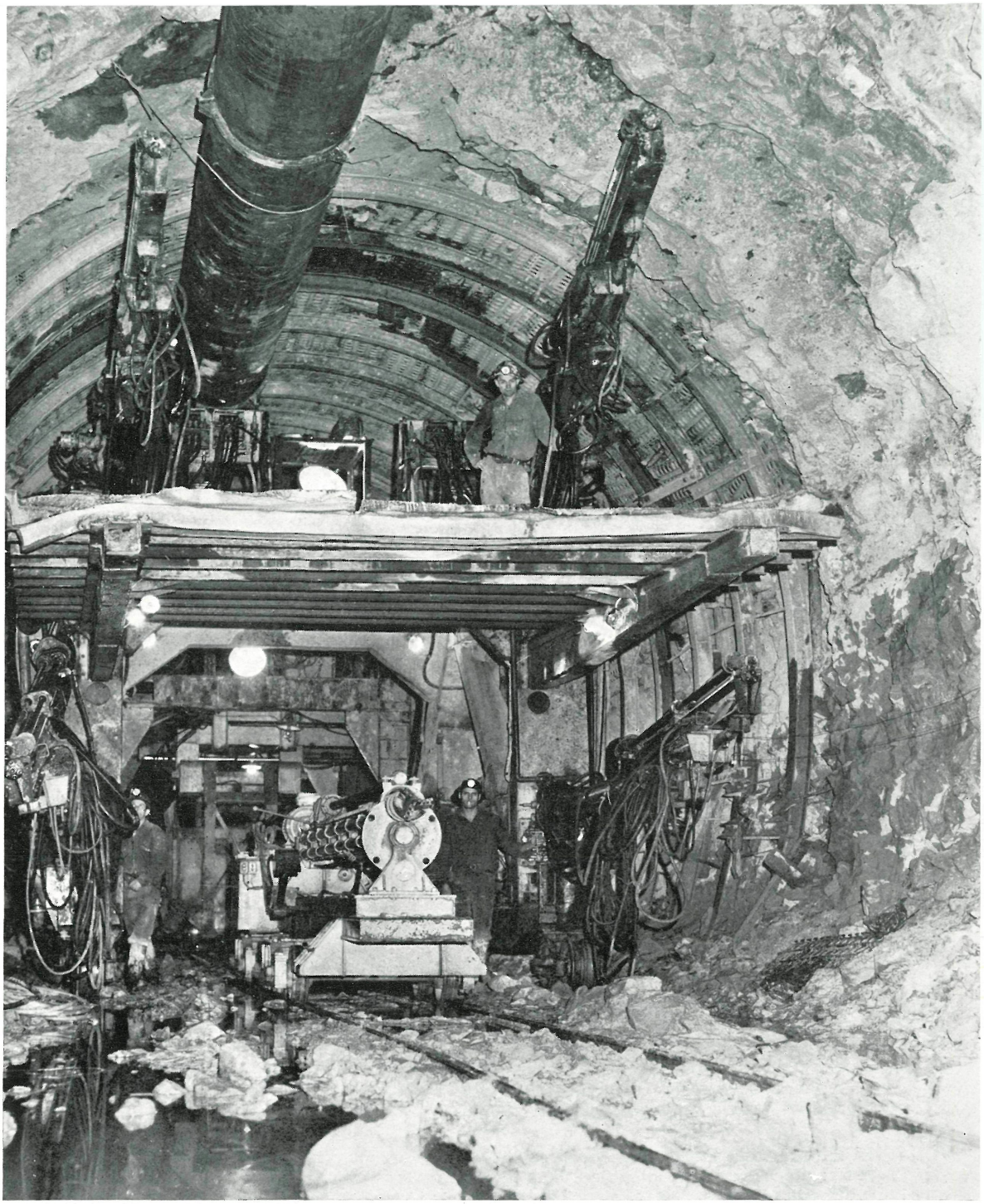
Informes de la Construcción Vol. 19, nº 180
Mayo de 1966



