

Warragamba

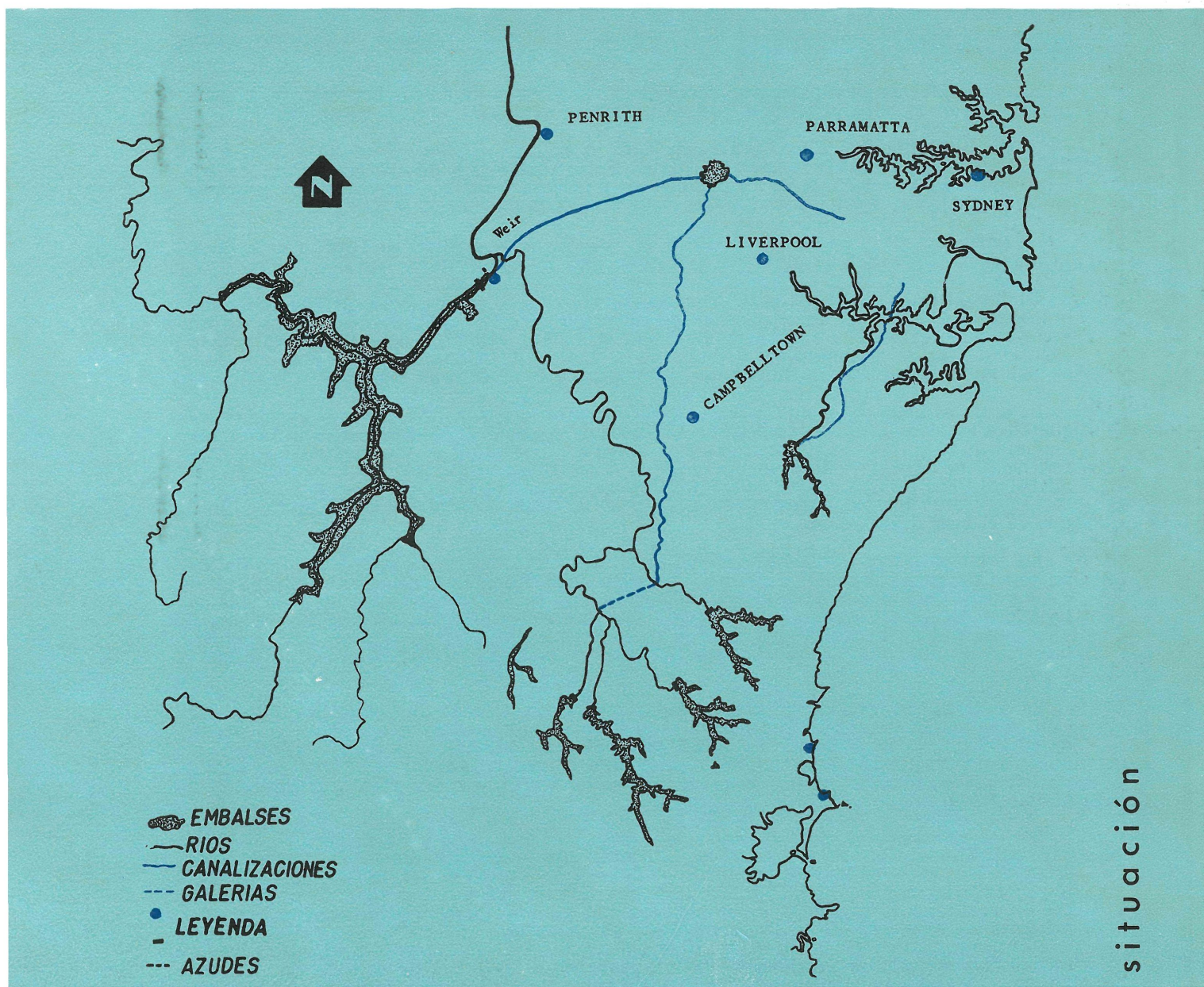
Sydney - Australia

B. SESHADRI, ingeniero

531 - 43

El pantano de Warragamba, cuyo objeto es el de producir energía hidroeléctrica en su primera fase de explotación y solamente agua potable cuando las necesidades de ésta así lo requieran, se haya situado en las proximidades de Sydney (Australia).

Su extensa cuenca está constituida por una serie de ríos en cuyas cabeceras se han construido diques de retención, que no solamente almacenan grandes cantidades de agua, sino que sirven parcialmente para la regularización de caudales, función de gran interés en esta zona donde las avenidas, seguidas de extensas inundaciones, se hacen sentir con relativa frecuencia.



El río Warragamba es tributario del Nepean, el cual, a su vez, recoge las aguas de otros cinco ríos, de menor importancia, que descienden de las laderas del sistema orográfico de Blue Mountains. La aportación diaria del río se estima en unos 25 Hm³, pero en los periodos de grandes sequías baja tanto que incluso se le ha visto seco.

