

LA RADIOTELEFONÍA EN BUQUES NACIONALES: DESARROLLO DE UNA TECNOLOGÍA PIONERA

JOAQUÍN CRUZ GONZÁLEZ
FRANCISCO PINIELLA CORBACHO
Universidad de Cádiz

Resumen

En las primeras décadas del siglo XX, “sinhelistas” como Matías Balsera y Antonio Castilla experimentaron e innovaron en el uso de las estaciones radiotelefónicas como medio de comunicación a grandes distancias. En 1918, Castilla al frente de la *Compañía Ibérica de Telecomunicación* conseguiría, entre otras muchos logros: introducir el uso de la lámpara “tríodo” en la península, que el vapor correo español *Rey Jaime I* se convirtiese en el primer buque civil del mundo en instalar una estación radiotelefónica a bordo o que el primer servicio público mundial de telefonía inalámbrica enlazase Barcelona y Mahón. Por entonces, la pugna técnica y comercial con la filial española de la Compañía Marconi inglesa por demostrar la superioridad de sus equipos resultaba determinante en su supervivencia empresarial, pero su gran competidora contaba con el contrato en exclusiva del servicio radiotelegráfico de la *Compañía Transatlántica Española*, que pese a los reiterados ofrecimientos españoles seguiría fiel a la empresa extranjera. Sin embargo, los avances técnicos de Castilla en las estaciones radiotelefónicas para la Marina le permitirán comunicar en 1920 Valencia con el *Rey Jaime I* en alta mar, vislumbrando así la gran utilidad de sus equipos como medio de comunicación de masas.

Abstract

This paper analyses the work of some Spanish researchers and innovators on wireless telephony in early twentieth-century Spain. Matías Balsera and Antonio Castilla tested radiotelephone stations in long-distance communication when looking for potential commercialization of inventions. Antonio Castilla promoted the creation of the *Iberian Telecommunication Company*, successfully devoted to the manufacture and marketing of radio electronics: the Spanish mail steamer *Rey Jaime I* was the first merchant ship in the world to install a radiotelephone station on board (1918); the first public wireless telephone service in the world was established between Barcelona and Mahon; the triode lamp was introduced in Spain. Despite strong rivalry with both the *Spanish Transatlantic Company* and the *Wireless Telegraph and Signal Company*, in 1920 he succeeded in communicating Valencia to steamer *Rey Jaime I* in high seas.

Palabras clave: Radiocomunicaciones, Radiotelefonía, Radiodifusión, Náutica, Marconi, Antonio Castilla, Compañía Ibérica de Telecomunicación, Compañía Trasatlántica Española, España, Siglo XX.

Keywords: Radio communications, Radiotelephony, Broadcasting, Navigation, Marconi, Antonio Castilla, Iberian Telecommunication Company, Spanish Transatlantic Company, Spain, 20th Century.

Recibido el 10 de mayo de 2016 — Aceptado el 13 de septiembre de 2016

1. INTRODUCCIÓN:

ESTADO DE LA CUESTIÓN, OBJETIVO Y FUENTES

Como continuación de anteriores trabajos sobre la evolución de las radiocomunicaciones marítimas en España publicados en esta misma revista, queremos ahora plasmar una primera visión de conjunto sobre las primeras experiencias de telefonía sin hilos llevadas a cabo en nuestro país, con las que trataremos de establecer la importancia que tuvo la introducción e implantación de la telefonía inalámbrica en los buques nacionales para el desarrollo de las radiocomunicaciones marítimas mundiales.

Además del carácter innovador, existen distintos aspectos de gran interés para la historia de las telecomunicaciones españolas como la creación de la primera empresa española dedicada exclusivamente a la fabricación y comercialización de la radioelectrónica, del primer servicio público mundial de telefonía inalámbrica, o de las primeras estaciones radiotelefónicas de fabricación nacional. A este respecto, hemos de indicar que a nuestro juicio, los aspectos referidos no están suficientemente estudiados en las publicaciones existentes, enfocadas por los distintos autores de un modo más generalista a la historia de la radio en España. Por tal razón, el objetivo principal de este trabajo será establecer la importancia que tuvieron las primeras experiencias de telefonía sin hilos realizadas entre buques mercantes españoles en la implantación de estaciones radiotelefónicas en la Marina Mercante española y mundial, así como en el posterior desarrollo de la radiotelefonía como medio de comunicación de masas a grandes distancias.

