

# SECCIÓN TÉCNICA

## La distribución de energía eléctrica en Berlín

POR

HERNAN EDWARDS.

Gracias a la amabilidad del señor Dr. Adler, director del Departamento de Ultramar de la A. E. G. hemos podido visitar en compañía del ingeniero argentino Don Alejandro Fóster y del ingeniero español Don Miguel Vilanova las partes mas interesantes de la distribución de energía eléctrica en Berlín, guiados por el Ing. Richter de la Empresa de "Grosse Berliner Strassenbahn".

En 1915 el municipio adquirió las Centrales de Moabit, Rummelsburg y Oberspree, que son las que suministran electricidad a los principales barrios de la ciudad. Aun quedan en poder de particulares algunas pequeñas centrales de los alrededores que se piensa adquirir más tarde.

Durante la guerra el Estado constituyó las grandes centrales de Golpa y de Lautau, una y otra a 100 kilómetros aproximadamente de Berlín. Estas centrales se construyeron con el objeto de utilizar los carbones pobres en el sitio mismo de su producción para no recargar su costo con el flete. La corriente es generada por turboalternadores y transformada en corriente trifásica de 100 000 Volts 50 per. para ser distribuida. En esta forma la recibe Berlín, en las Centrales de Moabit y Rummelsburg, como se explicará mas adelante.

Las centrales de Moabit, Rummelsburg y Oberspree tienen por su parte, una potencia instalada de 86 000 KW, 58 000 KW. y 52 000 KW. respectivamente. La corriente generada es trifásica a 10 000 Volts, de la cual una parte se transforma en corriente de 30 000 Volts para alimentar los barrios alejados como Grunewald, Bernau, etc.

Superpuesta a la distribución hecha por el Municipio, el gobierno provincial hace por su parte otra distribución, lo que se trata de evitar ahora, estudiando la manera de delimitar los radios de acción de una y otra empresa.

En Berlín viejo, o sea el centro de la ciudad, la electricidad para alumbrado se distribuye a 120 Volts por red trifilar y en los barrios alejados a 220 V. Existen en Berlín 17 subestaciones para convertir la corriente trifásica en continua con una potencia instalada total de 90 000 KW. Los tranvías son alimentados por corriente continua de 550 Volts.

En los barrios sub-urbanos se vende a los pequeños consumidores corriente trifásica a 220 V. y a los grandes a 6 000 Volts. Los grandes consumidores como fábricas, propietarios de grandes edificios, de casas de arriendo etc., compran la energía a 6 000 V. y la transforman en un transformador propio a la tensión a que desean utilizar o revenderla a sus inquilinos. El transformador, como queda dicho es propiedad del consumidor y su vigilancia corre de su cargo; pero la Empresa exige el uso de un interruptor en aceite automático. El contador va colocado en el lado de 60 000 Volts y está construido de modo que no solo marca las KWH consumidas, sino también la potencia máxima que el consumidor ha exigido de la Central generadora. La potencia máxima indicada por este contador no es la potencia máxima instantánea, sino la media durante un cuarto de hora. El consumidor paga 12 marcos mensuales por cada KW de potencia máxima y 0.04 marcos por cada KWH consumido. Además en el contrato, el consumidor garantiza a la Empresa un consumo mínimo correspondiente a la mitad de la potencia instalada supuesto en uso permanente. En Berlín hay 240 consumidores de energía a 6 000 Volts con 26 000 KW de potencia instalada.

Los pequeños consumidores a baja tensión (120—220 Volts) pagan 7.30 marcos por KWH para alumbrado y 4.80 marcos por KWH para fuerza motriz.

