

El túnel de Woolwich es anejo á un servicio de barcas de vapor, que desde 1889 se dedica á la travesía del río por este punto. Pero como en tiempo de niebla ó de gran helada no podía este servicio hacerse con regularidad, obligando muchas veces á suspenderlo, se decidió la construcción del túnel para asegurar una comunicación permanente entre las dos orillas.

El nuevo túnel es semejante al de Greenwich, que se puso en servicio en 1892. Está compuesto, como los subterráneos del Metropolitano de Londres, de un tubo formado de dovelas de fundición, duplicado por un fuerte revestimiento de hormigón. Este tubo tiene una longitud total de 498,35 metros y se llega á él por dos pozos de 7,60 metros de diámetro interior y de 18 de profundidad próximamente. El diámetro exterior del tubo es de 3,85 metros y el interior de 3,40. Las figuras 1.^a y 2.^a representan, respectivamente, un corte vertical y el plano de este puente, teniendo presente que en dichas figuras la escala de las alturas es cinco veces mayor que la de las longitudes.

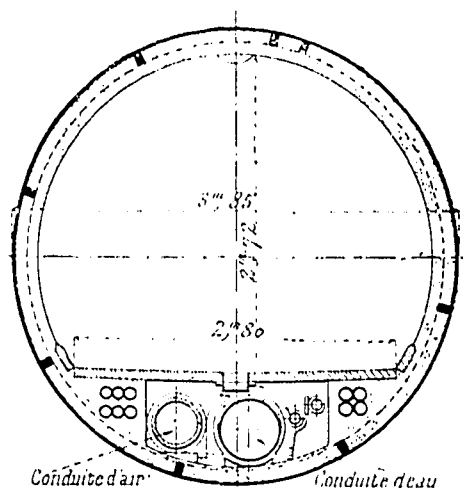


Fig. 3.ª

Los pozos están constituidos cada uno por un cajón de acero de doble pared, estando relleno de hormigón el intervalo entre las dos paredes; se han introducido por el aire comprimido, excavando el suelo en una cámara de trabajo impermeable, bajo presión.

El pozo septentrional, comenzado en 1.º de Mayo de 1910, se ha terminado en Septiembre del mismo año. El túnel, propiamente dicho, se comenzó en 1.º de Diciembre de 1910 y se terminó en Octubre de 1911.

El tubo está compuesto de anillos de 50 centímetros de anchura, constituidos cada uno por nueve dovelas de 28 milímetros de espesor (fig. 3.ª). La armadura está recubierta por un enlucido de hormigón y por un revestimiento de baldosas blancas de cerámica. El suelo está formado de un enlosado de 2,75 metros de anchura, bajo el cual se halla una ancha cuneta que contiene una cañería de 38 centímetros de diámetro para la ventilación del túnel y de una cañería para agua, de 50 centímetros de diámetro.

Cada pozo tiene una escalera de caracol y un ascensor eléctrico capaz para 40 personas. El túnel, cuya descripción hace el *Engineer*, se ha hecho á tanto alzado por la suma de 2.200.000 francos, no comprendiendo los ascensores que han costado francos 125.000.

El dirigible militar «Spiess» de envoltente rígida.

El primer dirigible de envoltente rígida, destinado á la aeronáutica militar francesa, acaba de terminarse, y con él podrá establecerse una comparación precisa entre las cualidades y los defectos de la envoltente semirrigida, empleada hasta aquí en Francia en los tipos *Coloneb-Renard*, *Clément-Bayard*, *Astra*, etcétera. Conviene, por otra parte, notar que, si el tipo rígido es

considerado como esencialmente alemán á causa de los trabajos del Conde Zeppelin, M. Spiess no lo había estudiado menos ni dejado de obtener la patente, hace ya treinta años, del tipo que por fin se ha realizado: La *Technique aéronautique*, da de él una descripción sumaria.

El armazón se compone en este dirigible de una armadura de madera, cuyas cuadernas tienen la forma de polígonos regulares de catorce lados, espaciados nueve metros (la longitud total de la envoltente es de 104 metros). El diámetro de la cuaderna maestra es de 13 metros. La división en compartimientos de la envoltente da como resultado 11 células de 1.000 metros cúbicos, próximamente, cada una (el volumen total es de 11.500 metros), y cada célula lleva dentro un globito provisto de las válvulas necesarias; la rotura de alguno de estos globitos no lleva consigo, por lo tanto, un peligro inmediato para el dirigible.

