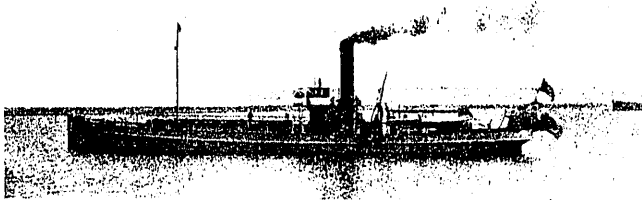


sólo por el Gobierno alemán, sino también por los de Inglaterra, Canadá, Australia, Rumania y otros varios.

Además, para aumentar el rendimiento útil de la cabeza o rastra dragadora se disponen varios chorros de agua a presión, de los que unos tienden a facilitar



el desgarre del terreno, anulando la subpresión o vacío que se forma entre la capa de terreno que se desgarrará y la inferior, y los otros lanzan agua, que hace el efecto de engrase, para facilitar la circulación de los materiales por el tubo aspirador.

En cuanto a la cántara, se divide en varios compartimientos, que pueden ser vaciados, bien por el fondo, por medio de compuertas movidas por prensas hidráulicas, bien lanzando los productos al exterior, por medio de bombas aspiradoras, para lo que se dispone en las cántaras de una instalación especial, sistema "Fruehling", que facilita grandemente una rápida aspiración de los productos de las cántaras, en forma que pueden ser lanzados fuera del barco los 600 metros cúbicos en diez minutos.

Es de notar que la draga está dispuesta para lanzar

a 400 metros de distancia los productos dragados directamente o mediante la absorción de la cántara, con objeto de poder emplearla en el relleno de terrenos bajos, operación que habrá de tener interés para el relleno de las vegas bajas de Deusto, Baracaldo, Erandio, Lejona y Las Arenas.

Como detalle interesante merece consignarse:

Primero. Que todas las maniobras del dragado están concentradas en el puente, de donde se aprecia la marcha de la operación mediante la visión directa de los productos dragados, haciendo factible que el dragador pueda combinar conforme a su práctica todos los recursos de la draga para conseguir el mayor rendimiento útil.

Segundo. Que la potencia, de 1.000 caballos, se consigue con cuatro máquinas de 250, de las que dos a dos actúan sobre una hélice y una bomba, pero pudiendo actuar las cuatro sobre las hélices cuando se quiere alcanzar velocidades de diez millas con la draga cargada.

* * *

Después de verificarse en Alemania las pruebas a satisfacción de la Comisión receptora, zarpó la draga, el 26 de junio, del puerto de Pillau, en el mar Báltico, para Bilbao, donde arribó, después de un feliz viaje, el día 4 de julio. Después de preparada la draga para el trabajo, y verificadas en el río Nervión, con éxito brillante, las pruebas estipuladas, la Junta de Obras del Puerto de Bilbao efectuó la recepción definitiva el día 19 de julio, esperando que el buque prestará servicios de extraordinaria utilidad en la conservación de este importantísimo puerto.

L. C.

Defensas contra la nieve en el ferrocarril de Bergen a Cristianía

El ferrocarril de Bergen a Cristianía, cuya sección de Bergen a Voss se explotaba desde el año 1883, se abrió al servicio en 1909, con una distancia total de 492 km y con pendientes máximas de 25,5 milésimas en el lado Oeste y de 20 milésimas en el Este, que se encuentran principalmente en los 100 km de su región montañosa, en la que se alcanza la cota de 1 301 m. Esta altitud, excedida en nuestra línea de Madrid a Irún, donde se llega en Herradon-La Cañada a los 1 350 m, y en otros ferrocarriles europeos, como en los del Brenner y del Arlberg, ofrece, sin embargo, la particularidad de que, encontrándose en una latitud que, salvo en Cristianía, excede de los 60°, queda a 500 m sobre el límite de altura que alcanza el pino, fenómeno que no ocurre en los ferrocarriles análogos de Europa o de América, concurren condiciones climáticas y topográficas que determinan tales acumulaciones de nieves, que se produjeron grandes dificultades durante su construcción y que obligan a tomar excepcionales precauciones en su explotación. Las nieves, por efecto de la baja temperatura que reina durante todo el año, cae en pequeños copos secos y sueltos, que se unen en masas compactas, tanto más duras cuanto más seca es aquélla.

