

El canal Marsella-Ródano seguirá, en general, el eje de este canal, el cual deberá ampliarse de modo de presentar la anchura en el fondo de 23 metros y profundizado de manera de reducirse á un trozo único con la superficie del agua al nivel del mar y con el fondo á la cota (-2,50). Estas obras están todavía en el estado de proyecto; solamente se ha emprendido la excavación

ambas en la cámara de las puertas de agua arriba, una al nivel del conducto mismo y la otra 2,63 metros más alta. Esta última sirve para emplear el agua clara de la superficie, cuando el Ródano, por efecto de alguna avenida, viene lleno de fango.

Las obras de la excavación y de los muros se han contratado á fines de Octubre de 1908, y han durado cuatro años.

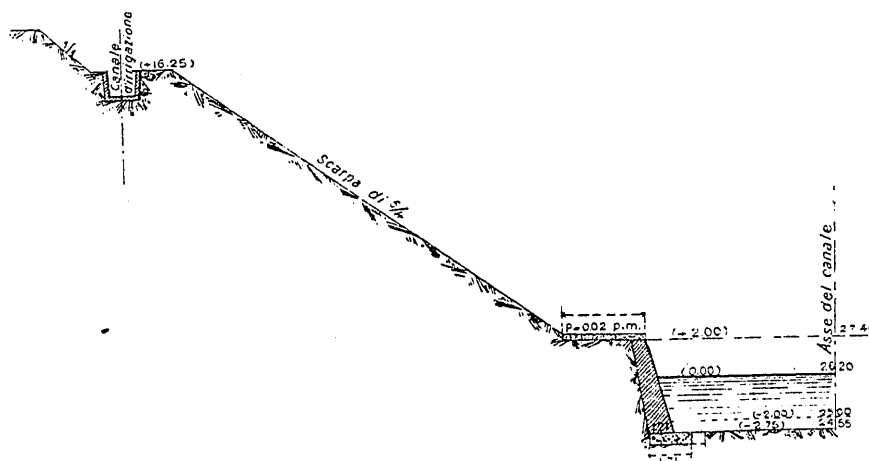


Fig. 6.ª

Escala 1 : 333

de una gran trinchera, la trinchera de Bouc y la construcción de la esclusa de Arlés.

Entre la rada de Bouc y el punto más interior del golfo de Fos, el canal Arlés-Bouc atraviesa en profunda trinchera la colina de la cual se destaca la península de Port de-Bouc.

Esta trinchera (fig. 6.ª) ha tenido que sufrir modificaciones para adaptarse al nuevo trazado y ha exigido algunas obras accesorias; tanto unas como otras se contrataron en Octubre de 1912 por la cantidad de 1.963.000 pesetas.

La trinchera de Gignac (fig. 8.ª) tiene una longitud de cerca de dos kilómetros y una profundidad máxima de excavación de 30 metros. La anchura en el fondo se ha fijado igual á la anchura útil de la galería del Rove, ó sea 18 metros. El volumen del desmonte es de 1.200.000 metros cúbicos y se comenzó empleando tres potentes excavadoras mecánicas.

Entre las obras preparatorias de la importante galería del Rove, que es la mayor construida hasta la fecha, figura la excavación de dos pozos á lo largo del trazado de la misma galería á

