

privilegiado, en aquella rica comarca fertilizada por el Nilo, alcanzaron todas las artes tan señalado progreso, que ha de considerarse á aquellos artífices como los maestros y precursores de todos los demás, ya que emplearon cierta clase de procedimientos industriales, como el torno y el horno, con anterioridad á otros países. La abundancia y buena calidad de la arcilla, que en dos fajas prolongadas marcaban el cauce del Nilo, ofrecían á los alfareros excelente material para la elaboración. Durante el imperio de las dos primeras dinastías permaneció este arte en estado embrionario, empezando su verdadero proceso en el período memfítico, según lo atestiguan las pinturas que decoran los hipogeos de Beni-Hassan y los ejemplares hallados en aquellas construcciones destinadas al eterno descanso.

Como manifestación notabilísima de la aplicación de la cerámica á las grandes construcciones, podemos citar una de las diez y ocho pirámides que se levantan en Sakkarah, construída toda ella de ladrillo. Mide 200 pies de altura, consta de siete pisos, y en su única y espaciosa cámara mor-

tuoria hallóse el sepulcro de Sneferu, *el denominador de las naciones*, según reza la leyenda que figura junto á la representación de aquel Monarca en las rocas de Wady-Magharah.

El período comprendido entre la IV y VI dinastía, ó sea la elephantina, condena una serie de iniciativas que se traducen en etapas gloriosas del arte cerámico. La vacilación, la ausencia de reglas y conceptos distintivos de la primera época, desaparece paulatinamente para dar lugar á la fijación de ideales y al establecimiento de disposiciones en la elaboración. Perfeccionanse las pastas cuya finura se acentúa, y empieza á aplicarse el barniz como complemento, que presta sumo encanto á las producciones cerámicas, dándoles por medio del cobre y la potasa delicadas coloraciones. El arte aporta á la decoración sus elementos, y la flor sagrada del Nilo, el simbólico *loto*, las representaciones de animales y el Olimpo egipcio sirven á los artífices para embellecer sus hermosas producciones.

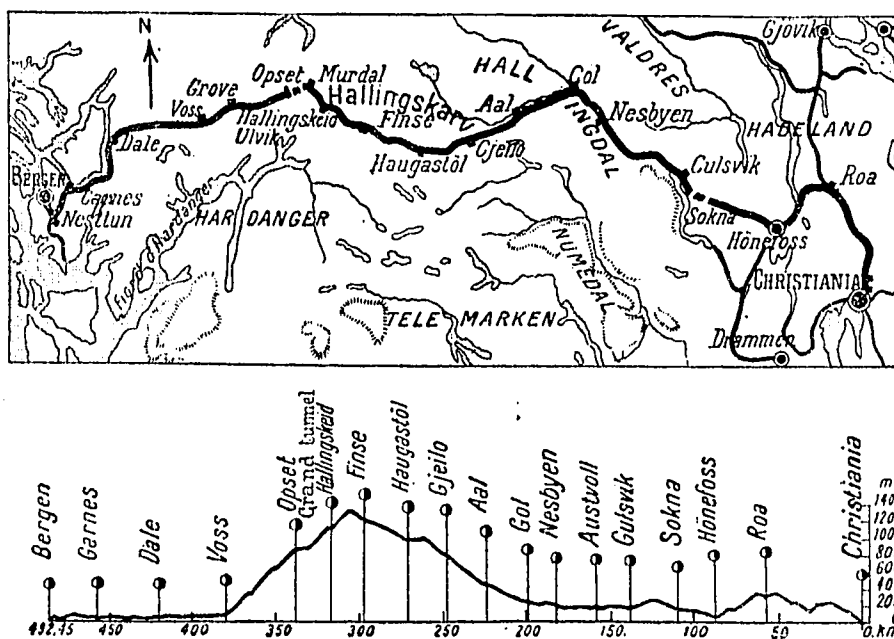
(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

El ferrocarril de Cristianía á Bergen (Noruega).