Como anteriormente hemos reseñado, aunque existe una bibliografía general sobre el tema, que nos ha servido para centrar la temática del estudio, los trabajos más especializados sobre las radiocomunicaciones marítimas apenas aportan detalles acerca de la cuestión técnica de los primeros pasos de la radiotelefonía marítima, y menos aún sobre los primeros equipos que llevaron a cabo las pioneras experiencias de telefonía sin hilos en España. Siendo esto así, hemos recurrido a la fuente primaria utilizada en anteriores estudios, el Fondo de la Compañía Trasatlántica Española [FCTE-BTG], que a su vez, hemos complementado con la revisión del catálogo de revistas técnicas existente en la Hemeroteca de la Biblioteca Nacional de España.

2. ANTECEDENTES: PRIMERAS EXPERIENCIAS EN BUQUES DE GUERRA (1906-1917)

En la antesala de la Gran Guerra, la telegrafía sin hilos (TSH) progresaba a pasos agigantados extendiéndose por todos los países e implantándose en la totalidad de las principales compañías marítimas mundiales. En cambio, la telefonía sin hilos que estaba llamada a desempeñar un papel importantísimo en la Marina, no había salido aún del período de experimentación debido a los pobres resultados obtenidos mediante la utilización de ondas telúricas y luminosas. Esto haría a los investigadores centrar sus esfuerzos en el uso de las ondas hertzianas, con el fin de calibrar si con ellas podrían obtenerse resultados más prácticos.

El primer aparato radiotelefónico verdaderamente práctico, fue el ideado y utilizado por el físico alemán Rukmer en 1906, el sistema empleado en él, es el que, con sucesivos perfeccionamientos, utilizarían todos los sistemas de radiotelefonía venideros, que a su vez compartirían el mismo principio: Toda estación tendría que tener instalación transmisora e instalación receptora, comunicadas alternativamente con la misma antena, según se quisiese transmitir o recibir un mensaje.

En ese mismo año se practicarían los primeros experimentos en tierra a gran escala entre París y Dieppe, y al año siguiente, sobre el mar, entre Tolón y Port-Vendres, realizados con gran éxito por el capitán de fragata Collin y el teniente de navío Jeance (inventores del sistema que llevaría su nombre), de tal modo concluyentes, que el Ministerio francés de Marina dotaría desde el año 1910 a los acorazados *Justice* y *Verité*, de aparatos de telefonía sin hilos permanentes. En Estados Unidos, Collin primero, y Dubiliér y De Forest después, serían los principales impulsores de la telefonía inalámbrica. Este último sistema fue sin duda, el detonante del comienzo de la expansión de la radiotelefonía, y por ende, de su aplicación a bordo de los buques. El éxito conseguido en sus ensayos y el ilimitado campo a explotar de sus aplicaciones, harían implantarlo al almirantazgo estadounidense, el cual dispondría en 1911 la instalación de la telefonía sin hilos en 16 acorazados, seis cruceros y seis torpederos. Igualmente, poco después, el almirantazgo inglés, valedor principal del sistema Marconi¹, también adoptaría (con algunas modificaciones) el sistema norteamericano [VERA, 1912, p. 258].