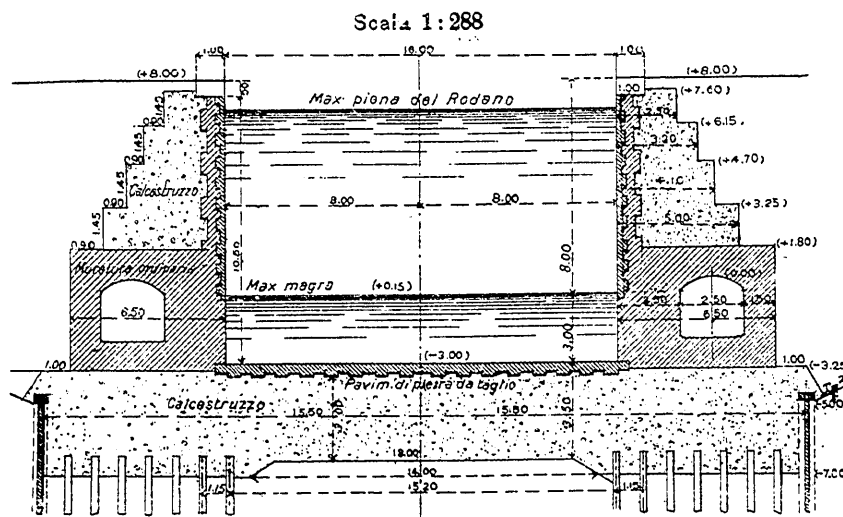


Fig. 7.ª

La nueva esclusa de Arlés, que ha sustituido á la del canal Arlés-Bouc, se ha construido distante del río y con orientación al valle según una dirección que forma con la orilla un ángulo de 22 á 23 grados.

Entre la esclusa y el río existe un canal de acceso muy amplio (45 metros de anchura), con una longitud de 200 metros.

Las dimensiones de la esclusa son las prescritas: longitud, 160 metros; anchura, 16. Comprendiendo las cámaras de las puertas y el puente situado en un extremo, la longitud total de la obra es de 207 metros, medida sobre el fondo. La figura 7.ª representa la sección transversal de la esclusa con sus conductos de aducción y de evacuación del agua, cada uno de una sección de 6 metros cuadrados y provisto de dos bocas, situadas

la distancia de 13 metros del eje, ambos tienen 3,50 metros de diámetro interior con un revestimiento de cemento armado de 25 centímetros de espesor. El primero está á 2.500 metros de la boca meridional y tiene 140 metros de profundidad; el segundo á 5.400 metros de la misma boca tiene sólo 70.

Las obras de la galería, propiamente dicha, empezaron en 1910 y las figuras 4.ª y 5.ª dan el perfil de la obra terminada de la galería con el revestimiento adoptado según el empuje de las rocas. Las figuras 9.ª á 16 muestran las diversas fases de la excavación y de la construcción de la bóveda.

La mina de avance y de dirección se practicó á la derecha á la altura de la imposta de la bóveda; ésta precedía poco á la mina de la izquierda: ambas tuvieron la misma sección de 7 á 9

metros cuadrados. Entre las dos minas, á sucesivas distancias de 100 metros, se establecieron comunicaciones transversales, que servían para la ventilación y para mantener con más facilidad el paralelismo entre las dos minas. En el mismo tiempo se practicaron unos pozos inclinados, dirigidos hacia la mina (3) en la clave, la cual sólo tenía la sección de 4 metros cuadrados. Su-

bocadura de la galería, contiene unos compresores á 100 kilogramos y otros á 10 kilogramos por centímetro cuadrado; los primeros, para las locomotoras, y los segundos para las perforadoras. La presión efectiva de los martillos en los puntos más lejanos se reduce así á 5 ó 6 kilogramos.