La barquilla está unida á la parte inferior del armazón, y forma, en cierto modo, cuerpo con la envoltente; su longitud es de 38 metros. Los dos motores están instalados en la parte inferior de la barquilla, teniendo cada uno una longitud de nueve metros. Son motores Chenu, de seis cilindros verticales, de 200 caballos, que mueven cada uno dos hélices de madera de cuatro metros de diámetro, girando en sentido inverso; hay, pues, cuatro hélices fijadas á los lados del armazón de la envoltente. La transmisión se verifica por medio de engranajes y de árboles intermedios.

Constituye el lastre una provisión de agua de 1.500 litros, almacenada en diez depósitos, ocho situados en el globo propiamente dicho y dos en la barquilla.

La dirección se obtiene por medio de unos timones verticales de 40 metros cuadrados, en tanto que el timón de profundidad comprende cuatro planos horizontales de 64 metros cuadrados, colocados encima y debajo de los precedentes, en la parte posterior del globo.

La fuerza ascensional es de 2.000 á 2.500 kilogramos y la velocidad debe llegar á 80 kilómetros por hora.

Modificaciones del servicio en la antigua red metropolitana de Londres desde su electrificación.

La antigua red metropolitana de Londres, cuyo núcleo está constituido por las líneas del Metropolitan Railway y del Metropolitan District Railway, comprende una línea circular (Inner Circle) que pasa por Aldgate, Euston, Paddington, Kensington, Victoria, Westminster, Charing Cross y Cannon Street, á la que se unen varias ramificaciones.

La electrificación de esta red, que tenía por objeto el aumento del tráfico, ha sido la consecuencia de la creación de las nuevas líneas subterráneas llamadas «tubos», principalmente del Central London, inaugurado en 1900.

Un ligero examen del plano basta para dar una idea de la complejidad del servicio que pueden producir las penetraciones recíprocas de estas líneas metropolitanas y de las líneas exteriores de las grandes redes.

En efecto, además de los numerosos trenes del Metropolitan, que aseguran un servicio de cintura en el District, estas dos Compañías admiten también, independientemente de sus secciones comunes con las redes extrañas, trenes que pertenecen al North Western y al Great Western; por el contrario, el District posee derechos de explotación sobre las secciones del London and South Western, de Turnham Green á Richmond y de Putney Bridge á Wimbledon, derechos que se extenderán ulteriormente á la prolongación que hay que electrificar de Wimbledon á Fulham. Explota, además, en unión con el Metropolitan, el enlace de South Harrow á Uxbridge. Al Este, comparte con el London Tilbury and Southend Railway la propiedad del trozo de Whitechapel á Bow; sus trenes eléctricos pasan esta última estación y continúan hasta Barking; algunos se remolcan en segui-