La línea férrea de Cristianía á Bergen, que tiene 492,5 kilómetros (figs. 1.^a y 2.^a), permite desde el 29 de Noviembre del año pasado hacer en catorce horas un trayecto que requería antes dos días y medio por la vía marítima. Como muestra el perfil

Voss estaban abiertas al servicio desde hacía largo tiempo; solamente su unión es la que ha sido objeto de los trabajos de estos últimos años. Se ha empleado en el estudio del trazado desde 1895 hasta 1901, con las mayores dificultades, porque el frío es excesivamente riguroso, excepto algunos pocos meses, y esta región estaba entonces casi deshabitada. El frío dificultaba



Figs. 1.^a y 2.^a

que acompaña esta nota, franquea una ancha cadena montañosa y se eleva hasta una altitud de 1.300 metros; las pendientes no exceden, sin embargo, de un 21 por 1.000. Es, sobre todo, del lado occidental de la cadena de montañas donde el trazado ha sido más difícil, porque los valles descienden en ella con mucha rapidez hacia el mar, y no ha habido más remedio, entre la línea de partida y la estación de Voss, que pasar sucesivamente por varios valles, manteniendo la vía á grandes alturas por encima del fondo de los mismos.

Las secciones extremas de Cristianía á Roa y de Bergen á

á la fuerza los trabajos de construcción, que comprendían importantes terraplenes, desmontes, puentes y túneles en gran número (173 túneles con una longitud total de 36.680 metros). El principal de éstos es el túnel de Gravehals, que se halla entre las estaciones de Opset y de Hallingskeid, que tiene una longitud de 5.310 metros.

Cobertizos de madera para la nieve se han establecido en numerosas secciones y aun en 25 kilómetros se ha tenido que recurrir á galerías cubiertas. La línea se limpia, cuando hay necesidad, por un expulsa-nieve rotativo de vapor como los que se

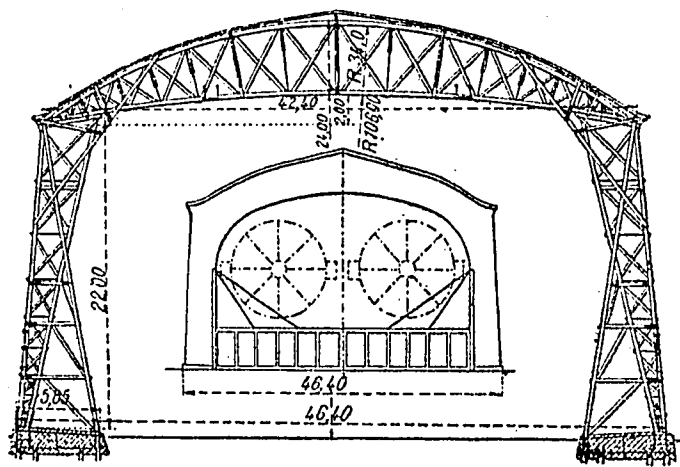
emplean en los Estados Unidos; la rueda está montada sobre un bastidor de dos bogias y sobre ella actúa un motor de cuatro cilindros verticales. El aparato se impulsa contra la nieve amontonada por una ó varias locomotoras.

El túnel de Gravehals, cuyas entradas están á una altitud en que la nieve no desaparece jamás y que ha sido abierto en su mayor parte en un granito muy duro, tiene 4,60 metros de anchura por 5,60 metros de altura. Los trabajos se comenzaron en 1896 y se prosiguieron por medio de perforadoras hidráulicas Braudt; una fábrica hidráulica suministraba el agua bajo presión y el aire de ventilación de los talleres. Un poco después se emplearon perforadoras de aire comprimido para la terminación de la parte superior de la galería.

El túnel quedó abierto en 1902, pero su conclusión quedó en suspenso durante bastante tiempo por falta de mano de obra suficiente.

El «hangar» de globos dirigibles de Lucerna.

Según un contrato celebrado entre la Compañía general transaérea, Sociedad de París, y la ciudad de Lucerna, organiza la primera, en los alrededores de la segunda, excursiones en dirigibles, en globos libres y en aeroplanos, y pone á este efecto á disposición del público los aparatos necesarios, que comprenden, entre otros, dos dirigibles de envoltente flexible, de 4.500 y 7.000 metros cúbicos de capacidad respectivamente. El primero de estos dirigibles está ya en servicio y ha hecho excursiones desde fines de Julio.



Figs. 1.^a y 2.^a

Para guardar estos dos dirigibles se ha construido, en el límite de un campo de aviación de 26 hectáreas, situado en la orilla izquierda del lago de Lucerna, y cerca de la estación de esta ciudad, un hangar cuya descripción tomamos de la *Schweiz. Bauzeit.*

El recinto, enteramente de madera, tiene una longitud de 96 metros, una anchura de 46 y una altura de 30 metros; está cerrado por una puerta de dos hojas de claraboya móviles alrededor de sus montantes exteriores y tiene interiormente una sección disponible de 38 metros de anchura y 24 de altura.