La energía usada es la eléctrica, suministrada por la Com-

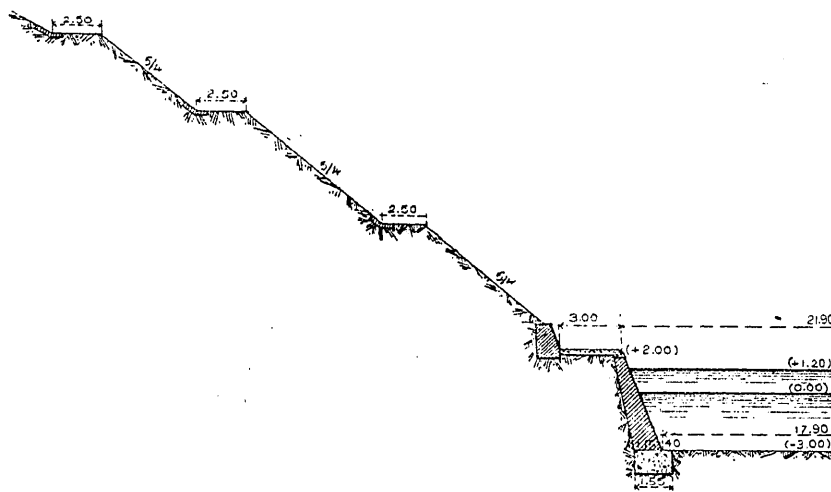


Fig. 8.ª

Escala 1 : 400

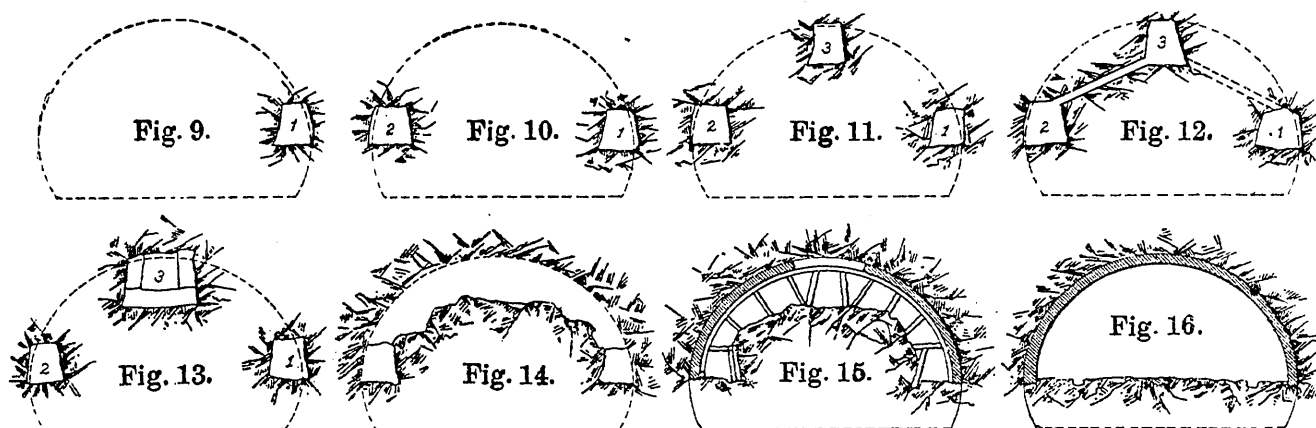
cesiva la mina en la clave se fué ampliando y después los trabajos procedieron como se indica en las figuras citadas.

Este método ha dado excelentes resultados, ya por la economía, ya por la seguridad, y ha permitido la extracción de todos los materiales procedentes de la excavación de las minas laterales (1 y 2).

La salida de las aguas se aseguró por medio de canales excavados en las minas laterales. Una primera avenida de las aguas se encontró á los 150 metros de la boca meridional, de un caudal de 60 litros; otras también se encontraron en diversos puntos todas con gran abundancia de agua.

pañía de Electricidad de Marsella, y se conduce por una línea de 8 kilómetros de longitud. La corriente es trifásica, á 5.000 voltios y 50 periodos. Esta corriente se utiliza directamente en los motores de compresión, y se rebaja para los otros motores á 190 voltios.

El revestimiento de la galería se efectuó según diversos perfiles tipos; el núm. 1 (fig. 4.ª) descansa directamente sobre la roca donde se ha excavado el lecho del canal; el núm. 4 (fig. 5.ª) es más fuerte y la bóveda está sostenida por piedras curvas unidas en la base formando un arco en el suelo de 1,20 metros de espesor.



La cantidad de aire de ventilación se calculó en la relación de 2 metros cúbicos por hombre y por minuto, y 200 metros cúbicos por cada kilogramo de dinamita explotada. Como los trabajadores eran 360 y se consumían diariamente 400 kilogramos de dinamita-glicerina, la cantidad de aire de ventilación resultó de 13 metros cúbicos por segundo.

