las Normas se incluye la introducción, una información general sobre la legislación aplicable, el ámbito territorial y organismos implicados, las revisiones y actualizaciones que deben realizarse y los aspectos de divulgación de las Normas y enlace con el Plan de Emergencia.

Dentro de la legislación aplicable, cabe destacar el Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses y la Directriz Básica de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, así como la Guía Técnica para la elaboración de Normas de explotación de presas y embalses. El ámbito territorial del conjunto de infraestructuras afectadas por estas Normas viene definido por la zona de la presa, el embalse, los caminos de servicio, líneas telefónicas y eléctricas y los terrenos propiedad del Estado en el extraembalse y el poblado, oficinas y talleres, así como los terrenos afectados por las avenidas y su propagación aguas abajo de la presa.

Las entidades y organismos implicados por las Normas se incluyen en un Apéndice de las mismas, considerándose de forma genérica la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, la Confederación Hidrográfica del Ebro, la Comunidad Autónoma, Ayuntamientos, Protección Civil y Guardia Civil.

En las Normas se establecen las condiciones en que se llevarán a cabo la revisión, modificación y actualización de las mismas. Se considera revisión al proceso de análisis de idoneidad de las Normas de Explotación a los fines perseguidos con las mismas, estudiando la conveniencia de introducir cambios que permitan una mejor y más racional explotación y una mayor seguridad, pudiendo ser revisiones generales o extraordinarias. Actualización se define como el proceso de introducir los cambios necesarios en los Apéndices de las Normas, (Capítulo IV), para adaptar éstas a las modificaciones realizadas en la

presa, los equipos o en la explotación y se llevará a cabo con periodicidad semestral. Modificación es el proceso por el que se realizan cambios en el cuerpo central de las Normas (Capítulos I, II y III) como consecuencia de haberse detectado su necesidad durante alguna revisión de las mismas.

Las modificaciones deben ser aprobadas por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas y distribuirse sustituyendo todas las copias controladas y numeradas. Las actualizaciones no necesitan aprobación.

En lo referente al enlace con el Plan de Emergencia, se incluyen las consideraciones necesarias para conseguir una completa imbricación entre la explotación ordinaria, sea ésta en tiempo seco o en avenidas, y la explotación en emergencias de forma que:

- Sea posible la detección de las eventuales emergencias de la explotación ordinaria.
- Sea viable el paso entre explotación ordinaria y explotación en emergencias.
- Quede garantizada la operatividad de todos los elementos cuya utilización pueda ser necesaria en situaciones de emergencia.

Así mismo, se expresan los requisitos necesarios para conseguir que las Normas de Explotación en su conjunto, que integran en su seno el Plan de Emergencia, formen un todo homogéneo y operativo, definiéndose las Normas para la activación del Plan.

El Plan de Emergencia se activará desde una situación de explotación ordinaria a partir de la detección o conocimiento por parte de algún miembro del equipo de la presa o de la organización del titular de la existencia de alguna anomalía de las establecidas en el propio Plan como causas de emergencia. Para ello se comprobará que se ha superado alguno de los umbrales de definición del Escenario 0 de emergencia. Finalmente, se recogen las Normas de Seguridad y Salud y las de protección e integración ambiental que guardan relación con la explotación.

5. DESCRIPCIÓN.

La efectividad de las Normas de Explotación se basa en el buen conocimiento de las obras que constituyen la infraestructura de regulación y todos los elementos asociados a ellas. En este documento se dedica un capítulo completo que hace referencia a los apéndices de las Normas en los que se explican con detalle las diferentes instalaciones y equipos de los que se dispone en la presa y que en conjunto hacen posible su correcta explotación.

Se distinguen cuatro apartados en los que se detalla, en primer lugar, la descripción de las obras, indicándose la validez y detalle del documento XYZT. En segundo lugar, la pormenorización de las instalaciones y equipos que se deben tener en cuenta para todas las labores incluidas en las Normas de Explotación, haciéndose una relación de todos los elementos y la inclusión del apéndice en el que se explican detalladamente todas las instalaciones.