Aun cuando hay otros ferrocarriles en Noruega—como el de Tnodhjem—en los que se llega a latitud

des bastante más elevadas, en ninguno ha sido preciso adoptar precauciones comparables, para asegurar debidamente su explotación, a las necesarias en el que es objeto de esta nota, el cual, desde este punto de vista, llama poderosamente la atención de cuantos ingenieros tienen ocasión de visitarlo.

Esta circunstancia, unida a la de haber recorrido la línea durante el verano último deteniéndome en algunas partes, lo que me ha permitido tomar personalmente varios datos, que he completado con los sacados de una monografía (1) publicada al terminarse su construcción, por iniciativa del Estado noruego, me han animado a redactar esta nota, que se refiere a un asunto que espero ha de ofrecer interés para varios lectores de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Durante su construcción se tuvo especial cuidado de que la explanación, siempre que ello fuese posible, quedase a cierta altura sobre el terreno natural, en todos los trayectos expuestos a interrupciones por las nieves, por medio de pedraplenes formados con bloques de granito, gneis y pizarras, que son las rocas que constituyen las formaciones atravesadas en la región montañosa. En corroboración de lo expuesto,

(1) Heber (Sigvard).—The Bergen railway crossing the mountains.—J. W. Cappelen's Forlag, Kristiania.

se cita en la monografía mencionada, que se gastaron con el expresado objeto unas 460 000 pesetas oro en el trayecto de unos 50 km entre Taugevand y Usteoset, donde el terreno natural, relativamente llano y abierto, se hubiera prestado a establecer la línea en condiciones mucho más económicas.

De los 100 km de esta línea férrea que quedan

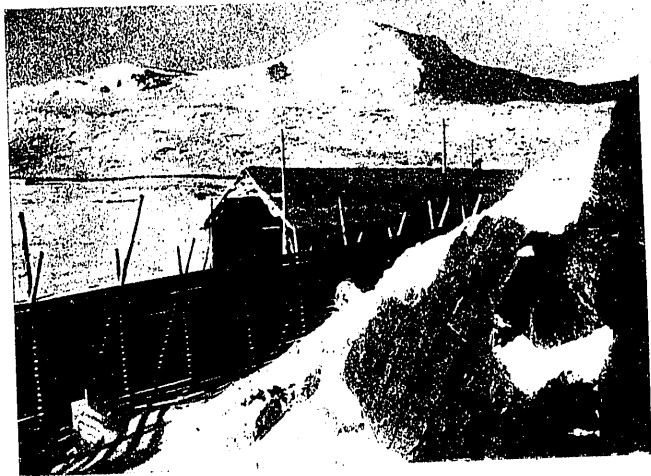


Fig. 1.ª Galerías y pantallas de defensa contra las nieves

por encima del límite de altura para el pino, se creyó conveniente, al construirla, cubrir con galerías de madera unos 20 km, y, si se agregan los 15 km de túneles de dicha sección, resulta cubierta en el 35 por 100 de su longitud. Además de las galerías mencionadas, se establecieron pantallas de madera, que, juntamente con las galerías se representan en la figura 1.ª, formando una o más filas paralelas a la vía férrea, que quedó, al inaugurarse en 1909, protegida por ellas en una longitud de 45 km. Posteriormente, se han construido nuevas galerías y pantallas en todos aquellos sitios en que la práctica ha demostrado que eran necesarias.

Las figs. 1.ª y 2.ª dan idea de las galerías mencio-

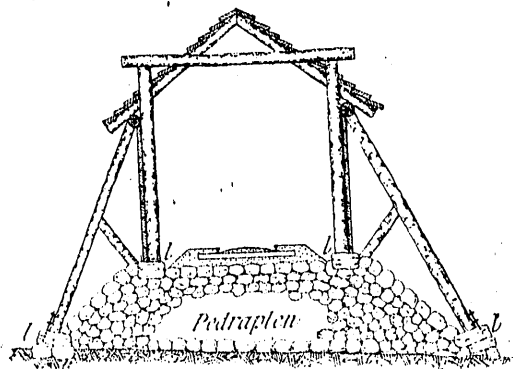


Fig. 2.ª Sección transversal de una galería

nadas, establecidas sobre pedraplenes y que llevan a distancias de unos 2,50 m los recuadros y puntales representados, formados por redondos de pino unidos con pasadores y, para no debilitar las piezas, sin ensambladuras. Tanto los pies derechos como los puntales, descansan sobre losas de granito, gneis o pizarra, a las que se sujetan por unas barras (fig. 2.ª) empotradas en las losas *l* y clavadas a las piezas de

madera. La cubierta es de tabloncillos solapados, como indica la fig. 2.ª, o tablas que siguen la dirección de los pares, apoyándose en este caso en las correas correspondientes. Las paredes están forradas con tablas (fig. 2.ª), y, cuando las nieves vienen siempre de un lado, se deja el otro con grandes aberturas, para dar ventilación y luz a la galería. Muchas de éstas tienen varios cientos de metros de longitud, y entre Finse y Hallingskeid se construyó, al hacer la línea, una de 1 316 m. Durante los períodos de nevadas es frecuente que queden cubiertas estas galerías, y podemos citar el caso de una que lo estaba en el trayecto antes mencionado, el día 17 de agosto último en que lo recorrimos.