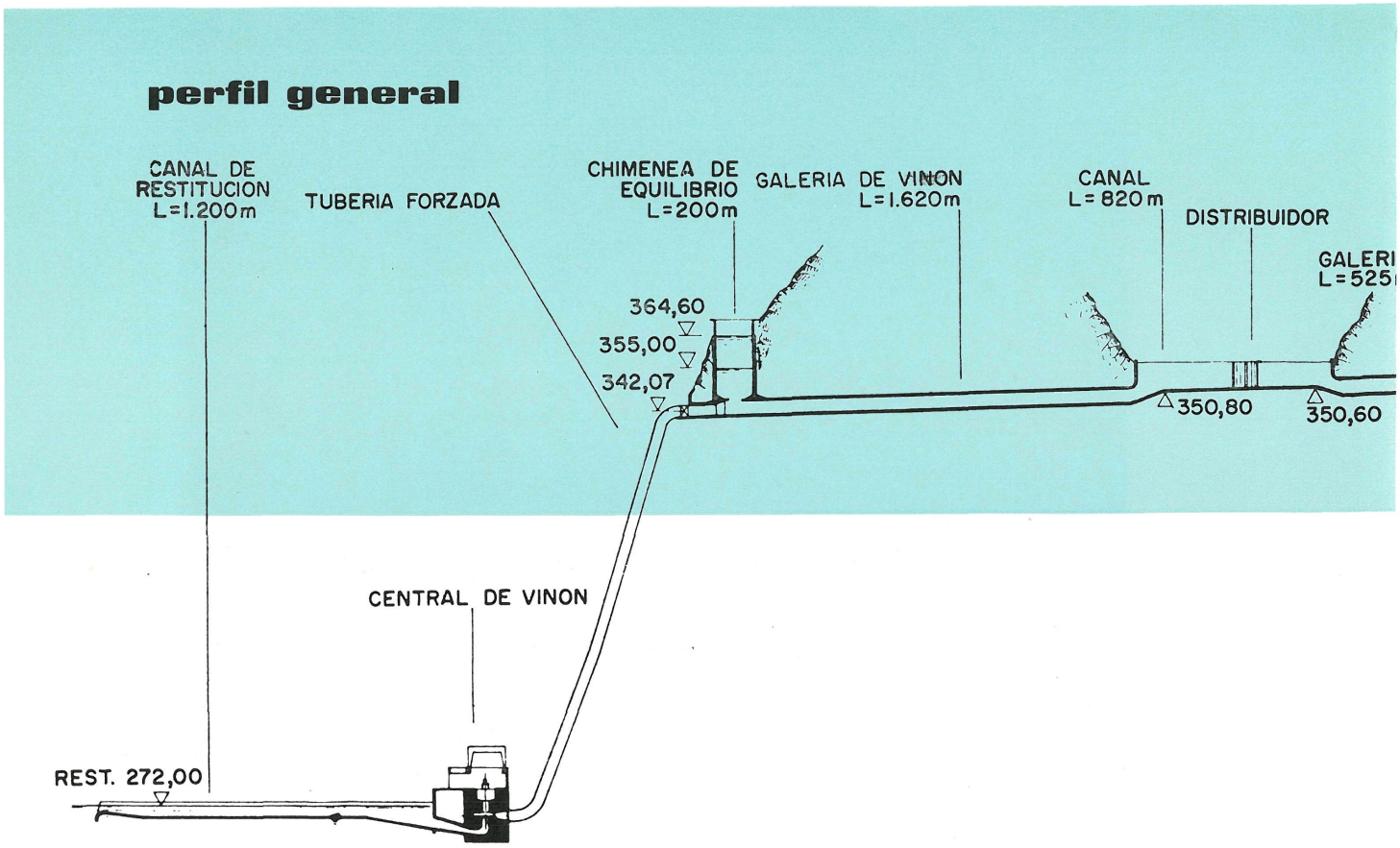
Salto de Vinon - Francia

G. VIÉ, ingeniero de minas

533 - 21

sinopsis El aprovechamiento hidroeléctrico del arroyo Verdon, afluente más importante del río Durance, se realiza por medio del salto de Vinon. Las aguas combinadas de la restitución y embalse de Gréoux suministrarán un caudal regulado al canal de Provenza, para lo cual se aprovechará la galería de Maurras. Esta zona alpina es objeto, actualmente, de un estudio general que coordinará las aguas torrenciales de las distintas cuencas afectadas para un mejor aprovechamiento, tanto hidroeléctrico como para riegos, además de asegurar una regulación de caudales. Los trabajos más importantes del salto de Vinon se centran en la perforación de galerías de gran longitud, trabajo que se ha realizado con material moderno de gran rendimiento que el autor describe. La central de Vinon, semiexterior, presenta en su núcleo central una forma cilíndrica de 19 m de diámetro. Esta central se ha equipado con un grupo Francis de 27.800 kW de potencia, dispone de un salto hidrostático de 78 m y un caudal de 40 metros por segundo.