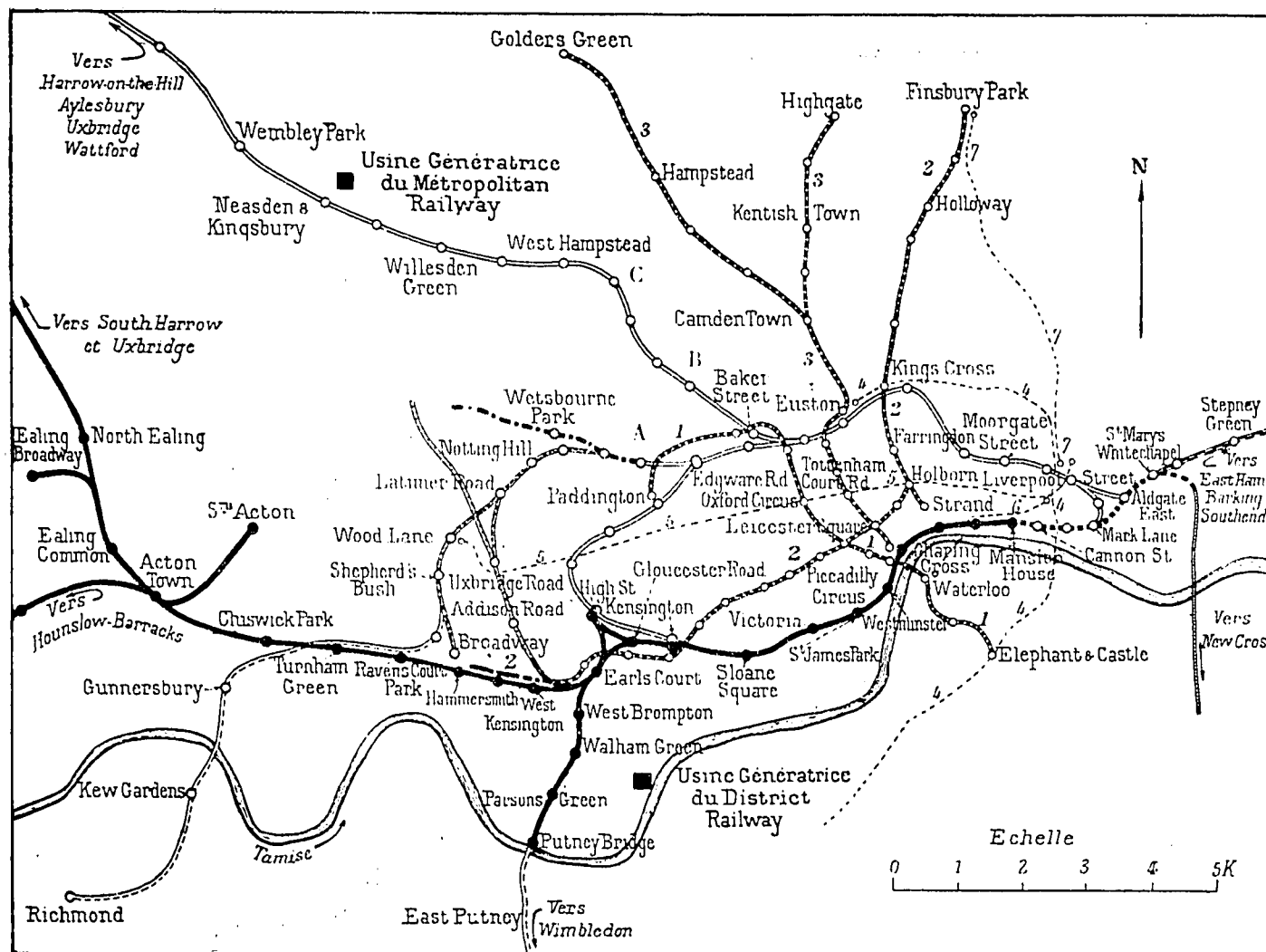
da por locomotoras de vapor hasta Southend, punto término de la línea de la desembocadura del Támesis.

El Metropolitan tiene acceso, por Bishop's Road, á la línea Hammersmith and City, del Great Western, línea que han construido á medias, y que se enlaza por un trozo común al Great Western y al North Western, en la estación Earl's Court del District.

La electrificación de las líneas del Metropolitan y del District y de sus secciones comunes con las de otras Compañías, ha conducido naturalmente á estas últimas á electrificar sus enlaces con la red metropolitana, á excepción del Great Western y del North Western, de que luego hablaremos. La línea East London, que

mann, publicado en la *Zeit. des Ver. deutscher Eisenbahnverwaltungen*.

MEDIDAS REFERENTES AL MOVIMIENTO Y Á LA COMPOSICIÓN DE LOS TRENES. — El Board of Trade hace constar en uno de sus informes que «las Compañías se esfuerzan en desarrollar al máximo el rendimiento de sus líneas á fin de crear una sucesión de trenes tan rápida que la espera del público en las estaciones sea, de hecho, suprimida». Para asegurar, además, un movimiento de material correspondiente á la afluencia de viajeros, las Compañías han confiado á inspectores especiales la misión de anotar, á todas las horas del día, el número de viajeros que ocupan los trenes y de traducir gráficamente estos datos.



