



531-59

salto de truel

F. DELMAS y J. PINEAU, ingenieros

Generalidades

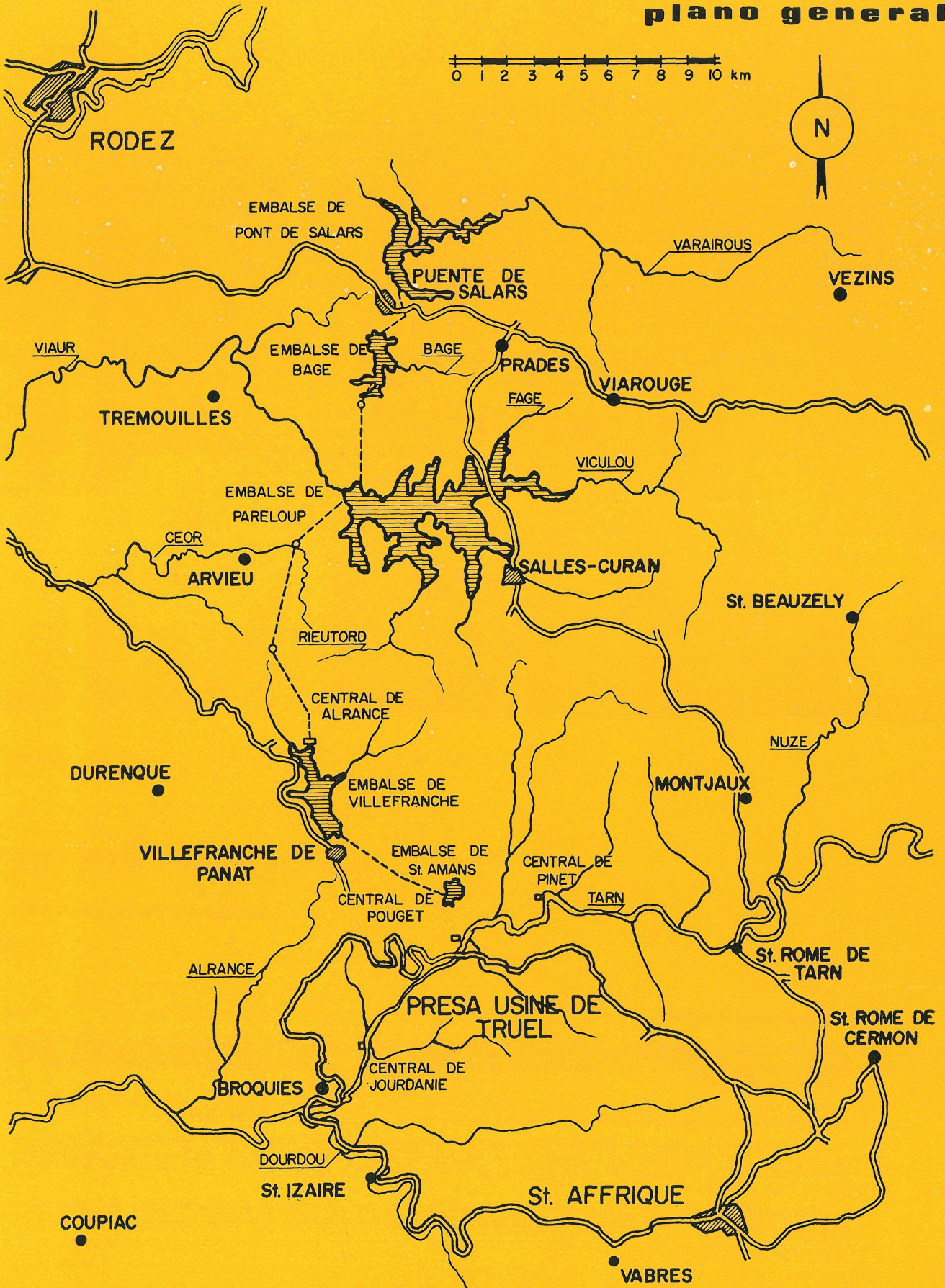
En este salto sobre el río Tarn (Francia) se aprovechan las aguas del río con un desnivel comprendido entre el del remanso del salto de La Jourdanie (situado aguas abajo) y el nivel de restitución de aguas del salto de Pinet (emplazado aguas arriba).