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es



El arroyo alpino Verdon tiene su cabecera en las proximidades del Col d'Allos (Francia) y es el afluente más importante del río Durance.

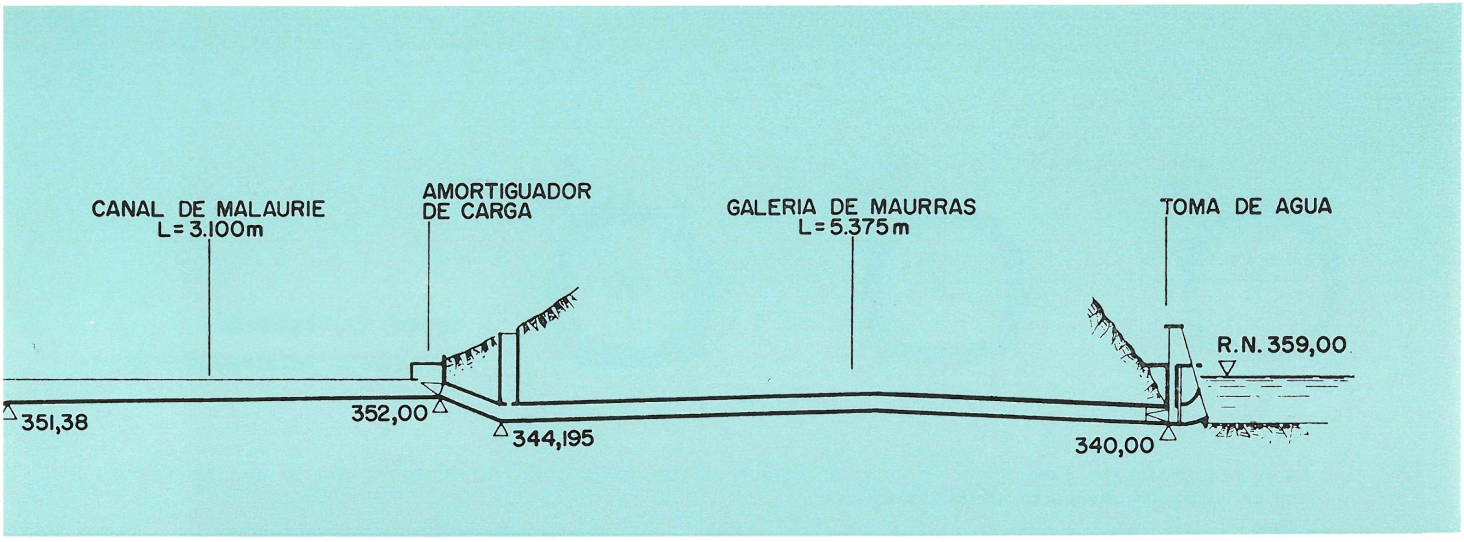
Como el régimen del Verdon es extremadamente variable, Électricité de France proyecta y estudia una serie de obras que culminarán en una regulación que, junto con el embalse de Gréoux, la galería de Maurras y las aguas que pueda restituir la central de Vinon, constituirán una importante aportación al canal denominado de Provenza, con lo que se podrá ampliar la zona actualmente regable y asegurar cosechas que hasta hoy se han venido perdiendo, ya sea por falta de agua, o por irregularidad del régimen hidráulico en una zona de frecuentes sequías o por lluvias torrenciales que arrasan el campo.

