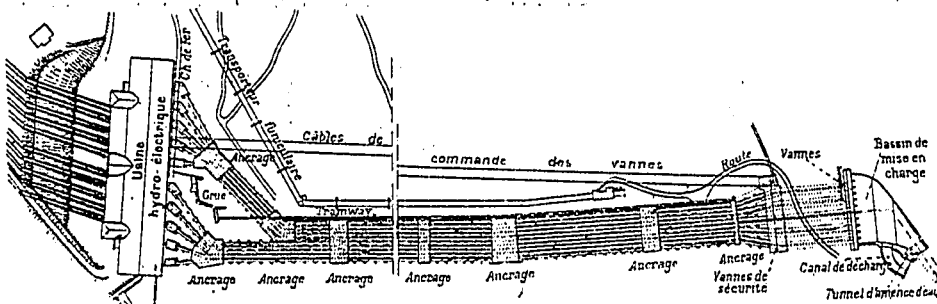


ción de nitrato de cal, que sirve de abono; ya en la de nitrato de sosa, empleado en la tintorería; ya en la de nitrato de potasa, que se usa todavía en la fabricación de pólvoras de caza; ya, finalmente, en la de nitrato de amoníaco, que entra en la composición de un gran número de explosivos.

Descripción de la fábrica núm. 1 de Rjukan, en Vemork.—Esta fábrica, situada 13 kilómetros próximamente agua abajo del lago Mösvand, sobre el río Maana, que sale de este lago (fig. 1.^a), utiliza un salto de 287 metros de altura y de 50 metros

sa, de 135 metros de longitud, tiene una altura máxima de 14,50 metros. Una compuerta de descarga está colocada en la parte inferior, y un vertedero de 5 metros de anchura, cerrado normalmente por unas vigas horizontales, sirve para la evacuación de los hielos. Otros dos vertederos sirven como aliviaderos en tiempo de crecida.

Del depósito de Skarsfos se lleva el agua á la fábrica de Vemork por un túnel abierto en la roca. Este túnel tiene una sección oval de 26 metros cuadrados de superficie y lleva en el ori-

Fig. 2.^a

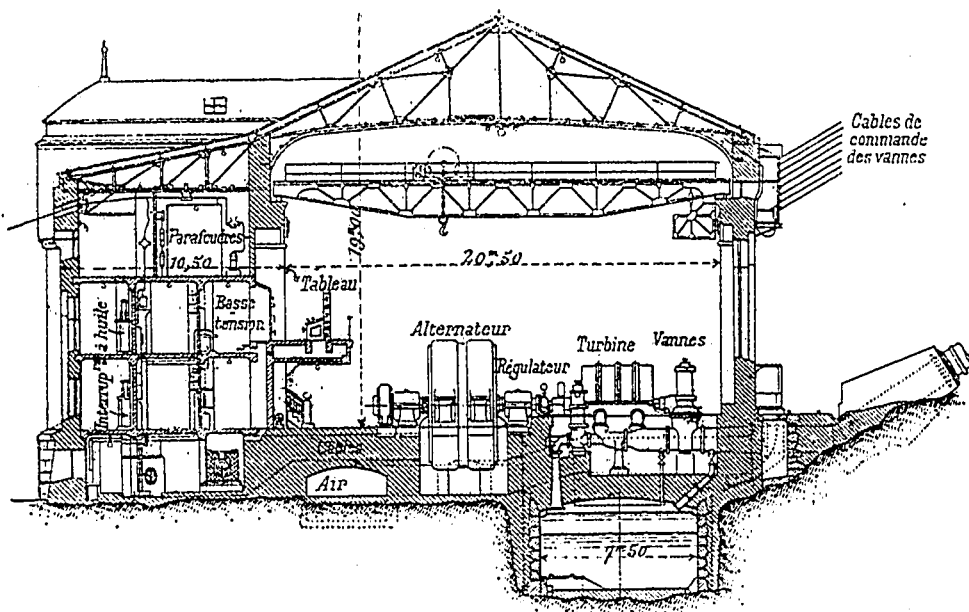
cúbicos de caudal medio. El caudal del río es muy variable; llega hasta á 300 metros cúbicos por segundo en verano, durante la fundición de las nieves, y desciende á 4 metros cúbicos en invierno; el caudal medio es de 50 metros cúbicos por segundo próximamente.

Para regularizarlo ha sido necesario almacenar en el lago el agua procedente de los períodos de crecida. Con este objeto se construyó primero una presa que formaba un embalse con la cota máxima de 912 metros. Una sobreelevación de esta presa ha permitido llevar este embalse hasta la de 914,50 metros, pudiendo descender el nivel del lago hasta la de 900 metros.