La figura 1.^a muestra una forma completa de este hangar. La viga transversal está formada de dos cabezas de viga de tirantes apuntalados, en forma de arcos de círculo de radios diferentes, enriostados por medio de barras en celosía y de tensores radiales ajustables. Se apoya por sus dos extremidades sobre dos montantes, formados cada uno por tres tirantes dobles oblicuos, sólidamente enriostados, cuyos pies penetran en un zócalo de cemento armado que descansa sobre pies derechos.

La madera empleada es la de abeto y las ensambladuras principales están reforzadas por bridas de hierro plano. El recinto entero consta de trece armaduras semejantes, separadas 8 metros de eje á eje, contraventea los en el sentido de su longitud por cruces de San Andrés y largueros de madera. Las paredes son de planchas.

Para el cálculo del hangar se han admitido las cifras siguientes:

Cargas verticales: peso muerto, 60 kilogramos por metro cuadrado; nieve, 80 kilogramos por metro cuadrado, y viento, 80 kilogramos por metro cuadrado de superficie cubierta.

Esfuerzos horizontales: viento, 150 kilogramos por metro cuadrado de superficie normal á su dirección que se supone forma un ángulo de 10 grados con la horizontal.

Los esfuerzos máximos desarrollados en las piezas de madera de las armaduras son: 100 kilogramos por centímetro cuadrado en las vigas transversales y 80 kilogramos por centímetro cuadrado en los montantes. Los materiales empleados representan 600 metros cúbicos de tirantes, 350 metros cúbicos de planchas y 15 toneladas de hierro.

Ensayos realizados con un modelo al $\frac{1}{10}$ de este hangar han puesto de manifiesto que soporta sin flexiones exageradas las cargas admitidas; el modelo ha resistido sin debilitarse una carga vertical correspondiente á una carga efectiva para el hangar de 300 kilogramos por metro cuadrado, combinada con una tracción horizontal correspondiente á un tiro efectivo de 65 kilogramos por metro cuadrado de superficie vertical, aplicado á una altura de 16 metros por encima del suelo.

Ensayos de prensas mecánicas por compresión de cilindros metálicos.

No se conoce hasta la fecha un método que permita determinar experimentalmente, con una aproximación suficiente, la potencia efectiva de las prensas mecánicas usadas en la industria; el único que se usa corrientemente consiste en calcular esta potencia según las dimensiones de ciertas piezas, como bielas, mangos de manivelas, etc., el cual no da resultados suficientes porque no se tiene para nada en cuenta la resistencia de otros órganos, que puede ser mucho menor que la de estas piezas.

En la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.* del 28 de Mayo, M. Gaensselen expone un nuevo procedimiento que parece debe suministrar datos mucho más aproximados, ó, por lo menos, permitir verificar con una precisión suficiente si la máquina cumple las condiciones anunciadas por el constructor. Consiste en comprimir, con la prensa que se trata de ensayar, un cilindro de cobre recocido, cuyas dimensiones iniciales y finales se miden y en evaluar la presión ejercida sobre este cilindro, según un diagrama obtenido, comprimiendo metódicamente cilindros semejantes del mismo metal.

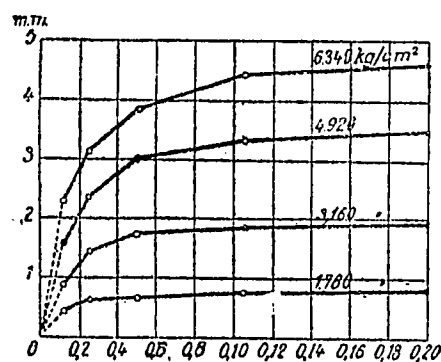


Fig. 1.^a

El autor emplea, con este objeto, cilindros de cobre de 19 milímetros de diámetro, cuidadosamente recocidos y enfriados por inmersión en el agua y de altura variable según la presión que se trata de medir. El esfuerzo que es necesario ejercer sobre estos cilindros para obtener una compresión dada depende, en efecto, no tan sólo del diámetro de estos cilindros, sino también de la relación de su altura á este diámetro. Cuando menor es la altura del cilindro, más considerable tiene que ser el esfuerzo que se ha de ejercer sobre las dos caras del cilindro para efectuar la misma compresión por mitad de altura. El trabajo con