Debido a su gran cuenca siempre se le ha considerado como una magnífica fuente para el suministro de agua de la ciudad de Sydney. Su cauce discurre encerrado en una zanja abierta en las areniscas, cuya anchura varía de 300 a 600 m y la profundidad de 140 a 150 metros. Estas condiciones del cauce le hacían muy apropiado para formar un gran embalse si se le cerraba con una presa.

La presencia de repetidos periodos de sequía en esta cuenca, así como las necesidades de tener que afrontar la imperiosa servidumbre de tener que abastecer de agua a la ciudad de Sydney, han motivado toda una serie de obras de captaciones de aguas. Estas obras han consistido en la construcción de una pequeña presa, una estación de bombeo y una canalización con tubo de 1,20 m de diámetro para llevar las aguas del río Warragamba al embalse de Prospect, que recibía las aguas de los depósitos superiores del río Nepean para el suministro de Sydney; además, por ser insuficiente la canalización de 1,20 m de diámetro, construida en un primer periodo de ampliación y mejora, se construyó una nueva tubería de 2,70 m de diámetro, la cual se reduce después de unos 4 km de su recorrido a sólo 2,15 m de diámetro y termina en canal abierto de 2,1 × 2,70 m de sección. La primera fase de captaciones aumentó notablemente las aportaciones, logrando la segunda un aumento cuatro veces mayor.

El tercer periodo de captaciones se caracteriza por ser el de mayor importancia, y comprende la construcción de la presa de Warragamba, actualmente en construcción.

Esta importante presa, tipo gravedad, es de hormigón; tendrá 103 m de altura, y se halla situada a unos 1.500 m aguas arriba de la presa existente. Su construcción absorberá 1.200.000 m³ de hormigón, unos 2,5 millones de toneladas de áridos arrancados de graveras situadas a unos 20 km de distancia del lugar de emplazamiento de la obra.

La estructura tiene un espesor de 103 m en su base, y terminará con 11,60 m en corona. El mayor bajo fondo de la presa en el embalse será de 103 metros.

Cuando el embalse esté lleno su remanso se extenderá a 58 km aguas arriba, formando una especie de lago con una capacidad de retención de 2.100 Hm³, es decir, unas cuatro veces mayor que toda el agua acumulada en los cuatro embalses del alto Nepean. Esta capacidad asegura el suministro de agua de la ciudad de Sydney, aunque ésta aumente su población a 4.000.000 de habitantes, cifra que no es de suponer alcance.

La presa se halla solamente a 12,20 m sobre el nivel del mar. Las máximas avenidas registradas arrojan la cifra excepcional de 12.000 m³/segundo. El aliviadero central tiene una longitud de 91 m y una capacidad total de 10.000 m³, subdividida en tres compuertas de sector, de 26 m de vano y 12,20 m de altura, que se regularán automáticamente. El pie del aliviadero tiene forma de salto de esquí. El cuenco de amortiguamiento, de 96 m de longitud, se ha protegido contra la erosión con dos muros de acompañamiento, de 39 m de altura, uno en cada margen del río.

En principio se pensó derivar las aguas del río, para poder construir, por medio de un túnel de gran capacidad de desagüe, pero se consideró que en una zona inundable frecuentemente resultaría mucho más económico la construcción de dos galerías revestidas de hormigón. La sección de estas galerías, una en cada margen del río, es de 5,50 × 4,20 m, y una capacidad de 100 m³/s cada una de ellas. Para asegurar el trabajo en seco se construyeron dos ataguías, con relleno rocoso, restos de canteras, arcilla, serrín y un tablestacado.

Se centralizó la preparación mecánica del hormigón utilizando una estación de dosificación moderna, recogiendo el hormigón en la torre de preparación y llevándolo, por medio de un blondín, al lugar que se ha de utilizar. Una particularidad en la preparación del hormigón para esta obra fué el empleo de hielo para enfriar la mezcla; esto tenía por objeto reducir el aumento de temperatura en el proceso de fraguado y, por tanto, la retracción y posible fisuración.

Los encofrados en el paramento de aguas arriba son metálicos y de madera contrachapada en el de aguas abajo. Con objeto de lograr una buena adherencia en las juntas de construcción, antes de hormigonar un bloque en segunda fase relativa, la superficie del hormigón viejo se limpia y lava al chorro de arena húmeda, evitando se tenga que esperar a que se seque antes de continuar el hormigonado. Para la vibración se emplean agujas neumáticas, con ayuda de las cuales se reparte y consolida el hormigón. Después de hormigonar se cubre la superficie con toldos, y se somete al hormigón a una operación de curado; esta última operación se complementa con aspersiones de agua durante veintidós días. Se confía que, al ritmo actual, la presa se terminará a principios de este año y entrará rápidamente en servicio.