

Revista de revistas

Instrucciones del Ministerio de Trabajos públicos de Francia para el cálculo y construcción de grandes presas de fábrica.

En el *Génie Civil* de 27 de octubre de 1923 se publica la comunicación que el ministro M. Le Trocquer dirige a los ingenieros jefes de los departamentos, al remitirles el informe de una Comisión compuesta por inspectores e ingenieros jefes, nombrada para estudiar las reglas que, en general, convendrá observar en los proyectos y ejecución de las grandes presas de fábrica. Anunciaba dicha revista que esperaba dar cuenta, en breve plazo, de lo más esencial del informe; pero, como pasa el tiempo sin hacerlo, nos ha parecido oportuno no demorar el poner en conocimiento de nuestros lectores un extracto de la comunicación ministerial, que tiene entre nosotros importancia grande, por ser notoria la resistencia que ofrecen nuestros centros superiores para la aprobación de proyectos de presas que se calculen apartándose algo de los métodos clásicos.

La comunicación indica la norma general sobre varios extremos, agrupados bajo los siguientes epígrafes: "Disposiciones generales", "Cálculo" y "Construcción".

Disposiciones generales.—Debe estudiarse la presa considerándola compuesta de trozos verticales, estables y resistentes, individualmente.

Planta.—La forma curva tiene ventajas e inconvenientes, y no debe imponerse, en general. En ciertas condiciones deberá adoptarse, particularmente cuando haya de construirse aguas arriba de un estrechamiento del cauce, si este estrechamiento tiene longitud suficiente para constituir un seguro apoyo de la bóveda.

Perfil.—El perfil triangular se presta bien a los cálculos, y generalmente constituye la solución más económica. Debe evitarse en principio el empleo de pedraplén adosado al paramento de aguas arriba.

Dilataciones y contracciones.—La carencia de datos precisos hace que, por el momento, no hayan de tenerse en cuenta en los cálculos los efectos producidos por las variaciones de temperatura, y más bien hay que contrarrestarlos con disposiciones especiales de ejecución. La forma curva, dentro de ciertos límites, produce este efecto.

Las tensiones debidas a la contracción de fraguado del hormigón serán muy pequeñas construyendo la presa por trozos verticales alternados, cuyo ancho crezca con el grueso; estos trozos se separarán por juntas perpendiculares al eje longitudinal de la presa, que han de hacerse impermeables con dispositivos especiales, bastante elásticos para prestarse a los movimientos resultantes de los fenómenos térmicos.

Subpresiones.—Deben evitarse por el empleo de disposiciones prácticas. El agua no debe infiltrarse en el terreno de cimentación, lo que puede conseguirse deteniendo las filtraciones aguas arriba, sea por medio de inyecciones de cemento, drenes o muretes. Las infiltraciones accidentales en el cuerpo de la presa se evitarán con la construcción de pantallas o la de pozos y galerías visitables. El paramento de aguas arriba se

construirá con hormigón rico, y será conveniente enlucirlo.

Cálculo.—Con las precauciones antedichas no hay que tener en cuenta las subpresiones.

Elementos de cálculo.—La resistencia máxima a la compresión se obtendrá, mediante ensayos de rotura, a los ochenta y cuatro días, debiendo aplicarse un coeficiente variable de $\frac{1}{8}$ a $\frac{1}{10}$, según la situación e importancia de la presa.

Perfil.—Se determinarán los taludes con las condiciones siguientes:

Con embalse lleno, el macizo no debe estar sometido en ningún punto a tensiones, y el esfuerzo máximo de compresión será inferior a la resistencia admitida, según la composición del hormigón.

Para aumentar la seguridad se recomienda que en las proximidades del paramento aguas arriba resulten ligeros esfuerzos de compresión a embalse lleno, variable según la situación e importancia de la presa.

No se impone método alguno de cálculo; pero se recomiendan los que se basan en la teoría de la elasticidad. De emplear estos métodos, y con objeto de hacer resaltar la repartición de presiones y poner de manifiesto las zonas o direcciones peligrosas, el proyecto debe contener para el perfil máximo:

Primero. En vacío y en carga, el trazado de las curvas de igual compresión máxima y de las curvas de igual esfuerzo constante efectivo máximo.

Segundo. En carga, el trazado de las líneas isostáticas y de las líneas de deslizamiento.

Construcción.—Se obtienen soluciones económicas: determinando racionalmente los materiales que han de entrar en la composición del hormigón; empleando mampostería hormigonada, con tal de tomar precauciones para que los bloques queden perfectamente envueltos en hormigón; empleando mezclas de cementos y materias inertes o puzolánicas, con tal de que resulte un producto muy finamente molido y se hayan hecho ensayos previos, teniendo en cuenta la composición granulométrica de la arena que entre en la formación del hormigón; dosificando rigurosamente las cantidades de aglomerante y agua, variándoles según las circunstancias.

En las partes sometidas a mayores esfuerzos conviene aumentar la resistencia límite máxima a la compresión (aumentando la proporción de cemento, empleando mampostería concertada, orientando las hileras, etc.), evitando alterar la homogeneidad de la obra y procurando conservar la densidad uniforme.

No debe perderse de vista que la seguridad de la obra ha de constituir la preocupación principal.

Nuestros lectores habrán observado que estas instrucciones vienen a ser, en esencia, la aceptación del criterio seguido en las construcciones de presas en Norteamérica, que conduce, en definitiva, a una economía considerable.

Hace ya bastante tiempo que algunos de nuestros compañeros estudian detenidamente esta materia, y aun han sugerido ciertos perfeccionamientos, y sería de desear que no se pusiesen trabas a sus iniciativas, pues no hay que olvidar que hemos sido los precursores en esta clase de construcciones.