

## Veinte años de la telefonía en España

Por O. C. Bagwell y J. J. PARSONS

International Telephone and Telegraph Corporation, Nueva York, Nueva York  
1945 Comunicaciones Eléctricas 22 (4), pp. 314-321.

DESPUÉS de un cuidadoso estudio de las posibilidades de instalación de un sistema telefónico moderno en toda España, la International Telephone and Telegraph Corporation inició en abril de 1924 las negociaciones para un contrato de concesión en exclusividad otorgado a la Compañía Telefónica Nacional de España, una empresa española organizada y controlada por la I.T. & T. Estas negociaciones culminaron con la firma de un contrato el 29 de agosto de 1924, entre el Gobierno español y la CTNE para el suministro de un sistema de telefonía homogénea e integral en toda España, excepto el servicio local de la provincia de Guipúzcoa.

La concesión contemplaba que el Gobierno español siempre tendría el derecho, después de la expiración de veinte años, de adquirir la propiedad del teléfono bajo una fórmula predeterminada para fijar el precio de compra, y dado que el Gobierno español ha completado las negociaciones con IT & T. para comprar su participación accionarial en CTNE, en lugar de la compra fijada en el contrato, es oportuno revisar la construcción y desarrollo de este sistema telefónico durante los últimos veinte años bajo la égida de IT & T.

El sistema entonces existente se componía de varias plantas de propiedad del Estado, los municipios y numerosas empresas privadas, grandes y pequeñas. Las principales líneas de enlace de larga distancia conectaban sólo las grandes ciudades con una red que era a la vez deficiente e inadecuada. No era posible hablar de un extremo del país al otro. No se empleaban repetidores y el servicio de larga distancia era de muy mala calidad y se limitaba principalmente a las llamadas desde y hacia Madrid. El servicio telefónico local, incluso en las grandes ciudades como Madrid, era insatisfactorio. Aunque ciertas áreas tenían servicio de batería central, la mayoría estaban aún sobre una base de magneto, y todos los cuadros eran de tipos anticuados y de una capacidad inadecuada. En la Fig. 1 se contrastan los cuadros urbanos típicos de esta época con las unidades modernas que los reemplazaron. La distribución local consistía en cables aéreos cubiertos con tela en lugar de plomo, alimentando grandes torres y soportes de azotea en las que se concatenan líneas de alambre desnudo a las dependencias del abonado. Ilustraciones de estas estructuras se muestran en las Figs. 2 y 3, y de una nueva entrada de cable tipo en la Fig. 4.

El sistema existente era tan deficiente que los datos disponibles sobre tráfico y las posibilidades comerciales no podían utilizarse para calcular el crecimiento futuro. Sin embargo, se consideró que los retornos financieros justificarían la inversión necesaria para construir un sistema telefónico moderno para ofrecer un servicio adecuado, lo cual sería de gran beneficio para el país.

### 1. Reconstrucción y Programa de Ampliación

Mientras que las negociaciones para la concesión se encontraban en curso, se formularon los planes para la reconstrucción de la red telefónica. Tan pronto como se firmó el contrato, un grupo de ingenieros y técnicos fueron enviados a España para iniciar estos planes, supervisar su ejecución, y capacitar a la gran plantilla necesaria de personal español.

Como un primer paso en la prestación de un servicio local adecuado, se habilitaron locales para oficinas centrales en Madrid, Barcelona y otras grandes ciudades y pueblos. La construcción de edificios se inició tan pronto como los planes definitivos y los contratos lo permitieron. Mientras tanto, la IT & T compró las fábricas internacionales de Western Electric en el extranjero y cambió el nombre de la empresa por el de Internacional Standard Electric Corporation. Se decidió adoptar el conocido Sistema Automático Rotary, que había sido desarrollado por los ingenieros de la Internacional Standard Electric, para las principales áreas de servicio locales. Los pedidos iniciales para el equipo Rotary 7-A-1, se adjudicaron a la Telephone Manufacturing Company Bell, Amberes, una empresa asociada de la Internacional Standard Electric, para las centrales de conmutación en Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Bilbao, Santander, y otras ciudades importantes.