En tercer lugar, se deben indicar con precisión los medios humanos y materiales que se deben aplicar para la explotación, indicándose la organización necesaria entre el personal para la explotación de la presa, distinguiéndose las figuras del Ingeniero Encargado y el Ingeniero Técnico que tendrán su centro de trabajo en las oficinas centrales o periféricas de Confederación. Por otro lado se tendrá el Personal de Presa que tendrá el centro de trabajo en ésta, y que contará como pieza clave en jerarquía y funcionalidad al Encargado. Las tareas que deberán realizar se plasman en la explotación de la presa, distinguiéndose la situación normal, extraordinaria y de avenidas, conservación y mantenimiento, control y vigilancia y activación del Plan de Emergencia.

Por último la documentación de la presa debe estar agrupada y catalogada en el Archivo Técnico de cada presa. La Confederación Hidrográfica del Ebro lo ha estructurado a través del archivo físico de los documentos de cada presa, y además un archivo informático centralizado en el que se incluyen las fichas que contiene la información de cada uno de los documentos, integrándose en una base de datos. Se gestionará a través de la red intranet de la Confederación y dispondrá de un servidor en el SAIH donde se encontrará la información actualizada. Se fijan los sistemas de gestión de documentos tales como incorporación de la nueva documentación, cesión de ésta, y en definitiva la potestad de cada una de las personas encargadas de la explotación para gestionar la documentación técnica existente en el archivo.

Se ha creado una aplicación informática que gestionará toda la documentación incluida en la base de datos, de forma que se pueda consultar la existencia de información sobre temas que puedan interesar al usuario. El responsable de la actualización de los datos es el Encargado de la Presa, descansando sobre él, el peso de la eficacia de este sistema.

6. NORMAS DE EXPLOTACIÓN EN SITUACIÓN ORDINARIA

El capítulo III trata de las Normas de explotación propiamente dichas, separando la explotación en situación ordinaria de la explotación en situación extraordinaria y terminando con las normas de conservación y vigilancia, básicas para la correcta explotación de cualquier infraestructura de las características de las aquí tratadas.

Las Normas de explotación en situación ordinaria incluyen información y procedimientos para:

- Elaborar el programa normal de embalses y desembalses, así como realizar el seguimiento del mismo.
- Realizar propuesta de resguardos estacionales recomendados.
- Realizar el control y vigilancia de la presa y el embalse y registrar los datos de explotación.

Las Normas contemplan que el Servicio de explotación de la presa realizará propuesta del programa de llenado y desembalse en el mes de octubre y marzo teniendo en cuenta los resguardos mínimos estacionales para laminar avenidas, velocidad máxima admisible de variación del nivel de embalse y niveles mínimos aconsejables en cada época del año para satisfacer la demanda en función de la garantía de servicio adoptada en cada momento. El mismo servi-

cio hará el seguimiento del programa establecido, teniendo posibilidad para proponer ajustes si las desviaciones del mismo así lo aconsejan.

Las normas de cada presa incluyen en el apéndice 9 los resguardos mínimos mensuales para garantizar la seguridad de la presa frente a las avenidas de proyecto y extrema, dando cumplimiento al RTSPE, y cumpliendo además con la Instrucción de Grandes Presa de 1967.

Cuando la capacidad del embalse lo permite, o bien el funcionamiento hidrológico de la cuenca lo aconseja, se incluyen unos gráficos en el mismo apéndice con los resguardos necesarios para laminar avenidas de bajo período de retorno (hasta 50 años) sin producir daños aguas abajo de la presa, limitando el caudal vertido.

En el apéndice 11 se describe la forma de realizar los desembalses normales: órgano de desagüe que debe utilizarse, caudales máximos que pueden desaguarse y avisos que es necesario realizar. Se hace hincapié en que las sueltas se realicen de manera progresiva, de forma que el ascenso del nivel del río sea gradual y sirva de aviso a los ocupantes incidentales de las riberas. En el apéndice 10 se incluye el programa anual de mantenimiento e inspección y el calendario para realizar dichas operaciones.

7. NORMAS DE EXPLOTACIÓN EN SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

En este capítulo se presentan las normas de explotación de la presa en situaciones extraordinarias, tanto en avenida como en otras situaciones extraordinarias distintas.

7.1. NORMAS EN SITUACIÓN DE AVENIDA

Las distintas situaciones de avenida se identificarán en función de los valores de caudal y precipitación consignados en las estaciones de la red SAIH, así como, y principalmente, en base al caudal entrante-nivel de embalse en un cierto momento y su relación con las zonas de explotación en avenidas definidas para la presa. El Servicio de Explotación de la presa o el Comité Permanente de avenidas, según el caso, notificarán la situación de avenida a los Órganos de Protección Civil y resto de Organismos y usuarios afectados.