Tras los exitosos ensayos, los gobiernos de las principales naciones inmersas en los prolegómenos de un conflicto bélico mundial, constatarían la gran utilidad que para los buques de guerra podía suponer la radiotelefonía, pues, gracias a ella, los comandantes de escuadra o unidades, podían comunicar entre sí libremente y de un modo confidencial a grandes distancias. Esto explicaría que se guardase rigurosamente el secreto en lo que se refiere a los detalles de los aparatos usados por las fuerzas navales de las diversas naciones. No obstante, el porvenir de la telefonía sin hilos no se limitaba simplemente a este uso, pues estaba llamada a facilitar las comunicaciones entre buques de toda clase, entre las embarcaciones y las costas, y para que el público conversase de unas ciudades a otras e incluso de un continente a otro,

como ya ocurría con el teléfono ordinario, pero sin necesidad de hilos conductores, lo cual constituía un resultado verdaderamente prodigioso para entonces.

En mayo de 1917, la Marina americana lograría perfeccionar un sistema de comunicaciones navales utilizando el teléfono, por el que empleados de los teléfonos *Bell* y oficiales de Marina lograrían establecer comunicación constante, tanto por telégrafo como por teléfono, entre el despacho del ministro en Washington y todas las bases navales de los Estados Unidos por medio de conductores del sistema *Bell*, mientras que todos los buques de combate que estaban en el Atlántico también mantuvieron comunicación constante con el mismo centro por medio del teléfono sin hilos. Posteriormente, se lograría comunicar entre Arlington y París, y entre San Francisco y Honolulu a grandísimas distancias, pero el nuevo modo de transmitir la palabra presentaba graves dificultades técnicas, que resolvería de forma práctica y eficaz el Dr. Lee De Forest, inventor del tubo de vacío de tres electrodos “Audión” [RODRÍGUEZ, 1918, p. 130].

3. ANTONIO CASTILLA Y LA COMPAÑÍA IBÉRICA DE TELECOMUNICACIÓN (1916-1924)

En 1903, Antonio Castilla (Jerez de Fra. 1886, Madrid 1965) se iniciará en el campo de la investigación radiotelegráfica acompañando al experimentado telegrafista del Cuerpo de Telégrafos en Cádiz, Matías Balsera (Gibraleón 1883 - París 1927). Juntos llevarían a cabo los pioneros ensayos radiotelegráficos realizados con éxito entre Cádiz y El Puerto de Santa María, pero como a su compañero y maestro, sus ansias por progresar en el ámbito de las comunicaciones inalámbricas, y muy posiblemente la inauguración en 1913 de la Escuela General de Telegrafía, donde por primera vez se podrían cursar estudios superiores de telegrafía sin hilos, le harán trasladarse todavía muy joven a Madrid.

Al igual que Balsera, Castilla, tras realizar unos cursos en la Escuela General de Telegrafía de 1913 a 1916 [ABC Sevilla, 12/09/1961, p. 11], también siente la necesidad de ampliar conocimientos, por lo que, iniciará un periplo que le llevará por Francia, Inglaterra y Estados Unidos, donde obtiene el título de Ingeniero en Radioelectricidad y conoce al considerado “padre de la radiotelefonía”, el Dr. Lee De Forest, con quien colabora en los Laboratorios De Forest de Nueva York [EZQUERRA, 1974, p. 37]. Durante este periodo tendrá la oportunidad de conocer y estudiar el funcionamiento de la válvula de vacío “tríodo” -también denominada “Audión”-, lo que rápidamente le despertará el interés por investigar las posibilidades que ofrecía la novedosa radiotelefonía.

En 1916 regresa a España e inicia contactos con el Centro Electrotécnico del Ejército, que acuciado por el estallido de la guerra mundial en Europa, sufría las consecuencias de la paralización de todas las importaciones de materiales de radiocomunicación, lo que le haría recurrir a expertos civiles como Castilla [FAUS, 2007, p.

130], capaz por sí mismo de dirigir la construcción de aparatos de fabricación nacional, que hasta entonces nadie había logrado. Por ello, pronto recibirá numerosos encargos para dirigir la instalación de distintas estaciones radiotelegráficas estatales como las del Ejército, la Marina de guerra y la del Palacio de Comunicaciones de Madrid, que serviría de modelo en otros países europeos.