Tal era la velocidad con la que este programa se realizó que el servicio automático se inauguró en Santander en el verano de 1926 y en Madrid en diciembre de ese mismo año. La conversión del servicio en otras ciudades siguió en rápida sucesión.

Al mismo tiempo que la reconstrucción de las plantas locales, se llevó a cabo un amplio programa de construcción y rehabilitación de líneas de enlace interurbano. Este trabajo avanzó tan rápidamente que en la inauguración del servicio automático en Madrid en diciembre de 1926, fue posible celebrar una conferencia demostración en la que los cuadros interurbanos en las principales ciudades de todo el país estaban interconectados entre sí y con Madrid en un circuito integrado con una longitud acumulada de 3.800 kilómetros.

En el diseño de una red telefónica, Madrid no es sólo la capital, sino que es casi el centro geográfico exacto del país, lo que lo hace un lugar ideal desde el que distribuir el tráfico. La sala de operaciones del cuadro interurbano en Madrid se muestra en la Fig. 5.

La industria de la minería del carbón se encuentra al noroeste, centrado entorno a la ciudad de León; las industrias pesadas, tales como fábricas de acero, se encuentran en Bilbao, a unos 250 kilómetros al este de León. Las industrias textiles se encuentran en los alrededores de Barcelona. Minas de cobre hay en el suroeste, cerca de la ciudad de Huelva. Las llanuras al norte de Madrid se dedican casi exclusivamente al cultivo de trigo. La zona central del sur es la gran productora de olivos del país; dátiles y cañamo se plantan en Murcia y en el sureste, en la región costera alrededor de Valencia se dedican al cultivo de arroz y naranjas. Como España está prácticamente rodeada por el agua, hay muchos excelentes puertos y la industria pesquera está activa en cada parte de la costa.

El mapa de España de la Fig. 6, muestra la red de las principales líneas interurbanas e indica las secciones en las que se han instalado cable. Sistemas portadores se utilizan ampliamente para proporcionar los circuitos más largos, con 24 terminales portadores de tres canales en Madrid. El mapa también muestra las ciudades que tienen servicio local automático. Para indicar el alcance de la red, la distancia entre Madrid y Zaragoza puede tomarse como aproximadamente 300 kilómetros.

La red de cables fue diseñada originalmente para extenderse desde Madrid a Zaragoza y de allí a Barcelona y Bilbao y Francia. Las secciones representadas en el mapa cubren unos 440 kilómetros de cable de enlace enterrado. Este cable se compone de cuadretes calibre 16 para los circuitos de 2 hilos y cuadretes de calibre 19 para la operación de 4 hilos. El tramo Barcelona-Valls es un cable de tamaño completo con 58 cuadretes de calibre 16 y 40 cuadretes de conductores de calibre 19. El tramo entre Zaragoza y la frontera francesa es un cable de capacidad 2/3 del anterior y se empalma con el cable francés que se extiende directamente a París.

Parecería lógico que la red de cables debería haber comenzado en Madrid, pero cuando se inició el programa, el tramo entre Zaragoza y Tolosa consistía en postes de 6 crucetas mientras que la sección Zaragoza-Madrid utilizaba sólo 3 crucetas. La razón de esto es la estrecha comunidad de intereses en el área de Bilbao-Zaragoza, que requiere un gran número de circuitos para el servicio interurbano. También se operaban un gran número de circuitos entre Bilbao y Barcelona, las dos ciudades industriales principales y los puertos más importantes.

Barcelona esta conectada con Palma, en la isla de Mallorca, por radio de onda ultra corta diseñada para 9 canales máximo y con 2 canales equipados inicialmente. Palma, a su vez está conectado a Ibiza y Menorca por radio de onda ultra corta. Algeciras está conectado con Ceuta en el continente africano, por cable submarino y por radio de onda ultra corta con líneas terrestres a Tetuán y otros puntos marroquíes excepto Melilla, que está en comunicación directa con Málaga por un enlace de radio de onda ultra corta.