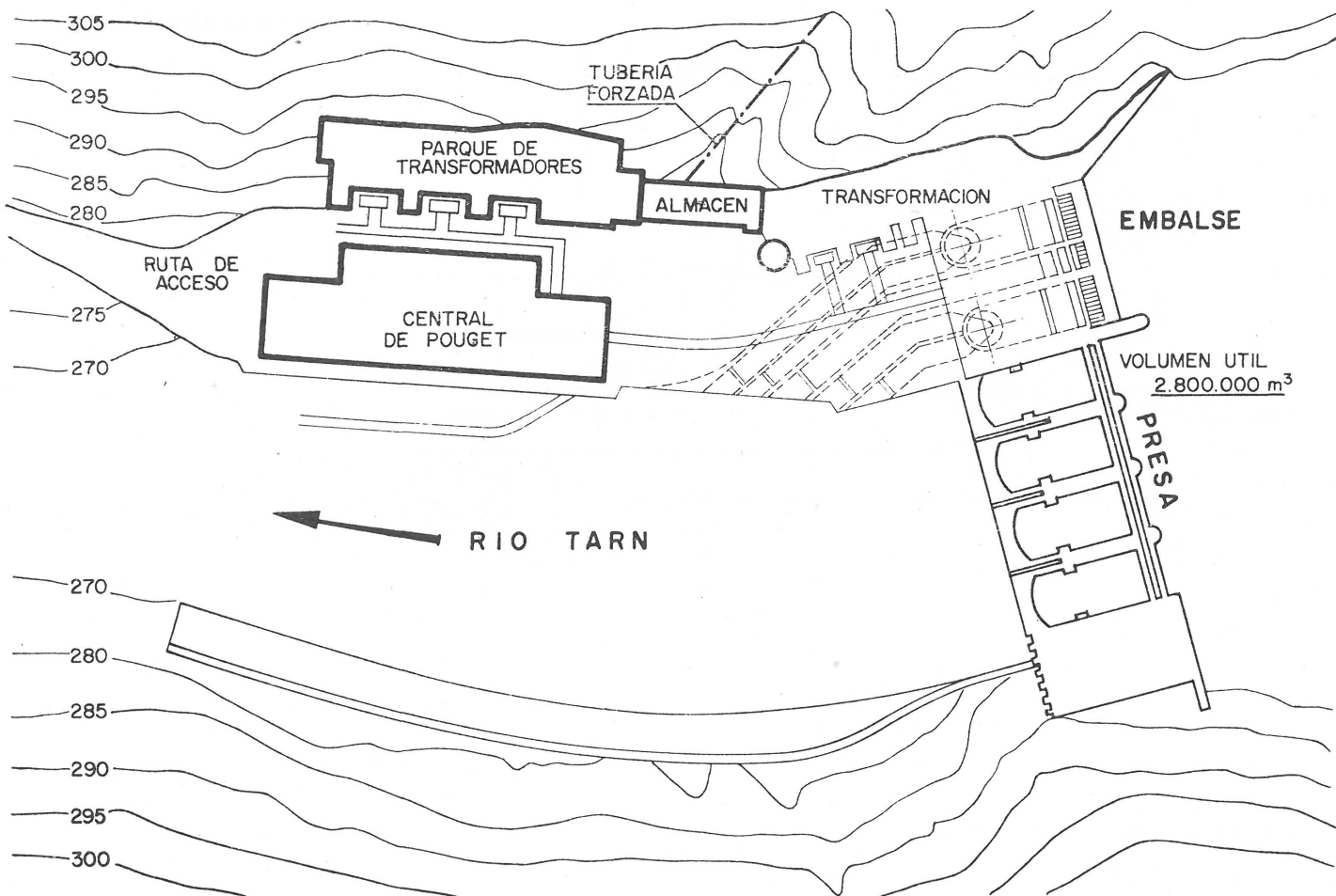
Este salto sustituye a otro previamente (1912) instalado y que, actualmente, resultaba insuficiente y anticuado. Las nuevas instalaciones aprovechan las aguas del río Tarn y algunos afluentes y lagos de su cuenca.

