

más habitantes—están destinadas á absorber en proporciones crecientes la población del país; porque este tipo de grandes ciudades aumenta, no sólo merced al crecimiento de las ciudades mismas, sino también por la constante accesión de sus pequeñas ciudades, sin ninguna pérdida correspondiente» (1).

Pero, aun prescindiendo de que el crecimiento de las grandes ciudades sea superior y de más intensidad que el de las de tipo medio—de 20.000 á 100.000 almas—, lo interesante y característico del movimiento urbano, como movimiento de población y de reconstitución municipal, es la formación de la gran ciudad, de proporciones enormes, sin límites determinables. Sin duda, la humanidad conoció grandes ciudades desde muy antiguo, no menos espléndidas, y á veces de más directo influjo político, como ciudades, que las de los actuales tiempos. Aun cuando faltan datos seguros sobre la población de Tebas, Memfis, Babilonia, Nínive, debían ser de extraordinaria magnitud. Los griegos conocieron varias ciudades de más de 100.000 almas. Cartago quizá alcanzó 700.000. En los comienzos de la Era Cristiana, Alejandría no bajaría de 700.000. A Roma se le atribuyen 600.000 ú 800.000. «Durante los tres primeros siglos de nuestra Era, fluctuaba alrededor de las 500.000. Después de la decadencia de Roma, la única ciudad europea cuya población excedía de 100.000 habitantes era Constantinopla..... Hacía tiempo que el período moderno comenzara (1600) antes de que

París conquistase el primer puesto de Constantinopla, al que sólo llega y lo pasa, Londres, antes de fines del siglo XVII.

»A principios del siglo XVI, Europa tenía seis ó siete ciudades de más de 100.000 habitantes, y, á fines, 13 ó 14. Este siglo ha sido el período de la expansión comercial y de la conquista del Nuevo Mundo. El siglo XVII ha sido el período de las guerras religiosas y civiles. Las grandes ciudades no aumentaron en número. Viena y Madrid ocupaban los puestos de Amberes y Mesina..... Pero su población aumentaba un 40 por 100 durante el siglo, mientras la de Europa queda casi estacionaria. Durante el siglo XVIII, la población de Europa y de las grandes ciudades aumenta un 50 por 100, y el número de grandes ciudades llega á 22. Su población en junto, en 1800, constituye como el 3 por 100 de la de Europa (esto es, 4.100.000 de 120 millones)».

«Durante el siglo XIX, el número de las grandes ciudades ha aumentado enormemente» (1). Según los cálculos de M. Meuriot, que llegan hasta 1895, desde 1850 á la fecha indicada, se produce el siguiente aumento: en 1850 había 42 ciudades de más de 100.000 almas, que sumaban 9 millones, ó sea 3,80 por 100 del total; en 1895 había 120 ciudades de más de 100.000 habitantes, con un total de 37 millones, ó sea el 10 por 100 (2).

(1) Weber, obra citada, pág. 449.

(2) Meuriot, *Des Agglomérations urbaines dans l'Europe contemporaine: Essai sur les causes, les conditions, les conséquences de leur développement* (1897).

(1) Weber, obra citada, páginas 417 y 448.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Broquel semicilíndrico para la perforación de los túneles en terrenos movedizos.

Para abrir un túnel que había de dar paso á una línea del Northern Pacific Railway, en Point-Defiance, cerca de Tacona (Washington, Estados Unidos), era necesario perforar unos terrenos movedizos impregnados de agua, que ejercían presiones

enormes sobre el maderamen de protección, y para conseguirlo, y al mismo tiempo acelerar el trabajo, se ha empleado un broquel especial semicilíndrico, á cuyo abrigo se construyeron las cimbras de madera, sin tener que temer los derrumbamientos.