No se muestran en el mapa las Islas Canarias, que se conectan directamente con Madrid por radio de onda corta. Las dos islas más grandes del grupo, Tenerife y Gran Canaria, están interconectadas mediante cable submarino equipado al completo de sus portadores. Las islas más pequeñas han sido recientemente interconectadas por radio.

El crecimiento en longitud total de circuitos interurbanos y la proporción de físicos, fantasmas, portadores, el cable y la radio se muestran en la Fig. 7. El gráfico sólo cubre el período hasta 1936, cuando la Guerra Civil Española comenzó. Se han producido muy pocos cambios desde entonces debido a las condiciones de inestabilidad.

## **2. Crecimiento del Servicio**

En los cinco años después de la firma del contrato, el equipo automático se había instalado en 27 centrales prestando servicio automático a 18 ciudades. En 1943 había 57 centrales automáticas en 47 ciudades.

Sólo 738 ciudades y pueblos tenían conexión interurbana en 1924. En la actualidad hay 3.605 ciudades y pueblos españoles con servicio interurbano no sólo entre sí, sino con la red de telefonía mundial.

En 1924 había alrededor de 80.000 teléfonos en el territorio ahora atendido por la CTNE. Al final de 1944 había 406.513 teléfonos, el 72 por ciento de los cuales eran automáticos.

Las conferencias de larga distancia en el primer año de operación bajo la CTNE, ascendieron a 3.169.883. En 1944, 41.623.586 llamadas se manejan dentro de España, además de 212.755 llamadas a países extranjeros aunque el tráfico se redujo de forma natural por causa de las restricciones de guerra.

En el momento de celebración del contrato, había 40.145 kilómetros de circuitos interurbanos en servicio, mientras que en 1944 había 137.976 kilómetros de circuitos sobre hilo desnudo. Mediante el uso de cables interurbanos, circuitos fantasmas, portadores y radio, un total de 387.699 kilómetros de canales de voz equivalentes estaba disponible en 1944.

El crecimiento de las estaciones y el tráfico de larga distancia se muestran en la Fig. 8. Los años 1936 a 1939, ambos inclusive, se omiten los datos por no estar disponibles para este período.

En 1924, el servicio de telefonía internacional estaba disponible sólo con Francia y Suiza a través de un circuito Madrid-París. En 1928, el servicio fue abierto con los Estados Unidos, Canadá y Cuba, a través de circuitos directos desde Madrid a Londres y de allí a los EE.UU. por radio. En 1929, la estación transmisora de radio de Pozuelo del Rey se abrió con servicio directo a la Argentina y por cable subfluvial a Uruguay. En 1936, el servicio se había establecido con 78 países extranjeros.

El desarrollo del sistema telefónico español fue interrumpido en 1936 por el estallido de la Guerra Civil. La compañía de teléfonos apenas se había recuperado de los efectos de ese conflicto cuando la Segunda Guerra Mundial comenzó. Las consiguientes restricciones de materiales durante el período de la guerra no han permitido realizar el amplio desarrollo que se consideraba conveniente para cumplir con la continua creciente demanda del servicio telefónico, tanto de larga distancia como local. Para satisfacer esta necesidad, los planes se han formulado para el suministro del equipo y la planta externa para 136.500 nuevos abonados y para proporcionar circuitos interurbanos por 224.000 kilómetros, esto último a base de cables y el aprovechamiento máximo de los sistemas telefónicos de portadores multicanal.