El salto de Vinon se halla situado en los confines de los departamentos de los Bajos Alpes y del Var. Este salto, además de su producción de energía eléctrica, asegurará la alimentación de dicho canal por fases crecientes sucesivas hasta llegar a una aportación máxima de $600 \cdot 10^6$ m^3 unos cuarenta y cinco años después de su puesta en servicio. Tanto este salto como el canal serán alimentados por el embalse de Gréoux, situado a unos 25 km aguas abajo del salto de Sainte Croix, actualmente en construcción. Las aportaciones del embalse de Gréoux al canal se realizarán : al norte, por el lecho del regato Verdon, y a través del salto de Vinon; al sur, por la galería de Maurras.

La cuenca del Verdon comprendida entre la presa de Gréoux y la toma de aguas para el salto de Vinon, extendida en unos 1.820 km^2, da un gasto medio anual de aproximadamente 36,4 m^3/s, con un estiaje de 7,5 m^3/s. Este gasto supone un módulo de 20 $l/s\ km^2$. Durante las máximas avenidas el gasto se eleva a 1.400 m^3/segundo.

El embalse de Gréoux está creado por un dique cuyo núcleo central es una pantalla de impermeabilización embebida en una serie de capas de aluvión recrecidas con encachados. Las características más importantes de este dique son: altura de 54 m; desarrollo o longitud de 220 m; espesor en el pie de 280 metros; volumen total de 850.000 m^3; volumen de la pantalla 110.000 m^3; volumen de la retención $80 \cdot 10^6$ metros cúbicos, y volumen utilizable de $4 \cdot 10^6$ m^3. El vertedero de superficie lo forman las compuertas

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es



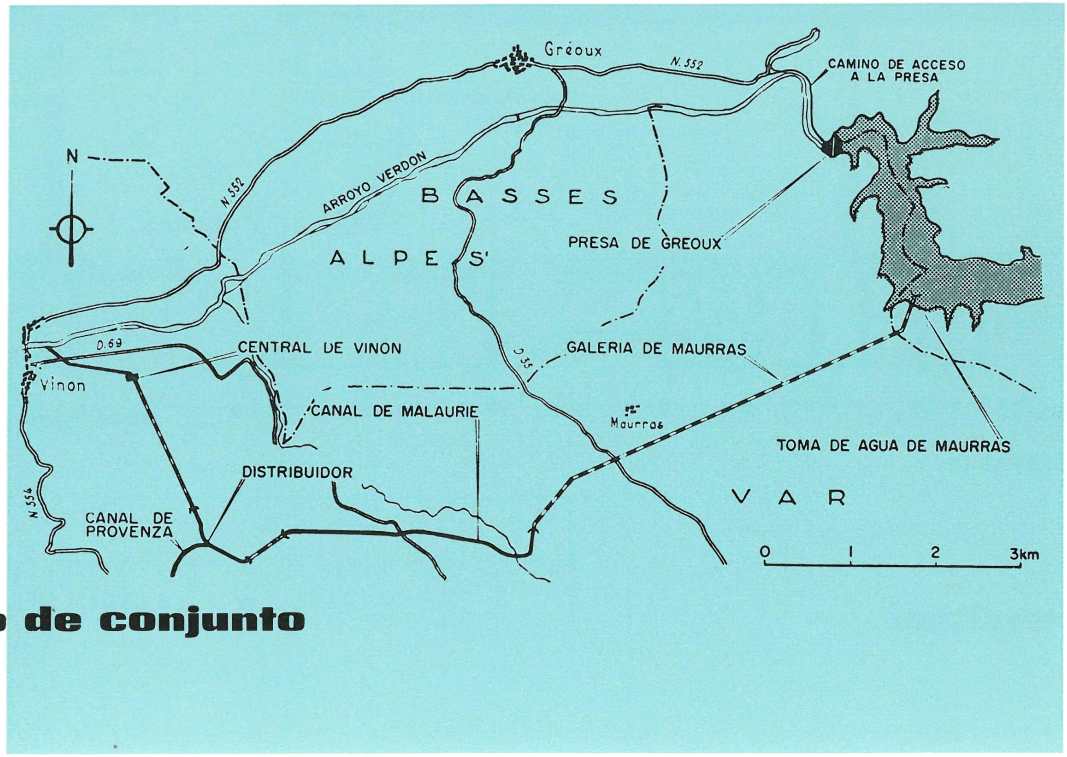
de sector, de 13 m de luz cada una y un colector de 29 m de anchura y 160 m de longitud, terminado en forma de cuchara de dispersión.