Una vez identificada la situación de avenida, se deberá movilizar al personal de la presa, para que, en el menor tiempo posible, esté en disposición de comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos implicados en las operaciones de control y maniobra de elementos que intervienen en la evacuación de caudales para una correcta gestión de la avenida.

En situaciones de avenida u otras circunstancias de tipo excepcional se constituirá automáticamente el Comité Permanente de Avenidas, que estará asesorado por los responsables de los Servicios de Hidrología y Explotación involucrados en la avenida. Se reunirán en la sede de la Confederación Hidrográfica del Ebro en Zaragoza. Este Comité Permanente podrá adoptar las medidas que estime oportunas, incluso embalses y desembalses extraordinarios, sin necesidad de oír a la Comisión de Desembalse de la cuenca, debiendo dar cuenta inmediata de su actuación a la Dirección General de Obras Hidráulicas

y Calidad de las Aguas y poner en conocimiento de la propia Comisión de Desembalse el conjunto de medidas adoptadas. Todo ello sin perjuicio de lo regulado al efecto en materia de protección civil.

Las distintas Situaciones de Avenida consideradas dentro de estas Normas, enmarcan las actuaciones del personal de explotación y del Comité Permanente durante el desarrollo de la avenida y, en general, se distinguirán las expuestas a continuación, junto con sus normas específicas de actuación.

7.1.1. Situación de aviso de avenida

Se produce cuando hay una precipitación intensa en cabecera, o los caudales son superiores a los consignados en las estaciones de aforos, y/o el nivel de embalse se encuentra por encima de la curva de vigilancia. La información sobre intensidad de precipitación, nivel de embalse y caudales entrantes será suministrada con carácter general a partir de los datos captados por el SAIH; en ausencia de esta información, se tomarán los datos directamente en el embalse por el personal de explotación.

La situación la declara el Ingeniero Encargado de la presa, quién lo pondrá en conocimiento del Director Adjunto Jefe de Explotación a efectos de la convocatoria del Comité Permanente, y permanece hasta que se inicia la Situación de Avenida o se vuelve a la normalidad. El objetivo general es alertar a los servicios de explotación del embalse y al Comité Permanente, a los Órganos de Protección Civil, y al resto de Organismos y usuarios afectados. Durante la Situación de Aviso de avenida el Ingeniero Encargado ordenará avisar al personal de explotación, que se movilizará para que en el menor plazo posible compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos implicados en la evacuación de caudales y esté en disposición de maniobrarlos. Se comunicarán al servicio del Centro de Proceso de Cuenca del SAIH en Zaragoza la declaración de Situación de Aviso de Avenida. Asimismo el Encargado de la presa procederá al control del nivel de embalse cada intervalo de tiempo estipulado y a rellenar el estadillo correspondiente.

7.1.2. Situación de avenida

Se produce cuando continúa la precipitación en cabecera, o el caudal supera los valores consignados, y/o el nivel de embalse supera el de las curvas de maniobra (resguardo estacional), o el caudal de vertido o circulante por el cauce se sitúa entre los caudales Q_1,que desborda el cauce natural, y Q_2, que empieza a producir daños.

Cuando se produzca alguno de los factores que caracterizan la Situación de Avenida, el Ingeniero Encargado de la presa lo comunicará al Director Adjunto Jefe de Explotación de la Confederación, quién procederá a convocar al Comité Permanente, que será quien declarará la Situación de Avenida, permaneciendo hasta que se inicie la situación de Daños o se vuelva a la de Aviso.

Durante la Situación de Avenida el personal de explotación estará en la presa a disposición del Encargado, quien, siempre que sea posible, establecerá comunicación con el Comité Permanente y seguirá sus instrucciones. Además el Encargado controlará el nivel del embalse cada intervalo de tiempo estipu-

lado, rellenando el estadillo de control de avenidas y determinando los caudales a verter en cada momento, de acuerdo con el manual de operación en avenidas. El Comité Permanente comunicará a los Órganos de Protección Civil la declaración de Situación de Avenida y el vertido de caudales comprendidos entre el Q_1 y el Q_2.