## **3. Formación del Personal**

Uno de los primeros pasos tomados por la empresa después de la obtención de la concesión fue la creación de escuelas para la formación de personal local en las diferentes fases del trabajo telefónico, un programa que ha sido continuado y amplificado con resultados altamente satisfactorios. Inicialmente, se trataba de escuelas puramente

prácticas de enseñanza para trabajadores especializados en los diferentes tipos de trabajo. Fueron desarrolladas gradualmente a lo largo de los años para incluir la formación teórica en materias como la geometría, trigonometría, física, electricidad, telefonía automática, métodos de construcción de la planta, y contabilidad. Las escuelas fueron diseñadas para dar cabida a 200 estudiantes a la vez. Los cursos duraban de dos a seis meses, dependiendo de las asignaturas que se impartían. Los estudiantes fueron seleccionados por concursos de oposición que en algunos casos estaban abiertos también a los no empleados. Los salarios fueron pagados a los estudiantes mientras aprendían y, en el caso de los de fuera de la ciudad, fueron sufragados ciertos gastos por desplazamiento. Hasta 1944, cerca de 5.000 estudiantes habían pasado a través de los diversos cursos en la escuela; la mayoría de ellos son hoy empleados en algún departamento de la CTNE.

Como resultado de esta política, la compañía está dotada casi exclusivamente por ciudadanos españoles, que han sido preparados en estas escuelas para puestos que requieren el más alto grado de conocimiento especializado y formación.

#### **4. Las fábricas españolas**

Aunque las demandas iniciales obligaron a la importación inmediata de equipo telefónico, se planificaron dos fábricas, una para aparatos telefónicos y otra para cables, para ser operados por una empresa recientemente creada filial de IT & T, Standard Eléctrica, SA. para personal de ingeniería, los estudiantes prometedores fueron seleccionados de las famosas universidades de Madrid, Barcelona y otras ciudades de España. Muchos fueron enviados a estudiar al extranjero en los laboratorios de Londres, París y Amberes y a las fábricas de la IT & T.

Santander fue elegido como el sitio para una planta de cable. Ayudado por los departamentos de fabricación de las empresas asociadas en Londres, París y Amberes, esta fábrica, poco después de su inauguración en agosto de 1927, produjo su primer cable de cubierta de plomo, un cable de pares para 1.212 abonados con aislamiento de papel. En 1930 y 1931, el largo cable interurbano entre Zaragoza y San Sebastián fue fabricado completamente en Santander.

Se decidió en 1925 construir la fábrica de teléfonos en Madrid, donde se encuentran la ingeniería y servicios técnicos. Mientras se estaba construyendo esta fábrica, una pequeña oficina, algunas máquinas, y dos edificios en Madrid se adquirieron a un fabricante de aparatos eléctricos de uso doméstico, y la producción se inició con elementos telefónicos simples. Aquí se ensamblaron y probaron los primeros repetidores de telefonía instalados en España para completar el circuito de larga distancia inicial entre Madrid y Ceuta en la costa norte de África.

En febrero de 1928, cuando la fábrica que se muestra en la figura 9 se inauguró, los equipos de abonado completos estaban siendo fabricados en locales provisionales y el montaje de muchos elementos de equipamiento ya estaba en marcha. Poco después, un completo departamento de ingeniería se dedicaba a diseñar equipos de transmisión y conmutación para las centrales. Incluso antes de que la fábrica pudiese producir todo los elementos para esos sistemas complejos, las piezas fueron encargados a otras plantas de IT & T y la ingeniería y la fabricación se controlaban desde Madrid. También se estaba desarrollando un aparato de radio especial para el ejército y la armada española. La oficina de ventas e ingeniería gestionaba también instalaciones de comunicaciones industriales y especiales.

Después de 1929, con estas dos fábricas, Standard Eléctrica SA, se convirtió en el fabricante principal de la Compañía Telefónica Nacional de España. Durante los años 1934 a 1935, Standard produjo un promedio de aproximadamente 10.000 líneas de cada uno de los equipos Rotary 7-A y 7-B. El programa en ese momento contemplaba la conversión de aproximadamente 8 o 10 capitales de provincia por año para lo que se realizó el diseño, la ingeniería y la fabricación totalmente local de los equipos automáticos y de enlace.