Las obras que conducen y canalizan las aguas a la central de Vinon se componen de un canal, de 380 m de longitud, con una capacidad de 40 m^3/s, de sección trapezoidal de 32,5 m^2, dotado de taludes con pendiente de 2/1 y una galería en carga, de 1.620 m de longitud, de sección en forma de herradura, de unos 4,6 m de diámetro, que desemboca en la chimenea de equilibrio, de 10 m de diámetro y 23 m de altura.

La compuerta superior que cierra la tubería forzada es del tipo mariposa y tiene un diámetro de 3,60 metros.

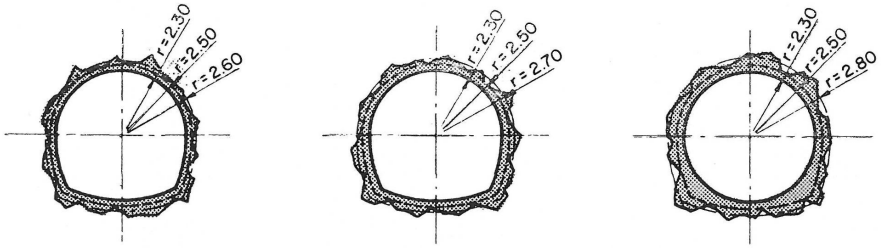
Dicha tubería forzada es del mismo diámetro y 150 m de longitud, equipada con una ventosa para evitar una posible deformación de esta canalización.

La central de Vinon es semiexterior, de 19 m de diámetro, en la que se ha instalado un grupo Francis de 27.800 kW y una bomba de 6.000 kW para la impulsión de aguas que han de llevarse al canal.



plano de conjunto

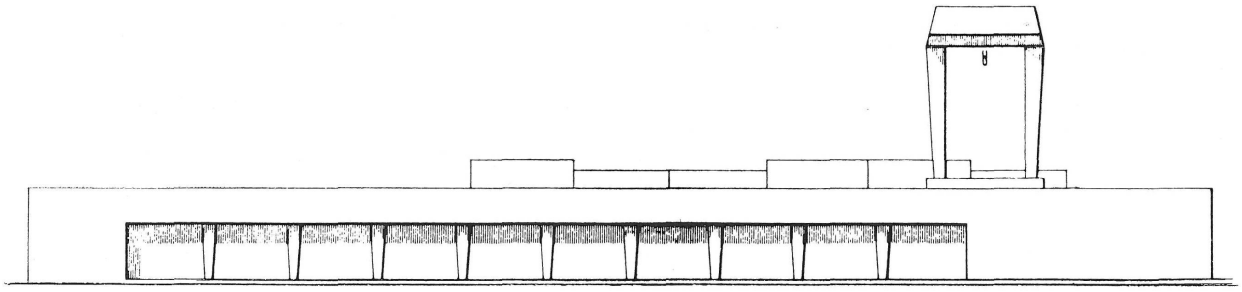
© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es