Las características generales son: una cuenca de 2.700 km²; caudal medio, 55 m³/s; máximas avenidas, 3.500 m³/s; reserva útil, 2 Hm³; altitud, 285 m; cota mínima de restitución, 265 m; salto hidrostático, 19,10 m; caudal máximo para la capacidad de las turbinas, 150 m³/s; potencia instalada, 27.000 kVA; máxima posible, 23.000 kVA, y producción media de 60 × 10⁶ kWh.

La elección de un caudal máximo de servicio de 150 m³ es el que corresponde al salto de Pinet, de aguas arriba. Con este caudal y otros inferiores se podrán utilizar las antiguas instalaciones y trabajar en puntas y en horas normales.

plano general





planta sección

El terreno

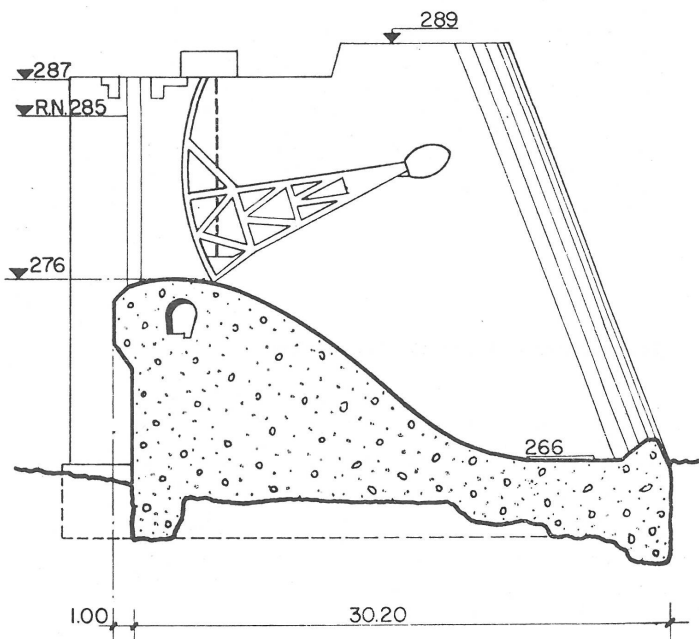
Para el cierre del vaso se ha aprovechado una angostura del cauce favorable a estos fines.

