

constructivo. Económicamente, el diámetro más conveniente es 8m, que coincide con el límite superior de velocidad para conductos revestidos de concreto, pues llega a 5.05 m por segundo. El tramo horizontal blindado con acero, de 80 m de longitud, se excava desde la caverna de la casa de máquinas. En este punto la tubería distribuye a tres ramales que abastecen a cada turbina.

**Casa de máquinas.** Esta sección se ubica en caverna en roca competente. Aquí se están instalando tres turbinas Francis de eje vertical con un caudal de diseño de 210.5 m<sup>3</sup> por segundo, con una capacidad de producción de 510 MW (170 MW y 70.16 m<sup>3</sup> por segundo de caudal nominal cada uno) contando con sistemas de refrigeración, ventilación, iluminación, contra incendio, etc. En una caverna paralela se colocarán los transformadores.

Las turbinas están instaladas con su eje en la cota 1,265 msnm, descargando las aguas al túnel de descarga, donde el agua se encuentra en la cota 1,295.50 msnm. Las principales dimensiones aproximadas de la casa de máquinas son 88 m de largo, 20 m de ancho y 31 m de alto.

**Subestación de transformación.-** Ubicada en una caverna adyacente a la casa de máquinas, se encuentra en la cota 1,301 msnm.

A esta estructura se llega por tres galerías de cables y una galería de acceso. En ella se alberga tanto los transformadores monofásicos como a los equipos de maniobra de la subestación 220 kV del tipo SF6 que permitirán el suministro de energía eléctrica desde su punto de generación hasta las instalaciones de la subestación Campo Armiño, donde se integrará al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La línea de transmisión de 220 kV tendrá una longitud de 15.76 km hasta la subestación; el

**El diseño de la presa de 88 m de altura es convencional de gravedad, de concreto, con 18 bloques independientes, cada uno de 16 m de largo.**

número de vértices a lo largo de la línea será de nueve. Cada torre tendrá un área basal de 100 a 120 m<sup>2</sup>, aproximadamente.

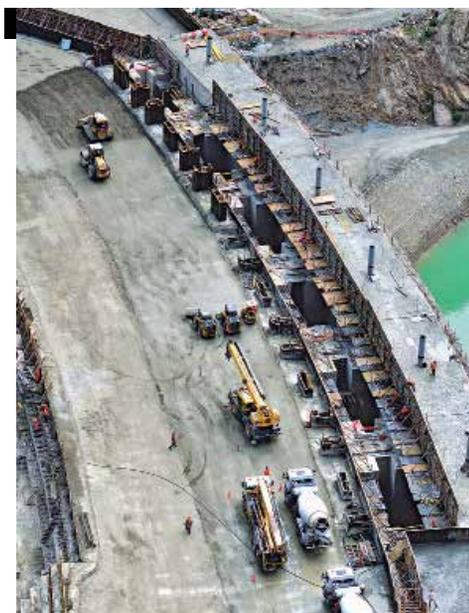
Las dimensiones de la caverna son de 12 m de ancho, 10 m de alto y 18 m de largo para el área de transformadores y de 8 m de ancho, 6 m de alto y 12 m de largo para el área de los equipos GIS.

### **Línea de distribución de LT 22.9 KV.-**

Se está instalando una línea de distribución de 22.9 kV, con una longitud aproximada de 17.35 km, la cual se inicia en la subestación Campo Armiño y llega hasta la casa de máquinas, permitiendo disponer de energía eléctrica para la construcción de la central en los frentes de casa de máquinas y presa. Una porción de esta línea (tramo Presa – Central) se reutilizará para transferir, a la caverna de transformación, la energía producida de la mini central ubicada en el frente presa.

**Túnel de acceso.-** El túnel de acceso a la central se excava desde un portal rocoso ubicado unos 33 m por encima del nivel de agua en época de estiaje, para estar alejado de niveles de agua máximos extraordinarios que se pudieran presentar en el río Mantaro. El túnel es de 464 m de longitud y sección de 6 m de ancho por 7.30 m de alto, para permitir el paso de los cables que evacuan la energía hacia el patio de llaves.

**Túnel de descarga.-** El túnel de descarga tiene una longitud de 1,750 m aproximadamente y tiene la misma sección del túnel



de conducción (herradura 8.7 m de base x 10.55 m de alto) revestido de concreto solo en la solera y con shotcrete en las paredes. Trabaja en presión con un tirante de agua de 7.62 m. Su pendiente será de 0.13%, con una velocidad de flujo máxima de 3 m por segundo. En la entrega al río la cota será 1,272.50 msnm.

Se ha considerado que con la cota de descarga seleccionada, la central no vería disminuida su caída bruta hasta para cuando el río traiga 3,000 m<sup>3</sup> por segundo, cuando los niveles de energía en el túnel de descarga y el río serían similares. Para mayores caudales en el río la central puede seguir operando, pero con una caída bruta menor. La cota de descarga del túnel está alejada del cauce para evitar que ingrese material sólido al túnel de descarga en época de avenida.

### **Pique de cables y emergencia.-**

La longitud del pique de cables y emergencia es de aproximadamente 190 m. El beneficio de la incorporación de este túnel está en la seguridad durante la operación de la central hidroeléctrica, al permitir un acceso alternativo a la casa de máquinas y generar un circuito de ventilación en conjunto con el túnel de acceso. **TM**