La presa de Mösvand tiene una altura máxima de 20 metros,

gen una compuerta Stoney. Una rejilla colocada en el depósito delante del túnel sirve para detener los cuerpos extraños que pudieran ser arrastrados por el agua. La longitud total del túnel es de 4.240 metros y la diferencia de nivel de sus extremos es de 8,80 metros.

Para concluir el túnel con más rapidez se ha atacado, no solamente por los dos extremos, sino también por nueve puntos intermedios por medio de pozos. Al salir del túnel el agua se vierte en un estanque (fig. 2.^a), excavado enteramente en la roca, y llevando un revestimiento de hormigón. También se ha excavado en la roca un canal de desagüe que permite derivar el agua cuando se quiere llevar á las cañerías forzadas.

Fig. 3.^a

estando la coronación en la cota 915 metros: su longitud es de 190 metros.

La obra tiene un vertedero de 44,80 metros de anchura, cuya coronación está en la cota 912,30. La descarga se efectúa para la parte superior de 7 metros á través de tres cañerías establecidas en la presa, y para el inferior á través de seis cañerías dispuestas al lado de los dos túneles de toma de agua, en el terreno septentrional de la presa. La obra es de hormigón en las proporciones de 1 : 3 : 5.

A 8 kilómetros de la presa anterior, sobre el Maana, se encuentra el pantano para alimentar la fábrica hidroeléctrica, formado por la presa llamada de Skarsfos, que constituye un depósito de 2 kilómetros cuadrados de superficie. Esta última pre-

En fin, del depósito de distribución se lleva el agua á la fábrica hidroeléctrica por diez cañerías forzadas de 700 metros de longitud (fig. 2.^a), siendo la diferencia de nivel de sus extremos de 287 metros. El diámetro de las cañerías decrece de 2 metros en la parte superior á 1,25 en la parte inferior. Los 210 metros superiores están roblonados y soldados los 490 restantes. En la parte superior las cañerías están dispuestas por pares en túneles que ponen en comunicación el estanque con la sala de las compuertas (fig. 2.^a).

Para reducir los deterioros que podría ocasionar la rotura de las cañerías, se ha dispuesto en cada una de ellas, á partir del estanque, una compuerta automática, que se cerrará cuando la velocidad del agua exceda un cierto límite fijado con antelación.

Estas compuertas podrán, por otra parte, gobernarse eléctricamente desde la fábrica hidroeléctrica. Una undécima cañería, en construcción, permitirá abastecer un grupo de reserva.

La fábrica está construida con piedras de talla, tiene 110 metros de longitud interior y 20,50 de anchura (fig. 3.^a). Contiene diez turbinas principales (fig. 4.^a) y se montarán dos de reserva en un edificio que se está construyendo.

Turbinas.—Las turbinas son ruedas Pelton dobles, llevando cada una dos tubos adicionales de alimentación. Cada turbina tiene una potencia de 14.500 caballos a la velocidad de 250 revo-

luciones por minuto. Cinco de estas turbinas proceden de la Casa Escher Wyss y cinco de la Voith.

La potencia, así transportada, puede llegar a 145.000 caballos, y se utiliza en la fabricación de los nitratos por el procedimiento Birkeland y Eyde. Lo mismo sucederá con los 135 000 caballos que desarrollará la fábrica de Saaheim, actualmente en construcción y que debe terminarse en el transcurso del año 1916. En la actualidad, las fábricas de Rjukan pueden producir anualmente 80.000 toneladas de nitrato de cal, 10.000 a 12.000