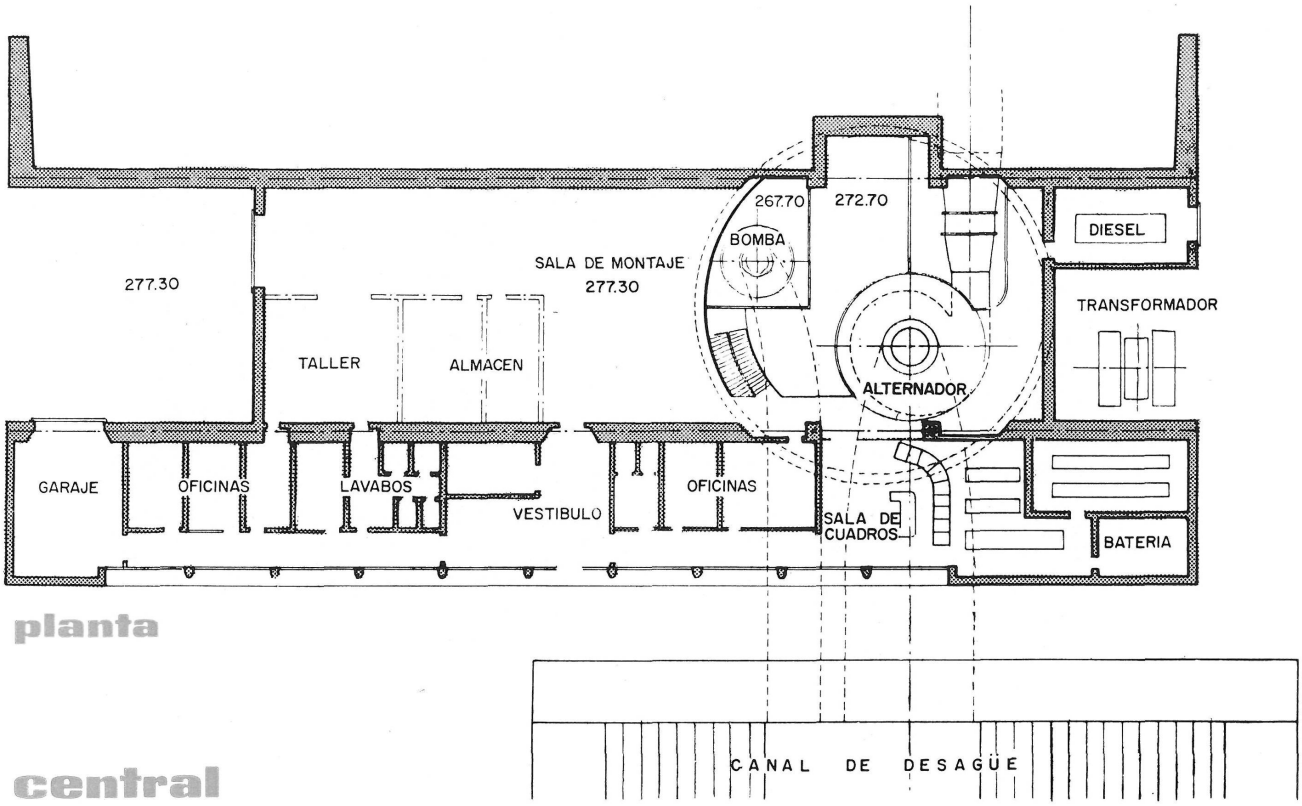
secciones transversales

La altura media del salto es de 78 m y se dispone de un gasto total de 40 m³/s, con lo que se logra una potencia asegurada de 25.000 kilovatios.