Como se dijo mas arriba, la Central de Golpa envía corriente trifásica a 100 000 Volts a la Central de Moabit en Berlín. La línea aérea atraviesa la ciudad sobre torres metálicas de gran altura. Como se comprende fácilmente hubo al principio muchos enemigos de hacer entrar una línea de tensión tan elevada a una ciudad populosa como Berlín. Se creía, entre otras cosas, que si el chorro de agua de un grifo de incendios tocaba esta línea, era posible que la corriente eléctrica pasara a través de él y en consecuencia produjera la muerte instantánea del bombero operador. Experiencias hechas han demostrado que este temor era infundado. Por otra parte la línea de 100 000 Volts debía cruzar el telégrafo de Berlín a Hamburg. Tres soluciones se presentaban para el cruce: colocar la línea telegráfica en cable subterráneo, hacer pasar la línea de 100 000 Volts sobre un puente metálico sobre el telégrafo, o cruzar lisa y llanamente ambas líneas adoptando cualquier dispositivo de seguridad que interrumpiera la corriente en la línea de alta tensión

en caso de accidente. La solución adoptada fué la última. El cruce se efectúa en ángulo obtuso la línea de Golpa pasa sobre el telégrafo sin red protectora, la distancia vertical entre ambas líneas es de 3 metros la sección de los hilos de alta tensión en el tramo del cruce es mayor que en los otros y está separado de los tramos contiguos por fusibles de seguridad que interrumpen la corriente, en este tramo, en caso de accidente.

La línea de Golpa es doble, es decir, se compone de 6 hilos de los cuales tres son de reserva. Un séptimo hilo de menor sección va sobre el extremo superior de los postes para facilitar la puesta a tierra y aumentar la capacidad de la línea.

La Central de Golpa tiene una potencia instalada de 100 000 KW.

La corriente de 100 000 Volts penetra en la Central de Moabit por cables aéreos y a través de aisladores hechos de un papel especial que no absorbe humedad y que la práctica ha demostrado ser mejor aislador que la porcelana. Al interior de la Central, la corriente es transportada a los interruptores en aceite y transformadores en tubos de cobre de 20 mm de diámetro más o menos, no se emplean con este objeto ni barras, ni hilos para evitar los cantos o los diámetros muy pequeños que darían lugar a la producción de efluvios, con la consiguiente ionización del aire y posibilidad de descargas peligrosas. Por esta misma razón los aisladores de los transformadores en el lado de 100 000 Volts terminan en esferas de 25 cm. de diámetro aproximadamente.

La corriente de 100 000 Volts es transformada en corriente de 30 000 Volts y una parte de esta en corriente de 6 000 Volts. Los cuchillos separadores de 100 000, 30 000 y 6 000 Volts se manejan a distancia automáticamente.

En el mismo cuadro de distribución se vé un esquema de las barras colectoras, con pequeñas lámparas que indican si están en servicio o nó. De este modo el operador tiene siempre a la vista las maniobras que efectúa a distancia.

Los transformadores que reciben la energía de Golpa, trabajan en paralelo con 1 turbo-alternador de 20 000 KW, 1 de 10 000, y 1 de 6 000 y otro de 8 000. Los grupos de 10 000 KW y de 6 000 han sido instalados por la AEG y el de 8 000 KW por Siemens Schuckert la parte eléctrica y por Escher Wyss la turbina a vapor. El grupo de 20 000 KW con turbina Escher Wyss no funciona en la actualidad por que con las vibraciones ha cedido la fundación y se ha desnivelado.

Para formarse idea del gran progreso que significa la turbina a vapor sobre la antigua máquina de cilindros, basta examinar en Moabit, una antigua máquina

a vapor, maravilla en su tiempo, de 4 000 KW compuesta de 4 cilindros y cada uno de ellos de mayor tamaño que el turbo-alternador de 20 000 KW.

Como una novedad, el Sr. Rühle nos llevó a visitar una pequeña sub-estación con rectificadores de mercurio de 250 KW. Estos aparatos no son una novedad, pero su utilización industrial sí, y en la actualidad han adquirido un interés especial, porque en Francia para la electrificación de los ferrocarriles del Mediodía, se proyectan sub-estaciones de grandes dimensiones con rectificadores. Como se sabe para transformar una corriente alterna en continua se usa o un motor alterno que acciona un dinamo destinado a generar la corriente continua o conmutatrices, máquinas que a un tiempo son motores alternos y dinamos de corriente continua. El rectificador se basa en un principio enteramente diferente. Es una válvula que sólo deja pasar la corriente en un sentido. Es una máquina estática sin ninguna pieza móvil, y en esto consiste su superioridad. Para tensiones elevadas de corriente continua su rendimiento es superior al de otras máquinas, y es independiente de la carga.

Berlín, Septiembre de 1922.

---