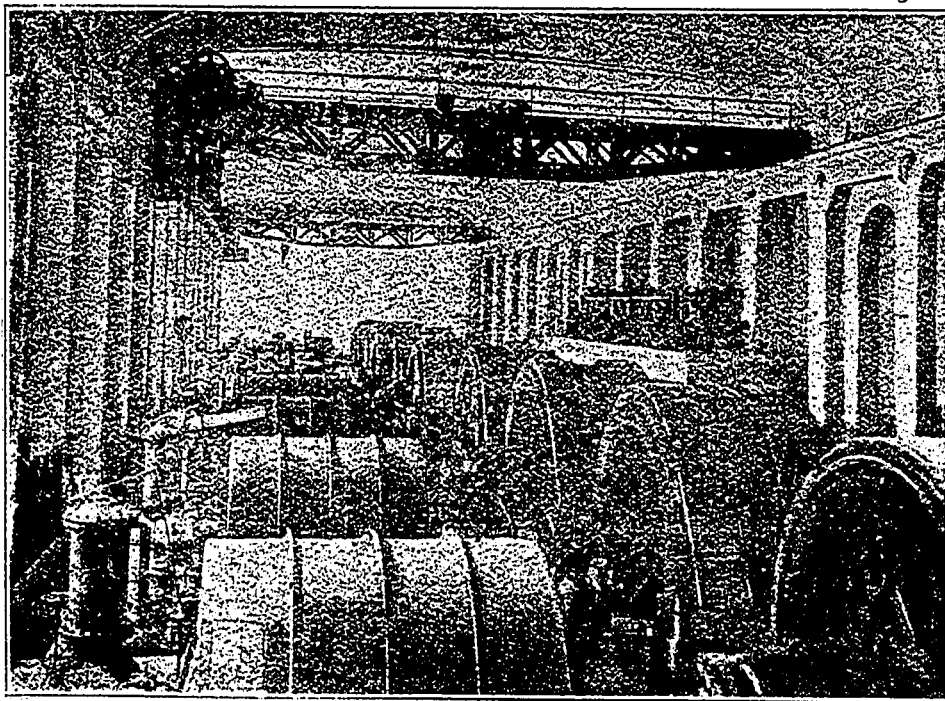


Fig. 4.^a

luciones por minuto. Cinco de estas turbinas proceden de la Casa Escher Wyss y cinco de la Voith.

El desagüe de las turbinas se recoge en un túnel de descarga común que va a terminar en el río a 100 metros de la fábrica. Este túnel alimentará más tarde el estanque de la fábrica de Saaheim, actualmente en construcción.

Alternadores.—Cada turbina está acoplada directamente a un alternador de 17.000 kilovoltamperios. Nueve de estos alternadores son máquinas dobles, constituidas en realidad por dos generadoras de 8.500 kilovoltamperios cada una, pero la décima es una sola máquina. El voltaje normal es de 10.500 voltios, siendo el factor de potencia de 0,6. Los alternadores están acorazados y producen automáticamente la ventilación necesaria; el aire es aspirado por un tubo común que se extiende por toda la longitud de la sala de máquinas y el aire caliente se evacua por una cañería particular de cada máquina, que termina en la atmósfera. Las excitatrices están acunadas en el extremo del árbol de cada grupo.

Los aparatos de regulación y gobierno están dispuestos en una sala especial, adosada a la de máquinas y a la cual van a parar por conductos separados los cables principales procedentes de los alternadores. En fin, los aparatos de medida y de registro están colocados en un balcón, en la sala de máquinas.

Línea de transporte de fuerza.—La energía producida por la fábrica hidroeléctrica se utiliza en las electroquímicas Saaheim, situadas a 4.600 metros de aquella. La corriente que proviene de cada grupo es transportada por seis cables de 150 milímetros cuadrados de sección cada uno. La línea de transporte se compone, por lo tanto, de 60 cables. Está sostenida por pilares de acero, montados sobre cimientos de hormigón, y dispuestos por grupos de cinco, llevando cada uno de ellos 12 cables. Los grupos de pilares están, en general, distantes entre sí 100 metros, pero en ciertos puntos pasa de 250 metros.

Los cables son de cobre en la parte superior de la línea, en

de nitrato de sosa y próximamente 8.000 de ácido nítrico que se envían a Notodden para la fabricación del nitrato de amoníaco; estas cantidades podrán duplicarse en 1916.

Electrificación de la línea Usui-Toge en el Japón.

Esta línea de vía de 1,067 metros, trozo de la arteria que une las costas occidental y oriental del Japón, atraviesa la arista montañosa que se extiende 120 kilómetros al NO. de Tokio, y para salvar en una longitud de 11 kilómetros el desnivel de 560 metros que en ella se encuentra, fué dotada en 1893 de una cremallera sistema Abt entre Yokogawa y Karnizawa, asegurándose el recorrido por 20 locomotoras de cremallera y de tres ejes a la velocidad de 9 a 10 kilómetros por hora. El resto se explotaba con locomotoras ordinarias de adherencia. Este medio de tracción se consideró insuficiente para el desarrollo del tráfico, y para mejorar la explotación, suprimiendo las molestias que resultaban del humo en los 26 túneles de la parte de cremallera, se ha recurrido a la electrificación, para la cual se han aprobado por la administración de los ferrocarriles del Estado las proposiciones presentadas por la Sociedad A. E. G. de Berlín.

Las obras han requerido un gasto de 4 y $\frac{3}{4}$ millones de marcos y 12 locomotoras de cremallera, movidas por corriente continua de 650 voltios, conducida por tres carriles, están en servicio desde 1912.

Estas máquinas están construidas según el sistema mixto, es decir, con motores distintos para la marcha por adherencia y la marcha por cremallera; pueden remolcar cada una un tren de 90 toneladas sobre una pendiente de 67 milímetros a la velocidad de 16 kilómetros. La duración del recorrido de Yokogawa a Karnizawa ha podido reducirse así, de hora y media que era antes, a cuarenta minutos, que es en la actualidad.

Extractamos en esta nota un artículo de la *Zeitung des Ver. d. Eisenbahnverwaltungen*.