- 1.° Antigua red metropolitana. — Líneas del District Railway; — Líneas del Metropolitan Railway; — Líneas comunes al Metropolitan y al District; — Líneas comunes al District y al London Tilbury and Southend Railway; — Líneas del East London Railway; — Líneas del London and South Western Railway; — Líneas del Great Western; — Líneas comunes al Metropolitan y al Great Western; — Líneas comunes al Great Western y al London and North Western Railway.
- 2.° Tubos. Nuevas líneas: 1, Baker Street and Waterloo; 2, Great Northern and Brompton; 3, Charing Cross, Euston and Hampstead. — Antiguas líneas: 4, City and South London; 5, Central London; 6, Waterloo and City; 7, Great Northern and City.

pasa bajo el Támesis por el Thames Tunnel, no había podido, por razones financieras, adherirse hasta estos últimos tiempos al programa de conjunto, y había conservado la tracción á vapor; el District y el Metropolitan cesaron, por consecuencia, de enviarle sus trenes, lo que redujo su tráfico en más de un tercio, pero la transformación de esta línea se ha decidido ya y los servicios comunes se restablecerán este año.

A pesar de las dificultades de explotación que tiene que presentar una red tan complicada y dependiente de tantas administraciones, la electrificación de las líneas mencionadas ha permitido alcanzar una intensidad de tráfico y una regularidad de servicio tanto más notables cuanto que los trenes circulan casi por todas partes por dos vías solamente. Estos resultados se han obtenido gracias á una serie de medidas, unas relativas al movimiento y composición de los trenes, otras á la disposición y equipo de las vías y de las estaciones, y pertinentes á este asunto extractamos los detalles que siguen de un artículo de M Kem-

District Railway.—Los trenes del District llevan en la actualidad de cuatro á ocho carruajes. Los barrios obreros entre Whitechapel y Barking están servidos por trenes de 10 á 12 carruajes que se fraccionan en dos para el recorrido del Inner Circle.

La mayor dificultad con la que tuvo que luchar la red metropolitana desde la electrificación de sus líneas provino de los trenes que el North Western expedía hasta Mansion House. Cuando se puso en servicio la tracción eléctrica en el District, los trenes del North Western, que conservaban sobre su red de origen la tracción por vapor, tenían que cambiar de locomotora en la estación de Earl's Court, continuando las locomotoras eléctricas del District el remolque hasta Mansion House. En 1909 los derechos de explotación del North Western sobre el District fueron rescatados por éste y los trenes del North Western no pasan ya de Earl's Court.

El District ha tenido también que liberarse de los trenes circulares del Great Western que iban de Algate á Mansion House.

En la actualidad, el tronco principal del District no está ya recorrido, prescindiendo, claro es, de los trenes de esta Compañía, que por los del London, Tilbury y Southend y los del Metropolitan. En resumen, los trenes que recorren el tronco principal sirven: hacia el Oeste, las direcciones de Putney, Bridge, Wimbledon, Richmond, Ealing-Broadway, Hounslow y Uxbridge; hacia el Este, la línea del Southend, y á la vez hacia el Este y hacia el Oeste, la línea del Metropolitan.

El Metropolitan actúa todavía, respecto á los trenes del Great Western, casi como el District con los del North Western; los trenes del Great Western se remolcan en el tronco principal del Metropolitan después de cambiar de máquina en Bishop's Road.

Desde que se suprimió la tracción por vapor en el Inner Circle se pudo aumentar considerablemente la frecuencia de los trenes. En 1909, el número de éstos pudo llevarse, en el District, á 36 en cada sentido, por hora, ó sea el doble de lo que permitía la tracción por vapor.

Desde 1912, este número es de 40, por lo menos durante cinco horas del día, y se espera poder llegar á 50, gracias á la supresión de ciertos pasos á nivel.

Los trenes recorren actualmente en diecinueve minutos, ó sea á una velocidad comercial de 25 kilómetros por hora, la distancia de 8.100 metros que separa Earl's Court de Mansion House.

Se ha obtenido una aceleración notable del servicio por la creación, en las ramificaciones exteriores del Inner Circle, de trenes directos, que pasan por ciertas estaciones ó grupos de estaciones, permaneciendo como ómnibus en el tronco principal. Si bien no existen en general vías de cruce que permitan á los trenes directos adelantar á los ómnibus, este sistema ha dado excelentes resultados, gracias al empleo del block-system automático.