La perforación de la roca se efectuó con martillos neumáticos; éstos dieron un avance diario, en general, de 4,50 á 5 metros.

La tracción en las minas laterales se realizaba con la locomotora de aire comprimido (á 100 kilogramos) de 200 caballos; en el exterior con la locomotora de vapor de 150 caballos.

La fábrica del aire comprimido, situada cerca de la desem-

La cal usada es de la Sociedad Pavin de Lafarge, en Teil, del tipo «cal marítima», que tiene la calidad de un verdadero cemento.

Importancia del canal de Marsella al Ródano.—El tráfico probable que transitará por esta nueva línea de navegación interior fué evaluado, con muy buen criterio, por el Ingeniero Guérard cuando se hicieron los primeros estudios. Según éstos, una tercera parte del tráfico global entre Marsella y Lyon seguirán el nuevo canal.

Siendo aquel tráfico de 4.200.000 toneladas anuales, resulta que el del nuevo canal es de 1.400.000 toneladas anuales.

En cuanto á la utilidad que esta línea reportará al puerto de Marsella, hay que tener presente que todos los puertos que en

estos últimos cuarenta años han progresado más, ó sean los de Hamburgo, Amberes, Rotterdam, Shangai, Brema, Nueva York, etcétera, etc., son todos cabeza de navegación interior. Puede predecirse, por tanto, que también el puerto de Marsella conseguirá grandes ventajas con la construcción del canal, mediante el cual podrá comunicarse fácilmente, y en todo tiempo, con los puertos de Asne Saumaty (puerto industrial, hornos de tejas y ladrillos), de Estaque (puerto de pesca), de la Mède y de Martigues (pesquería, secadores de merluza, salinas), de Port-de-Bouc (salinas, secadores de merluza, canteras de construcciones navales) y con el puerto de Arlés.

Resumimos en esta nota un artículo publicado en el *Giornale del Genio Civile*.

LOS FERROCARRILES SUIZOS ⁽¹⁾

(A propósito de una obra de Mr. Placide Weissenbach, antiguo Presidente de la octava sesión del Congreso internacional de Ferrocarriles.)

POR EL

Dr. A. BONZÓN

Segundo Vicecanciller de la Confederación suiza.

(CONTINUACIÓN)

VIII.—Las Asociaciones de ferrocarriles suizos.

Las Compañías de los ferrocarriles suizos se han combatido frecuentemente; pero se han entendido principalmente en beneficio suyo, como es natural, y á veces en el del público y en el del país. Si se lee el «Repertorio alfabético de los volúmenes I al X de la *Colección de las resoluciones de la Asociación de ferrocarriles suizos*, que comprenden los años desde 1860 al 1902», se reconoce que han ejecutado una gran obra colectiva. La Asociación por ellos fundada ha tenido el gran mérito de centralizar los asuntos que las Compañías tenían que someter á la Autoridad federal de inspección é inversamente, comunicar á sus miembros las decisiones de aquél, para su aplicación uniforme.

La Asociación de ferrocarriles, que sufrió muchas transformaciones, á partir de 1887, nombró las Comisiones siguientes:

Comisión técnica, con tres secciones: vía, tracción y explotación.

Comisión de tarifas-viajeros.

Comisión de tarifas-mercancías.

Reunión de Jefes de inspección de los ingresos y confrontación de las reclamaciones.

La Asociación procuró tener siempre en cuenta, en materia de tarifas y horarios, los deseos de las poblaciones; elaboró instrucciones uniformes para el servicio de los trenes, el de maniobras, etc.; dedicó todos sus cuidados para la adquisición de un buen material móvil, y creó un servicio central de repartición del material, así como otro servicio central de descuentos; dió su opinión sobre todos los grandes proyectos de ley, como, entre otros, el relativo á transportes y el relativo á la duración del trabajo.