Este broquel—cuya descripción, tomándola del *Engineering Record*, hace *Le Génie Civil*, del cual la extractamos—está cons-

tituido de la manera siguiente: consiste en una fuerte viga en

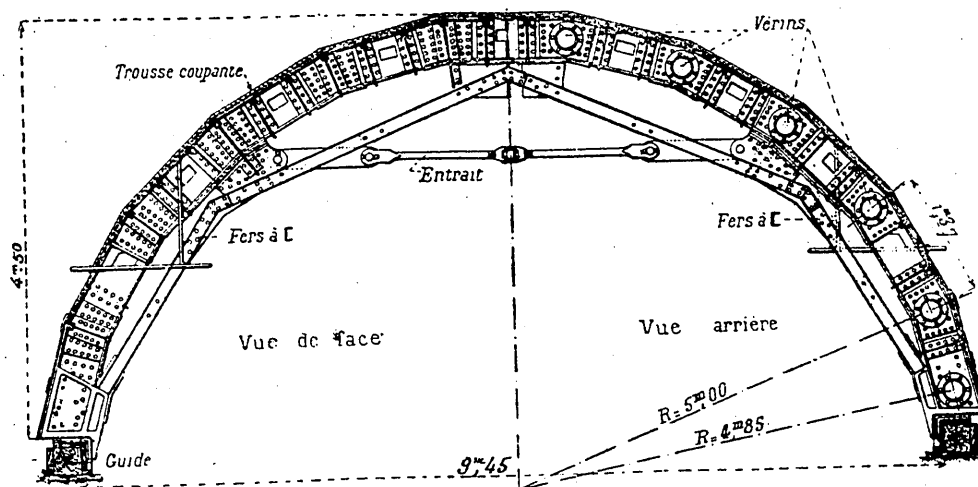
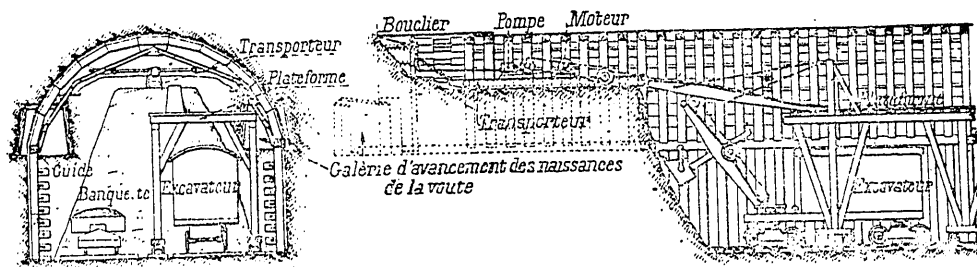


Fig. 1.^a

que su cara anterior lleva una lámina cortante de 1,35 metros de longitud sólidamente sostenida por unos contrafuertes de palastro sujetos entre las abrazaderas de ensambladura de las secciones del arco de soporte. Contra este último se aplican doce gatos hidráulicos de 120 toneladas, regularmente repartidos en toda su periferia, apoyándose por su culata contra el último

marco de madera y por medio de los cuales se hace penetrar en el terreno de la lámina cortante. Los extremos del arco del broquel descansan, por zapatas de acero colado y unas abrazaderas, sobre dos largueros (figuras 2.^a y 3.^a) soportados por los montantes del maderamen lateral de la galería de avance y que se colocaban primero sobre el suelo de dos pequeñas galerías laterales perforadas con este objeto á lo largo de los arranques de la bóveda final, á cada lado del túnel.

Para excavar el terreno por medio de este broquel, se vaciaba la parte de la galería de avance protegida por aquel, cerca de la bóveda del túnel solamente y se instalaba sobre la banqueta así constituida un transportador de correa (fig. 3.^a), que llevaba los escombros directamente á la entrada de una cañería que los vertía en unas vagonetas dispuestas á lo largo de la plataforma de soporte de esta cañería. El macizo de la ban-



Figs. 2.^a y 3.^a

queta se demontaba en seguida por medio de una excavadora de pala, sistema Marion, de 40 toneladas, movida por el aire comprimido, trabajando bajo esta cañería y depositando también los escombros en las vagonetas de transportes que circulaban por la galería. Encontrábanse en esta tres vías paralelas, una de 1,32 metros destinada á las vagonetas, que tenían una capacidad de 3 metros cúbicos y que se unían de dos á seis á locomotoras eléctricas de 6,3 toneladas, la otra á la excavadora, mientras que la tercera, cuyos carriles se encontraban á una y otra parte de la segunda vía, servía de camino de rodamiento á la plataforma de servicio.