La restitución de aguas se hará a un canal de unos 1.000 m de longitud, de sección trapezoidal, de 32,5 m², y taludes de 2/1. La extremidad de este canal será la toma de aguas, en su día, del salto de Cadarache, actualmente en proyecto.



alzado

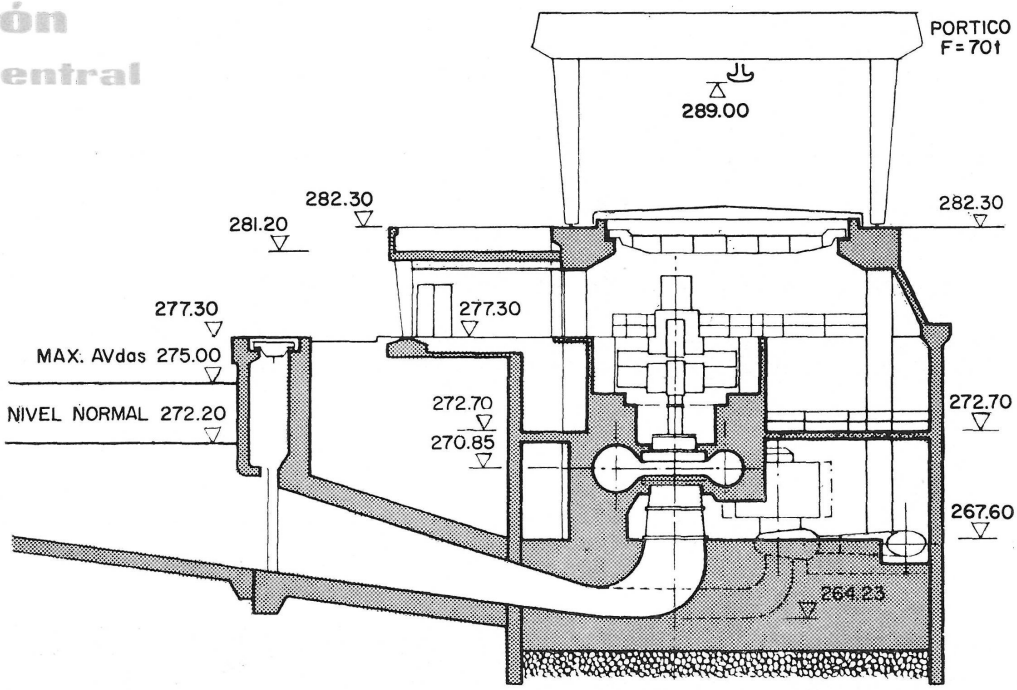


planta

central

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

sección de la central



Galería de Maurras

La perforación de esta importante galería se ha adjudicado, por lotes iguales, a dos empresas constructoras diferentes.

En uno de estos lotes la perforación se ha efectuado con un «jumbo» de cuatro brazos, accionado hidráulicamente y de construcción tipo Secona. Los martillos en él instalados tienen una boca de 42 mm, velocidad de penetración de 1,5 a 2 m/min, que permiten taladros máximos de 3 m de profundidad, pero, claro está, de acuerdo con la clase de terreno atravesada.

El taladro central del cuele tiene 240 mm de diámetro, y su perforación se ha ejecutado con la ayuda de un tornillo helicoidal accionado hidráulicamente. La perforación de este taladro requiere 15 a 20 minutos para alcanzar una profundidad de 3 m y unas tres horas y media para la perforación total de una pega.

La fortificación del techo de esta galería durante el período de perforación se ha efectuado por medio de pernos que penetran en taladros previamente preparados.

Las pegas se han realizado con explosores eléctricos y cargas graduadas con milirretardos. El consumo de explosivos (Tolamite) ha sido de 1 kg/metro cúbico.

Uno de los frentes de avance de la galería de Maurras, se ha equipado con un «jumbo» tipo Pantofore, de construcción Montabert, de ocho martillos, de los que uno, el central, trabaja con acero de 70 mm de boca que se destina al cuele.

En otro frente, el desescombro se lleva a cabo con una pala mecánica tipo Goodman Conway 75. En este tajo se ha empleado un pórtico-grúa, accionado hidráulicamente, para ripar las vagonetas transversalmente, lo que sustituye a los cambios convencionales y facilita notablemente la evacuación de escombros.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Las vagonetas empleadas en la extracción de escombros son del tipo Arbel, de 6 m^3 de capacidad, basculantes lateralmente; pero que por haber colocado unos costeros en sus lados, su capacidad se llevó a 7 metros cúbicos.