La distancia de 17,5 kilómetros entre Ealing y Mansion House es recorrida por los trenes directos en treinta y dos minutos, ó sea á una velocidad media de 33 kilómetros por hora, mientras que los trenes ómnibus tardan cuarenta minutos.

Metropolitan Railway.—El Metropolitan ha mejorado, como el District, sus servicios considerablemente, pero no ha alcanzado todavía un rendimiento comparable. El número de trenes es, desde 1909, de 36 en cada sentido, en el tronco principal. Esta Compañía ha creado, en Julio de 1909, trenes directos entre Aylesbury, Uxbridge, Kilburn, Willesden-Green, etc., y la City. Como la línea de Aylesbury no está, por ahora, electrificada más que hasta Harrow, los trenes son remolcados más allá de esta estación por locomotoras de vapor. Se ha establecido también un servicio directo hasta el mar, en colaboración con el South Eastern and Chatam Railway.

MODIFICACIONES EN LA DISPOSICIÓN Y EQUIPO DE LAS VÍAS.—

Transformaciones en las estaciones y ramales.—La primera transformación en que ha tenido que pensar la administración del District, ha sido el doblamiento de las vías de la sección, de 1,6 kilómetro de longitud, de Ravenscourt Park á Turnham Green,

por la que circulaban no sólo los trenes de viajeros de South Western, sino también los trenes de mercancías de diferentes Compañías que obstruían la desembocadura hacia los barrios occidentales. Estas obras, cuya exposición puede encontrarse en una conferencia dada por M. Ogilvie en la Sociedad de Ingenieros civiles de Londres, han costado 7 millones de francos próximamente.

Otro gran número de arreglos de menor importancia se habían realizado precedentemente por el District, que proyecta, además, el doblamiento de las vías entre Putney Bridge y Wimbledon, con objeto de verse libre del South Western en esta sección.

En el Metropolitan las modificaciones están unidas, principalmente, á la electrificación progresiva de la línea de Harrow más allá de esta estación hacia Rickmansworth. Cerca de este punto, un ramal de esta línea sirve nuevamente á Watford, población industrial de 40 000 habitantes. El incremento del número de trenes directos ha conducido al doblamiento de las vías entre Finchley Road (en C, figura) y Wembley Park, que está, actualmente, en vías de ejecución. Si se tiene en cuenta el incremento de la población en la región NO. de Londres, y además que, desde la electrificación de la línea hasta Harrow, el número de trenes se ha triplicado, se comprenderá que el tráfico de esta línea tiene que influir de un modo capital en el del Inner Circle. Ha sido necesario, por lo tanto, preocuparse de la extensión de las instalaciones de Baker Street, en donde la línea de Harrow no tenía más que una sola vía de enlace con el tronco principal: estas transformaciones necesitan un ensanchamiento notable del túnel.

Block-system automático.—El notable rendimiento obtenido en estos últimos años no hubiera podido alcanzarse si se hubiesen dejado subsistir las antiguas señales á mano. Cuando el District se explotaba por medio del vapor, el tronco principal comprendía diez secciones entre South Kensington y Mansion House; y, como casi todas las señales se encontraban en las estaciones, el menor intervalo de tiempo entre dos trenes era igual á la duración del trayecto entre dos estaciones; hubiese sido, por otra parte, superfluo aumentar el número de secciones, porque el gobierno á mano de las señales hubiera exigido tanto tiempo como el recorrido de una pequeña sección. Con la introducción del block automático, el número de secciones ha podido elevarse á 26 en el trayecto que acabamos de mencionar.

El Metropolitan que ha empezado la aplicación de este sistema más tarde que el District, le ha terminado en toda su red en 1910. Entre Baker Street y Neasden (línea de Harrow) se encuentran 23 secciones de block de 365 metros de longitud media, que permiten una sucesión de trenes ómnibus de ochenta en ochenta segundos y de trenes directos de cincuenta en cincuenta segundos. En las estaciones importantes, en que la parada de los trenes es más larga, se han añadido señales permisivas, que permiten á un tren aproximarse lentamente á la estación, en tanto que está ocupada por otro tren.