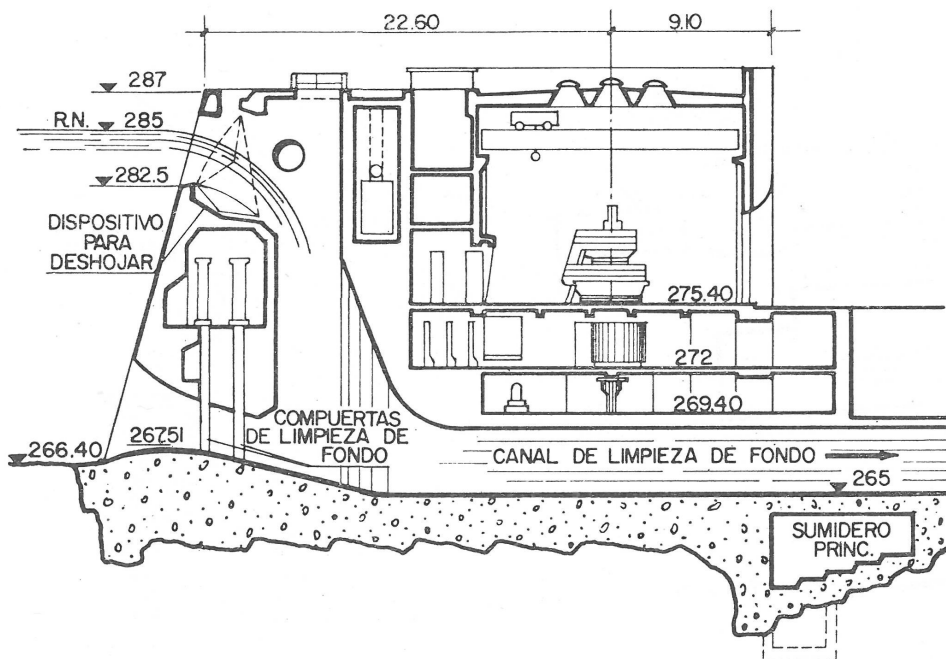
La cubeta de retención tiene por suelo rocas de granito y gneis generalmente coherentes. Aguas abajo predominan los micaesquistos cuarcíferos con menor presencia del granito gneisiano. Los micaesquistos están frecuentemente alterados, pero las arcillas que de esta alteración se derivan son impermeables. Las grietas y pequeños fallos que la geotectónica presenta se rellenan con estas arcillas, lo que induce a considerar esta zona como impermeable.

En lo que concierne a los apoyos, el terreno presenta algunos fallos en ambos márgenes. En el apoyo de la margen derecha se descubre la roca fácilmente, mientras que en la izquierda aparece una zona profunda entre dos apuntamientos rocosos: uno de ellos de granito y el otro de micaesquistos.

En la zona central la roca se halla recubierta de una capa de 1 a 2 m de espesor, de tipo aluvial, que en ninguna parte llega a 3 m de potencia.

Por todo ello, las condiciones generales geológicas son favorables, sin que se halla encontrado ante problema alguno en cimientos.



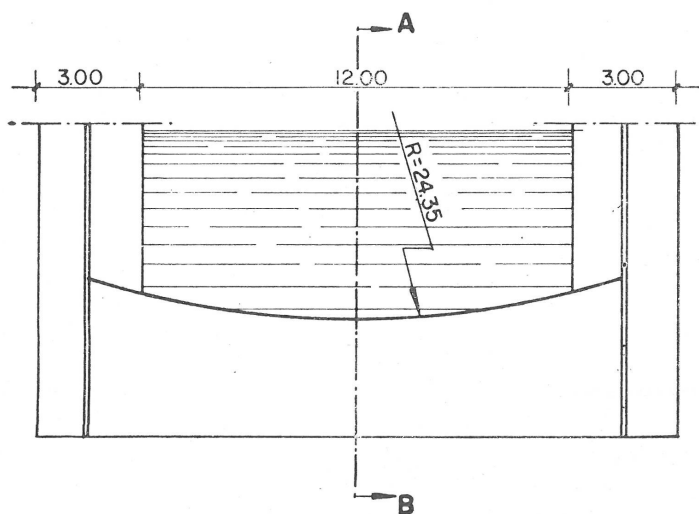


seccion

Estudio sobre modelo

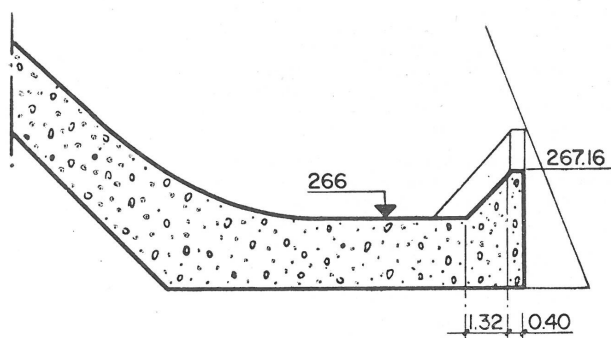
Los ensayos principales se han encaminado hacia la determinación del salto de ski de la lámina vertical. El modelo se construyó a escala 1/75. Para conocer la influencia de este perfil en la erosión, el fondo del canal se rellenó con una capa de arena de grano de 1,5 a 2 milímetros.