7.1.3. Situación de daños de avenida

Se produce cuando el caudal de vertido o el caudal circulante por el cauce supera el caudal Q_2 que empieza a producir daños aguas abajo de la presa. Se declara por el Comité Permanente, y permanece hasta que el caudal circulante aguas abajo desciende por debajo del caudal Q_2 retornando a las situaciones de avenida y aviso. El objetivo es proceder a la operación de los órganos de desagüe de modo que se garantice la seguridad de la presa y se minimicen los daños aguas abajo, y poner en conocimiento de los Órganos de Protección Civil el vertido de caudales superiores al Q_2. Durante la Situación de Daños de Avenida se llevarán a cabo las mismas actuaciones que en la situación de avenida.

7.1.4. Situación de normalización

Se produce cuando simultáneamente el caudal circulante aguas abajo de la presa desciende por debajo del caudal Q_1 que desborda el cauce, y el nivel de embalse desciende por debajo de la curva de vigilancia o maniobra (según la que resulte más baja).

Cuando se produzcan los factores que caracterizan la Situación de Normalización, el Comité Permanente declarará dicha situación, comunicándoselo a Protección Civil y a los Organismos y Usuarios afectados. Durante la Situación de Normalización se llevarán a cabo la desconvocatoria del Comité Permanente. Así mismo se controlará el nivel de embalse cada intervalo de tiempo estipulado, procediendo a una inspección de la presa y de sus instalaciones y órganos de desagüe, para comprobar cualquier incidencia ocurrida durante la avenida. Se redactará, por el Ingeniero Encargado de la presa, el informe de Incidencias que se incorporará al Informe Anual.

7.2. NORMAS EN SITUACIONES EXTRAORDINARIAS DISTINTAS DE LAS AVENIDAS

Se han considerado una serie de situaciones extraordinarias distintas de las avenidas, que al ser detectadas por el encargado de la presa serán notificadas al Ingeniero Encargado de la misma. Una vez que éste tenga conocimiento del incidente determinará las maniobras y operaciones a realizar para asegurar el control de la situación de acuerdo con lo indicado en las Normas. El personal de la presa realizará un control y seguimiento periódico de la situación para comprobar la evolución de los parámetros que determinan el incidente y mantendrá contacto permanente con el Ingeniero Encargado de la presa, aplicándose las medidas de corrección indicadas para cada caso y vigilando su efectividad hasta comprobar la vuelta a la situación de normalidad.

Se considerarán situaciones extraordinarias distintas de las avenidas, las siguientes:

- Averías en situación normal de explotación de: alimentación a cuadro general de energía eléctrica, compuertas del aliviadero, válvulas y compuertas del desagüe de fondo y tomas, grupos electro-bombas y en ascensores.

- Seismos

- Incomunicación telefónica y por carretera

- Indicios o situación de hecho de ocupación de terreno u obras, o manipulación de dispositivos por grupos de personas no controlables

- Lecturas anormales de la instrumentación

- Contaminación del embalse

8. NORMAS DE CONSERVACIÓN Y VIGILANCIA

La obligación de disponer de unas normas de conservación de la obra civil y de la maquinaria e instalaciones viene estipulada en el artículo 32 del RTSPE. Los elementos o partes integrantes de la presa se han agrupado estableciendo normas de conservación para los siguientes grupos: Cuerpo de presa; equipos oleo-electromecánicos de los órganos de desagüe; auscultación; instrumentación y sistemas de telecontrol de la red del S.A.I.H.; instalaciones eléctricas; embalse y márgenes; accesos, edificios y obras anejas y elementos específicos del plan de emergencia

Para cada grupo se define el ámbito de aplicación y la organización del mantenimiento, diferenciando entre mantenimiento preventivo y correctivo; se incluyen también las inspecciones e informes periódicos. El preventivo del cuerpo de presa coincide con las inspecciones, previstas con una frecuencia mensual excepto la inspección del paramento de aguas arriba del cuerpo de presa que se ha previsto con una frecuencia bimensual.

Las Normas de conservación y vigilancia incluyen las inspecciones relacionadas con el plan de emergencia, cuya misión es la comprobación y toma de datos de los indicadores de emergencia y las inspecciones generales.

En el informe correspondiente a la conservación y vigilancia de cada año se incluirá el programa general de auscultación e inspecciones periódicas y el programa general de mantenimiento y conservación del siguiente año. Finalmente se destaca la necesidad de mantener una vigilancia continua de la presa y el embalse consecuencia del Plan de emergencia, derivado de la necesidad de detectar la presentación de acciones extremas no previstas y no detectables con los medios disponibles.