La Asociación se transforma á medida que la situación respectiva de los ferrocarriles y el Estado sufre modificaciones. Puede decirse que en la actualidad ha encontrado sucesores con la «Conferencia comercial de las Empresas suizas de transporte y de los interesados en el tráfico», con las «Conferencias técnicas» y con las distintas uniones, tales como la «Unión de los ferrocarriles funiculares» y la «Unión de los ferrocarriles secundarios»,

que comprende cuatro secciones, á saber: tranvías, ferrocarriles especiales, ferrocarriles secundarios de vía normal y ferrocarriles de vía estrecha.

Igualmente han sobrevivido á la Asociación la Unión para la repartición del material móvil y la Oficina central de descuentos. El principio de «la unión hace la fuerza» ha conservado todo su valor.

A petición de los capitalistas llamados en su ayuda en los años de crisis, se fundó también en Enero de 1879 una Unión especial encargada de evitar ó allanar la competencia entre Compañías de ferrocarriles.

Esta unión podía dar lugar á sutiles interpretaciones al principio de que el tráfico pertenece al camino más corto, lo cual está lejos de ser siempre aplicable á las condiciones de la red suiza.

Hagamos observar aquí que los diez volúmenes de la *Colección de las resoluciones de la Asociación* están redactados en muy buen francés; era el idioma común de los ferrocarriles privados de Suiza, sobre los que la banca francesa ejerció gran influencia durante mucho tiempo. En adelante, los ferrocarriles suizos se sirvieron de las tres lenguas nacionales, el francés, el alemán y el italiano.

IX.—La reversión de los ferrocarriles principales.

A pesar del fracaso de los intentos de retroventa, ésta no cesó de ganar partidarios que esperaban con ella la seguridad del buen desarrollo de los ferrocarriles.

Ya en 29 de Enero de 1892, las Cámaras federales adoptan una proposición invitando al Consejo federal á que hiciera una información relativa al problema de los ferrocarriles (reforma de los ferrocarriles y reversión), y á someterles un dictamen sobre la línea de conducta que opina debe observarse. Dando una primera contestación á esta pregunta, el Consejo federal remite en 27 de Marzo de 1894 una declaración de las relaciones de derecho que existirán entre la Confederación y las Compañías á la expiración de las concesiones.

Entre los medios de reversión hasta aquí debatidos (reversión en conformidad de las concesiones, por penetración y amistosa), viene á añadirse otro, la llamada por expropiación, preconizada en el folleto *Rückkauf oder Expropriation*, del cual no se dió cuenta.

La idea del Consejo federal era proceder en adelante á la reversión simultánea de las grandes redes en conformidad con las concesiones. La operación tiene la ventaja de no dejar de un lado ninguna parte del país y de no exigir, como la reversión amistosa, una intervención de los grandes accionistas, es decir, de los especuladores. Para estudiar á fondo la reversión concesional, el Consejo federal nombró una gran Comisión subdividida, para repartir el trabajo, en tres Subcomisiones, técnica, jurídica y administrativa. La Memoria de conjunto de la Comisión pone en evidencia, á pesar de las disposiciones de las concesiones y la ley de Contabilidad de 1883, lo difícil que resulta valorar con aproximación suficiente el importe de la indemnización de reversión.

También el Consejo federal propone á las Cámaras, en 11 de Noviembre de 1895, dictar una nueva ley sobre Contabilidad de ferrocarriles, que obligue á las Compañías á calcular el producto neto y capital de instalación de cada una de sus líneas que sean objeto de una concesión distinta, definiendo el proyecto de ley estos dos términos con mayor precisión que la ley de 1883. También dispone el proyecto que sea el Tribunal federal quien solucione los litigios referente á la indemnización de reversión, en vez de los Tribunales arbitrales previstos en las antiguas concesiones.

Las Compañías se pusieron inmediatamente en campaña contra esta legislación. Protestaron contra el cálculo del producto

(1) Véase el número anterior.