Al poco tiempo de entrar el salto en servicio, una avenida permitió comprobar las observaciones que se iniciaron en los estudios sobre modelo, comportándose, en lo que respecta a descalce en cimientos, como se había previsto. Estas observaciones confirmaron, particularmente, que los lavados eran más importantes en las pequeñas avenidas. Todo esto exige una justa maniobra de compuertas del aliviadero de superficie para evitar la erosión. En el estudio sobre modelo se pudo apreciar que, en caso de grandes avenidas, de 3.500 m³/s, el desagüe exige una lámina de 1,50 m de altura por encima de la cota de enrase de la presa.

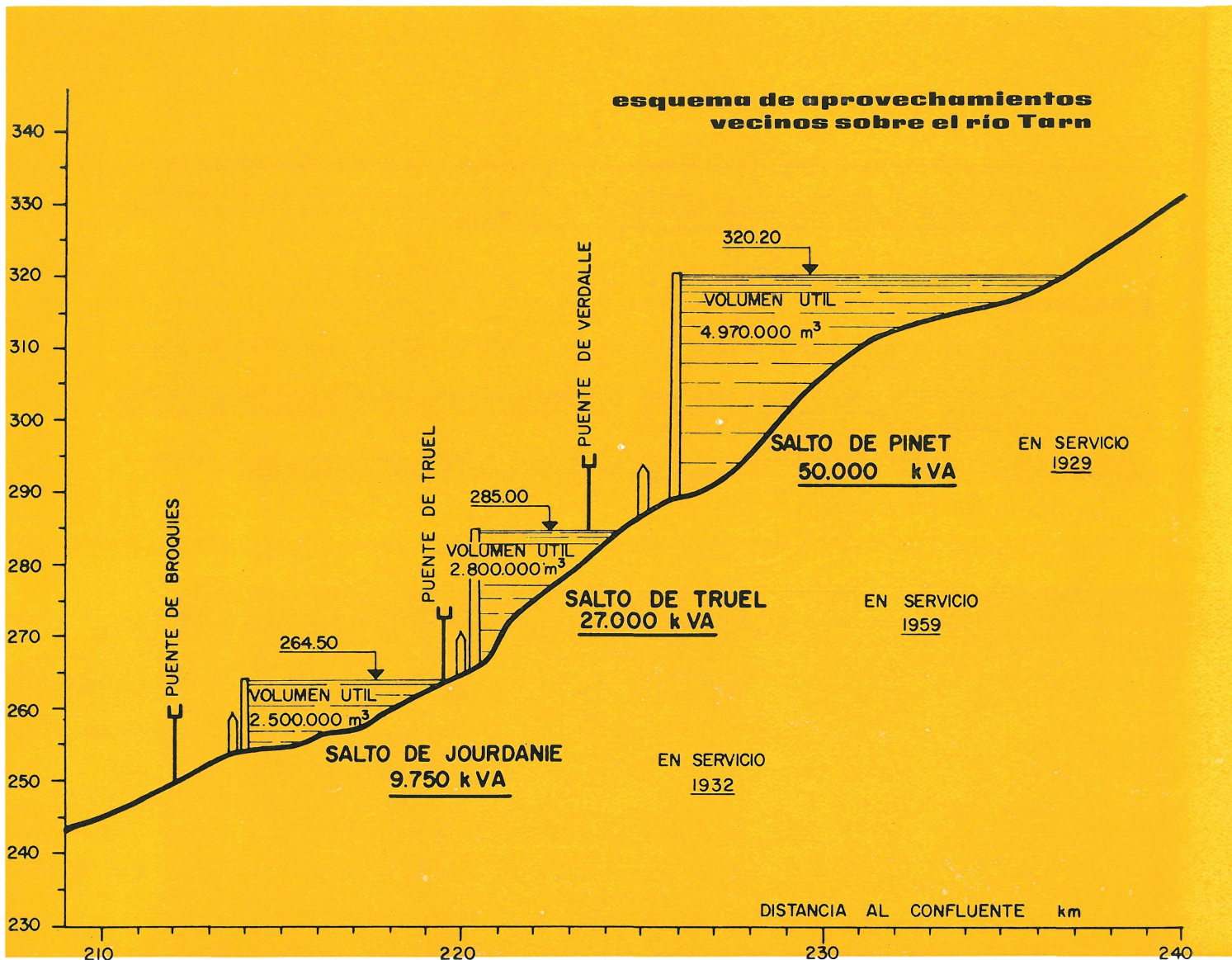


Descripción de la obra

La presa tiene una longitud total de 135 m, de la cual 30 m corresponden a un muro aligerado de hormigón cuyo hueco se ha aprovechado para formar un depósito de compuertas. En coronación se ha formado una pasa para la compuerta de sector del aliviadero de superficie de caudal regulable y de 5 m de luz. El aliviadero de superficie, propiamente dicho, se compone de 4 tramos, de 12 m, en los que se han construido soportes de hormigón espaciados a 3 m. Estos tramos se cierran con compuertas de sector.



canal



La toma de agua se realiza por medio de dos canales, de 10 m, subdivididos en dos por un murete intermedio, y entre los cuales se ha dejado otro, de menor luz, para paso de arenas y agua sobrante.

Equipo mecánico

Una compuerta, mandada hidráulicamente, regula automáticamente el nivel máximo de aguas normales. Cuando esta compuerta se halla completamente abierta, se abre una de las otras 4 automáticamente para asegurar el desagüe. Las tomas de agua se han equipado con una compuerta, de 10 x 7,5 m, que también sirve de guardia para las turbinas.

Para desarenar se han dejado dos compuertas de fondo, en serie, de 4 x 3 m de sección, maniobradas hidráulicamente.

Una compuerta de superficie, de 4 x 3 m, situada a la altura de las compuertas de fondo, dotada de maniobra hidráulica, se utiliza para evacuar las hojas muertas, lo que ha permitido limitar la importancia del dispositivo de limpieza de cuerpos flotantes.

La central

Constituye un cuerpo con la toma de agua. Su fachada, de aguas abajo, ha sido concebida para dar continuidad a los tramos correspondientes al aliviadero hasta la margen derecha. Para conseguir esta continuidad se han suprimido los huecos en la fachada, por lo que la iluminación natural se consigue por medio de lucernarios colocados en la parte superior terminada en terraza.

La zona reservada a los montajes y desmontajes se halla en el eje del edificio, y entre los dos grupos generadores.