Normalmente la presión necesaria para hacer avanzar el broquel en el terreno era de 10 á 13 toneladas, aproximadamente, por gato; esta presión llegaba, sin embargo, hasta 50 toneladas al principio de la operación. Los gatos permitían un avance total de 1,20 metros, después del cual era necesario establecer de nuevo marcos de madera, sobre el último de los cuales se llevaba su punto de apoyo para la excavación de una nueva sección de la misma longitud. La velocidad de avance del broquel en terreno arenoso era, próximamente, de 1,50 metros por hora y estaba limitada únicamente por la capacidad de trabajo de los obreros encargados del desmonte del terreno bajo la bóveda de este broquel. Los marcos de madera en forma de cimbras se cubrían por completo con palastros de hierro que se colocaban bajo los del broquel y sobre los cuales se deslizaba este último en seguida durante su cambio de lugar hacia delante. La perforación de la galería por medio de este broquel se realizó á una velocidad media de 3,60 á 4,80 metros por día, con una cuadrilla de 30 trabajadores, mientras que, por el método ordinario precedentemente ensayado, esta velocidad rara vez fué superior á 1,20 ó 1,80 aun en las mejores condiciones. Su empleo permitió, además, reducir de 660 á 97 francos, próximamente, el precio de costo de la mano de obra y del maderamen por metro lineal de galería excavada. Añadamos á lo dicho que el agua bajo presión para los gatos se producía en el mismo lugar por medio de un compresor movido por el motor eléctrico que suministraba, además, la fuerza motriz para el transportador de correa que servía al taller.

La industria automovilista en los Estados Unidos

Desde hace unos diez años, la construcción de automóviles ha hecho considerables progresos en los Estados Unidos. En efecto, mientras que al principio del desarrollo de esta industria en América, en 1902, la producción de los Estados Unidos era de 1.000 carruajes por año, durante el que ha terminado en 30 de Junio de 1914, esta producción se ha elevado á 435.000 carruajes, con un valor aproximado de 2 130 millones de pesetas. La fabricación de los accesorios y de las piezas sueltas constituye además un número de negocios muy elevado.

Existen actualmente en los Estados Unidos 450 fabricantes de automóviles, la mayor parte establecidos en la región de Detroit y en el Michigán; 170 constructores se dedican solamente á carruajes de turismo, de esencia; 245 hacen carruajes comerciales,

de esencia; 77 construyen motocicletas, 27 fabrican bombas de incendio automóviles, 18 se dedican á carruajes eléctricos de lujo y 24 á vehículos de comercio eléctricos.

Los negociantes, representantes y alquiladores de automóviles son en número de 15.500, y existen 13.630 garages, 1.280 talleres de reparaciones y 680 almacenes de forniture para los automóviles.

La exportación de automóviles de los Estados Unidos representaba un valor de 27.520.000 pesetas en 1907 y uno de 172.600.000 en el año terminado el 30 de Junio de 1914. Durante el mismo período las importaciones han disminuido de 24.220.000 pesetas á 7.165.000.

(Extracto de una nota publicada en *Le Génie Civil*.)

CANAL DE ISABEL II

JUSTOS ELOGIOS

Con el título de «Transformación del Canal de Isabel II (abastecimiento de Madrid, riego y fuerza hidroeléctrica)» publica el reputado Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas, Mr. Ed. Imbeaux, en *La Técnica Sanitaria y Municipal*, un extracto de la Memoria de dicho Canal auteponiendo el siguiente laudatorio y justo comentario para esta obra honra de la ingeniería española:

«He tenido la fortuna de visitar, en Junio de 1914, acompañado de D. Ramón de Aguinaga, las obras recientes que han transformado en realidad el Canal de Isabel II, el cual resulta con ellas una de las obras más perfectas y de carácter más moderno que existen; creyendo que su conocimiento será útil é interesante para los Ingenieros franceses, extracto á continuación el folleto de nuestro colega español, Director del Canal y autor de los proyectos ejecutados en el último período.»

Mucho nos place consignar tan autorizada opinión y felicitamos á nuestro querido compañero Sr. Aguinaga, porque sus notables trabajos sean debidamente conocidos por cuantos se dedican á tan importantes obras.