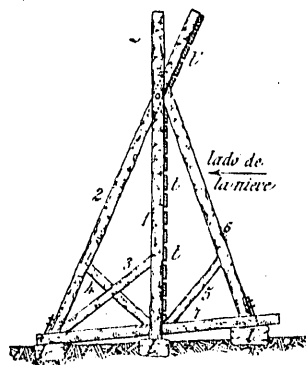


Fig. 3.ª Sección transversal de una pantalla

Las pantallas de defensa, también muchas veces con longitudes de varios cientos de metros, ofrecen el aspecto que se ve en la fig. 1.ª, en la que, sin embargo, no hay las tablas *l'* indicadas en la fig. 3.ª, que no suelen faltar, y que sirven para que la nieve proyectada con fuerza contra la pantalla, no pase al otro lado. Los bastidores de apoyo, representados en la fig. 3.ª, son los que se emplean en los sitios muy combatidos por las nieves, y los de la fig. 1.ª corresponden a sitios donde la invasión de aquéllas tiene menos importancia. Como ocurre con las piezas de los recuadros de las galerías, están formados los de las pantallas por redondos sin ensambladuras y apoyados sobre losas, a las que también se sujetan con barras de hierro; la pieza 7 falta en muchos casos, y las 5 y 6, que quedan del lado de la nieve, caso de colocarse, se ponen cada cuatro o cinco bastidores.

El citado trayecto de Finse a Hallingskeid, de unos 20 km, y en el que se halla el punto culminante de la línea (1 301 m), estando todo él por encima de los 1 100 m de altitud, presenta tal número de galerías y pantallas que, al recorrerlo en tren, parece que se suceden casi sin interrupción. El referido día 17 de agosto la nieve llegaba hasta el pedraplén de la vía en casi todo el trayecto, y en algunos sitios estaban prestando útil servicio las defensas. El lago Taugevand, que corresponde al punto culminante, estaba helado en su casi totalidad y cubierto en gran parte por nieve. Tanto en este paraje como al salir de Finse y acercarnos al gran helero del Hardanger, nos pareció a varios pasajeros encontrarnos en presencia de los paisajes árticos, que conocíamos por descripciones y grabados.

Se completan las defensas, contra la invasión de la vía por las nieves, con máquinas quitanieves (figu-

ra 4.^a), en número de cuatro, del tipo americano pero construídas en Noruega. Son de 1 000 caballos de fuerza, y ésta sólo se destina a mover la rueda de paletas que lleva cada máquina en su frente y que gira a razón de unas 140 vueltas por minuto. Resulta, por consiguiente, que, como las máquinas quita-

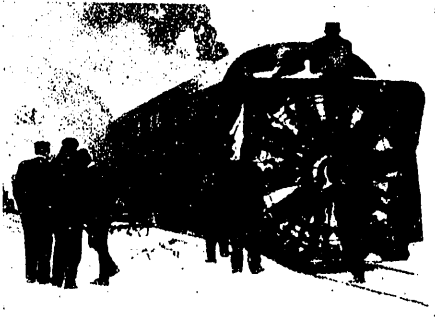


Fig. 4 Máquina quita-nieves

nieves no pueden transportarse por sí mismas, requieren locomotoras que las empujen, que son de tipo especial, con las que suelen moverse a razón de unos 13 km por hora, necesiéndose, según los casos, una o dos locomotoras.

Según nos manifestaron en Finse, a pesar de que

en la región montañosa sólo escasean las nieves durante los meses de julio y agosto, puede decirse que no hay interrupciones en la circulación, pues desde el año 1909, en el que se inauguró la línea, sólo ha habido dos de alguna importancia, y lo único que ocurre son retrasos de una o pocas horas, en algunos días de las épocas de muchas nieves.