Cada tren se compone de cinco unidades, que arrastra una locomotora provista de motor Diesel, de 50 CV de potencia. Como cada pega necesita 30 vagonetas para limpiar el frente, el número de trenes necesario para dejar libre el referido frente de ataque es 6.

La fortificación de esta galería en los trozos atravesados a través de terrenos poco consistentes se ha realizado con cerchas metálicas de 640 kg de peso cada una.

Como la montera sobre la galería tiene una altura variable de 36 a 50 m, la ventilación se ha mejorado notablemente abriendo unos pocillos hasta el exterior que actúan como chimeneas de ventilación.

Traducido y adaptado por J. J. Ugarte.

Fotos: A. R. de Certeau

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Chute de Vinon (France)

Georges Vié, ingénieur des mines

L'aménagement hydroélectrique du Verdon, affluent le plus important de la Durance, est réalisé à l'aide de plusieurs ouvrages entre lesquels nous décrivons la chute de Vinon.

Les eaux combinées de la restitution et la retenue de Gréoux fourniront un débit réglé au canal de Provence, pour lequel a été aménagée la galerie des Maurras.

Cette zone alpine est actuellement l'objet d'une étude générale qui coordonnera les eaux torrentielles des différents bassins affectés en vue d'un meilleur aménagement, tant hydroélectrique que pour l'irrigation, et en assurant une régulation des débits.

Les travaux les plus importants de la chute de Vinon sont les perforations de galeries de grande longueur, à l'aide d'un matériel moderne de grand rendement que décrit l'auteur.

La centrale de Vinon, semi-extérieure, présente dans son noyau central une forme cylindrique de 19 m de diamètre. Cette centrale a été équipée d'un groupe Francis de 27.800 KW de puissance, sous la chute nette de 78 m et d'un débit de 40 m^3/seconde.

Vinon dam (France)

Georges Vié, mining engineer

The hydroelectric exploitation of the Verdon stream, which is the most important of those flowing into the Durance river, is achieved by means of the Vinon Dam, and other dams.

The combined water supply from the Greoux dam and and the Vinon dam provide a controlled flow for the Provence canal, which is fed through the Maurras gallery.

In this Alpine zone a general study is being conducted at present to coordinate in the best possible manner the use of the torrential water, available in the various valleys, both for irrigation and power producing purposes.

The most important aspects of the Vinon project are the drilling of the very long galleries. This work has been done with very modern equipment of high efficiency. The author describes this in detail.

The Vinon power plant is partly underground, and has a central cylindrical section, of 19 m diameter. This power station has a Francis unit, of 27.800 kw, operated by a water supply of 40 m^3/sec under a hydrostatic head of 78 m.

Staustufe von Vinon (Frankreich)

Georges Vié, Bergingenieur

Die Gewinnung von Elektrizität von Verdon, der wichtigste Nebenfluss des Durances, führt man durch mehrere Staustufen durch, unter den wir die Staustufe von Vinon beschreiben.

Das Wasser von der Ersatz und das Stauwasser von Gréoux liefert eine regelmässige Wassermenge zum Kanal von der Provence, weshalb verwendet man den Stollen von Maurras.

Gegenwärtig lernt man dieses Gegend von den Alpen um das reissende Wasser von verschiedenen Flüsse zu gewinnen, sowohl zu der Gewinnung von Elektrizität als auch für Bewässerungszwecke, und um die Wassermenge zu regulieren.

Die wichtigten Arbeiten von der Staustufe von Vinon sind die Bohrung von den Stollen von grosser Länge. Das verwendete Arbeitsmaterial, das der Verfasser beschreibt, war modern.

Das Kraftwerk von Vinon halbäusserlich hat in seinem Zentralkern eine zilindrische Form von 19 m Durchmesser, Dieses Kraftwerk enthält eine Gruppe Francis von 27.800 KW von Kraft, hat ein hydrostatisches Gefälle von 78 m und eine Wassermenge von 40 m^3/s.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es