En la actualidad, la fábrica de Madrid, que sigue bajo el control la Internacional Standard Electric Corporation, filial de IT & T., ha construido o tiene en construcción cerca de 400.000 metros cuadrados de superficie útil de fabricación y tiene una plantilla de unos 2.200 empleados formados. Se ha convertido en una industria nacional bien establecida que, además de la producción de equipos de comunicaciones de la compañía telefónica y muchos departamentos del Gobierno español, es el principal productor de España de aparatos de precisión de todos los tipos.

#### **5. Resumen**

En 1924, la Compañía Telefónica Nacional de España fue formada por IT & T. al recibir del Gobierno español un contrato de exclusividad para prestar servicios de telefonía en España. A través de la instalación de equipos automáticos Rotary para los servicios de conmutación locales y de larga distancia, se dispone de un sistema fiable, rápido y eficiente.

Una planificación y diseño cuidadoso; la instalación de equipos adecuados, el mantenimiento correcto; y el manejo eficaz de la ingeniería, del tráfico, y de los problemas comerciales habidos en los veinte años de este sistema, se tradujo en un servicio telefónico ofrecido al público como ningún otro y consolidó una compañía exitosa desde todos los puntos de vista.

Este moderno sistema de telefonía está ahora bajo el control del Gobierno español. Se podría añadir que el Gobierno español ha indicado sus intenciones de mantener la CTNE como una empresa privada por la distribución de las acciones adquiridas de IT & T. al público español, en cuyo caso, el Gobierno también ha manifestado su deseo de que IT & T. readquiera un pequeño paquete de acciones y entre en un contrato técnico y de asesoramiento para ayudar a la CTNE en su ulterior desarrollo y funcionamiento.

El uso de laboratorios y fábricas asociados de la empresa en la formación de personal de ingeniería, la disponibilidad de su personal con experiencia en conseguir la operación de las fábricas españolas, junto con el establecimiento de una escuela de tipo comercial en Madrid, reduce enormemente el tiempo que normalmente se necesitaría en la construcción y dotación de esta organización por los españoles.

Desde que se inició el programa de modernización, el número de abonados ha aumentado en cinco veces. Además, la longitud de los canales para conferencias se ha extendido más de nueve veces, y el volumen del tráfico de larga distancia se ha multiplicado aproximadamente trece veces.

#### Referencias en "Electrical Communication"

1. "New Madrid Telephone Building," v. 5, n. 3, 1927.
2. D. B. Baker, "Train Dispatching in Spain," v. 6, n. 2, 1927.
3. K. McKim, "Providing Madrid with Automatic Telephone Service," v. 6, n. 3, 1928.
4. L. G. Freeth, "Madrid-London-Paris Telephone Service," v. 8, n. 3, 1930.
5. G. H. Nash, "Introduction to Special Issue on Madrid-Buenos Aires Shortwave Radiotelephone Link," v. 8, n. 4, 1930.
6. G. H. Gray and N. K. Fairbank, "Madrid-Buenos Aires Radio Link and Its Wire Connections," v. 8, n. 4, 1930.
7. F. T. Caldwell, "Inauguration of Madrid-Buenos Aires Radiotelephone Link," v. 8, n. 4, 1930.
8. O. C. Bagwell and J. R. Gopegui, "Carrier Systems in Spain," v. 9, n. 1, 1930.
9. F. T. Caldwell, B. A. Turkhud, and J. J. Parsons, "The New Telephone Plant in Barcelona, Spain," v. 9, n. 2, 1930.
10. F. T. Caldwell, "The Tenerife-Gran Canaria and Algeciras-Ceuta Cable Systems," v. 9, n. 4, 1931.
11. K. E. Latimer and J. R. Vezey, "Tenerife-Gran Canaria and Algeciras-Ceuta Submarine Cables," v. 9, n. 4, 1931.
12. W. H. Warren and I. I. Parsons, "New Madrid Toll Board," V. 9, n. 4, 1931. i
13. G. N. Saurwein and M. Marin, "Ten Years' Experience in Maintenance of Rotary Automatic Equipment in Spain," v. 15, n. 1, 1936.