La gran cantidad de saltos de agua que se encuentran en Noruega, la mayoría sin aprovechar por no poder establecerse industrias que utilicen su energía, hace pensar en que parece muy indicada la tracción eléctrica en sus ferrocarriles, sobre todo si se tiene además en cuenta que no es país hullero, aun cuando, después de la guerra europea, le ha sido concedido el Spitzberg, con sus ricos yacimientos de carbón. Nos dijeron en Myrdal que el ferrocarril de Myrdal a Flam, cuya construcción piensa comenzarse este otoño y que, con algo más de 20 km. unirá la línea de Cristianía a Finse con el fiordo de Sogne, salvando un desnivel de 770 m, aprovechará el hermoso salto de Kjosfoss, cerca de Myrdal, y que la electrificación de aquella línea irá efectuándose progresivamente, esperando comenzar dentro de un plazo próximo la de los 100 km. de su región montañosa.

N. Puig de la Bellacasa

Profesor de la Escuela de C., C. y P.

Revista de Revistas

Abastecimiento de aguas de Londres.

Se ha publicado recientemente la *Memoria anual*, suscrita por Sir Alexander Houston, director of Water Examination to the Metropolitan Water Board.

Resulta de ella que el número de usuarios es, aproximadamente, de 7 000 000 y el caudal medio suministrado de 1 150 000 metros cúbicos diarios. El agua se toma en su mayor parte (80 por 100) de los ríos Támesis y Lee y el resto de pozos profundos.

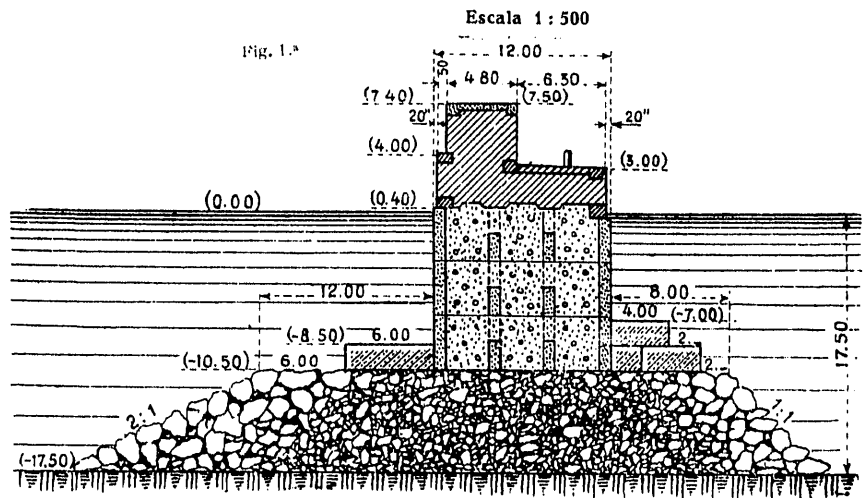
A pesar de que el agua de estos ríos está indudablemente contaminada, las defunciones por fiebre tifoidea sólo llegaron a 1 por 100 000 en 1922. El caudal que se toma del Támesis, 690 000 m.³, se filtra prácticamente en su totalidad y se somete a cloración próximamente la mitad. El agua tomada del Lee no necesita durante las tres cuartas partes del año tratamiento alguno, y sólo se somete a cloración durante el período de crecidas. Existen grandes lagos artificiales, para purificación de las aguas por consecuencia de la larga permanencia en ellos, y pronto se duplicará la capacidad cuando se termine la presa de Littleton.

Tipos modernos de diques.

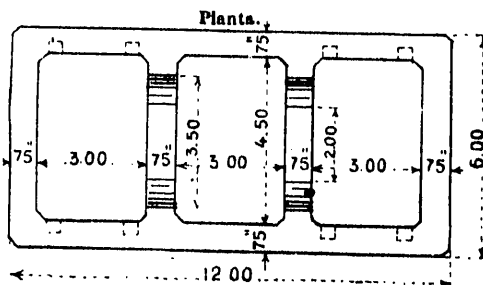
En el número de 31 de junio de 1923 del *Giornale del Genio Civile*, se inserta una Memoria del ingeniero profesor E. Coen-Cagli, que extractamos a continuación.

De la experiencia adquirida en la construcción de diques en mares profundos, por los sistemas de escollera y de paramentos verticales, se llegó a

considerar como más conveniente un tipo mixto, en el que la escollera se limitase al nivel en que no fuese atacable por las olas, y sobre ella se erigiese la estructura de paramentos verticales. Se conservaron así las características del sistema de paramentos verticales (teóricamente el más perfecto), que son en esencia:



Escala 1: 200



Sección longitudinal