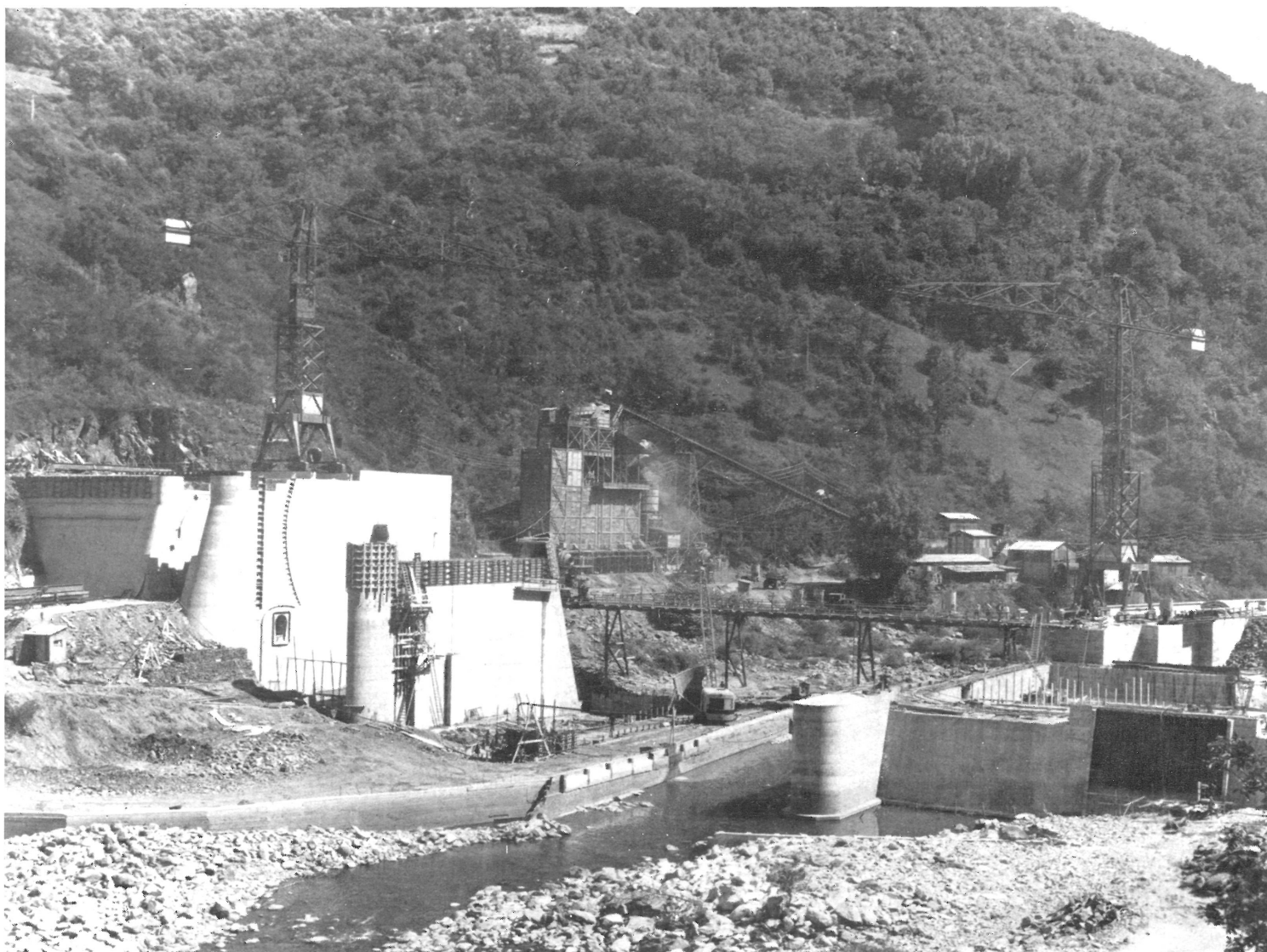
El equipo electromecánico se compone de dos turbinas Kaplan, de 11.500 kW de potencia cada una, que trabajan a 187 r.p.m. con un caudal de 75 m³/s. Cada turbina tiene acoplado un alternador, de 13.500 kVA, que transmite su energía a 5.000 V a un transformador de igual potencia que eleva la tensión a 60.000 voltios.

Ejecución

En principio todo parecía simple, pero, en el curso de los trabajos, la falta de espacio y acceso a la parte superior de la presa dificultaron la ejecución.

Las avenidas estacionales, de carácter rápido, hacen sentir su influencia en el plan general de construcción, lo que ha exigido se forme un plan de trabajos teniendo en cuenta las variaciones de nivel que este río experimenta debido a las lluvias copiosas y accidentales que en esta parte de la cuenca se recogen.

Como el período de tiempo de ejecución debía ser respetado, se tomaron las debidas medidas para que los trabajos se desarrollasen dentro de cierta regularidad aun contando con un régimen fluvial notablemente perturbado.



Fotos: BARANGER