Al mismo tiempo que desarrolla y dirige los nuevos proyectos radiotelegráficos, intensifica sus trabajos en la telefonía sin hilos, pues pretende llevar a cabo su idea de crear una red radiotelefónica que cubriese todo el territorio español. Con tal fin, Rufino de Orbe, representante de la *De Forest Radio Telephone Company* presentará el 2 de octubre de 1916 al Ministerio de la Gobernación, un proyecto dirigido por Castilla para establecer el servicio público de radiotelefonía en la Península, Canarias, Baleares, y plazas españolas del Norte de África. En el mismo, las comunicaciones estarían aseguradas por medio de las siguientes estaciones:

De primera categoría (27): a instalar en las proximidades de Madrid, Bilbao, Ciudad Real, Cuenca, Sigüenza, Valladolid, Zaragoza, Logroño, León, Lugo, Córdoba, Granada, Sevilla, Lérida, Gijón, Coruña, Vigo, Cádiz, Tánger, Melilla, Málaga, Almería, Alicante, Valencia, Palma de Mallorca y Las Palmas.

De segunda categoría (6): Huelva, Larache, Ceuta, Ibiza, Ciudadela y Tenerife.

El proyecto tenía muy en cuenta el alcance máximo logrado en las pruebas del radioteléfono efectuadas por De Forest entre Arlington y Honolulu donde se llegó a alcanzar una distancia de 7000 kilómetros, por lo que, muy bien podían efectuarse las comunicaciones radiotelefónicas entre todas las estaciones, puesto que desde Coruña a Tenerife “solamente” hay 2500 kilómetros de distancia [RODRÍGUEZ, 1918, pp. 135-136].

Aunque esta primera solicitud sería desestimada por Real Orden de 10 de noviembre de 1916, el 5 de enero de 1917 se recibiría en la Diputación provincial de Vizcaya otra petición de instalación de estaciones radiotelefónicas. Nuevamente sería Rufino de Orbe, pero esta vez en representación de la recién constituida *Compañía Ibérica de Telecomunicación* (CIT), quien conocedor de los problemas de comunicación de la flota pesquera, ofrecería los servicios de la empresa española para instalar por su cuenta y riesgo los equipos necesarios para implantar una red radiotelefónica que comunicase la flota pesquera vizcaína con una estación base que se situaría en el cabo Matxitxako, permitiendo así a los arrantzales poder comunicar desde alta mar con los puertos de los pueblos de la costa. Dicha propuesta sería aceptada por la Diputación provincial y elevada el 23 de febrero a la Dirección General de Correos y Telégrafos, dependiente del Ministerio de Gobernación, quien el 13 de marzo de 1917 rechazaría la iniciativa argumentando que, según el art. 1 del Real Decreto de 24 de enero de 1908, *la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos poseía la concesión para explotar en España los sistemas y aparatos que pudieran ser aplicables a la conocida como telegrafía hertziana, telegrafía eléctrica, radiotelegrafía y cualquier otro procedimiento similar o que pudiera ser inventado*. La iniciativa, como ocurriría un año antes, no se

NAVIEROS

Fabricación nacional de aparatos y estaciones de Telegrafía y Telefonía sin hilo.
INSTALACIÓN INMEDIATA EN ALQUILER Y VENTA

La transmisión más perfecta se consigue con el tubo **OSCILLIÖN.** | La más alta sensibilidad en recepción se obtiene con el detector **AUDIÖN.**

ÚNICOS FABRICANTES y poseedores de estas Patentes para España y Portugal:

Compañía Ibérica de Telecomunicación
FABRO DEL REY, 18-MADRID

| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>Chargeur Huelva Compañía francesa de navegación. Servicio regular para pasajeros al Brasil y la Plata. Cuatro salidas semanales desde Vigo. Agentes generales en España. Antonio Conde, hijos Vigo: calle de Luis Taboada. La Coruña: plaza de Orosco.</p> | <p>Línea de Ibarra Servicio fijo biemanual para Bilbao y escalas intermedias. Una salida semanal para Cádiz y escalas hasta Marsella.</p> | <p>Línea de Arróniz Salidas semanales desde Vigo directamente a La Habana, sin escala en los puertos principales de la Isla de Cuba.</p> | <p>Cte. Gibraltar-Trecañadigo Compañía francesa de navegación. Servicio mensual desde Vigo a Ceuta, La Habana y Nueva Orleans, Vigo a Puerto Rico y Santiago de Cuba, Vigo a Nueva York. Admisión cargo y pasajeros.</p> |
|---|--|---|---|

Informarán sus agentes ANTONIO CONDE, HIJOS. - VIGO
Depósito flotante de carbón. Agentes del Bureau Véritas.

Figura 1: Anuncio publicitario de la CIT [Vida Marítima, XX(705)1921, 410].

llevaría a la práctica, perdiendo nuevamente la oportunidad de dotar a toda la flota pesquera vizcaína del más moderno sistema de comunicación del momento, que además habría situado a nuestras radiocomunicaciones a la vanguardia de las comunicaciones inalámbricas mundiales [VILLANUEVA GARCÍA, 2011].

Meses antes, con el propósito de comercializar la nueva técnica radiotelefónica en España y Portugal, Castilla logra convencer a Rufino de Orbe, empresario con contactos importantes entre los capitalistas vascos, de las posibilidades de explotación industrial de la radiotelegrafía y radiotelefonía. De este modo, Rufino de Orbe, Antonio Castilla López y Luis de Orbe, junto con la ayuda de un grupo de capitalistas bilbaínos, constituirían el 26 de septiembre de 1916 la *Compañía Ibérica de Telecomunicación* [FERNÁNDEZ SANDE, 2005, p. 48] que tendría por objeto la fabricación de material no solamente para radiotelefonía y radiotelegrafía, sino también para telefonía y telegrafía ordinaria, para lo que contaría con la exclusividad de las patentes De Forest y la autorización para fabricar aparatos telefónicos del sistema Kellogg de Chicago, entre otros [Madrid Científico, XXIV(910)1917, 117].

La Compañía formada con personal exclusivamente español, tenía el propósito de fabricar estaciones de toda clase, amplificadores, relevadores telefónicos, etc.; utilizando las distintas aplicaciones del tubo Audiön, pero forzada por la premura del tiempo, dedicaría casi exclusivamente su producción a las estaciones para buques mercantes. De esta forma, bajo la dirección técnica de Castilla se fabricarían equipos de radiotelegrafía y radiotelefonía para el Ejército, la Armada, y las Compañías marítimas españolas [MOYANO CARMONA, 2008, p. 925].

En Noviembre de 1917, Castilla montó una emisora de radio en los talleres de la Compañía en el Paseo del Rey, que era utilizada exclusivamente para las pruebas de los equipos transmisores construidos por la empresa para las estaciones militares. Pero muy pronto se generalizó la costumbre entre los radiotelegrafistas de las Compañías explotadoras de los servicios de radiocomunicación, de recoger en sus receptores las transmisiones efectuadas desde la factoría a través de rudimentarios micrófonos de carbón, y para las que estaba autorizada como empresa dedicada a la fabricación de equipos militares de radiocomunicación. Esto nos marca un nuevo e importante hito en la biografía de Castilla, pues con los equipos construidos por él mismo en 1917, se convertiría en el primer radiodifusor español, y la CIT, en la primera empresa de radiodifusión española [MOYANO CARMONA, 2008, pp. 930-931].

4. PRIMERAS EXPERIENCIAS MARÍTIMAS DE TELEFONÍA SIN HILOS EN ESPAÑA

4.1. Madrid - El Pardo, experiencia pionera (1916)

En su afán de expandir la radiotelefonía en España, Castilla dirigirá en diciembre de 1916, las primeras pruebas prácticas fehacientes de radiotelefonía en territorio nacional. Aun siendo estas de carácter innovador, apenas queda constancia de las mismas, e incluso el propio Castilla hubo de recordarlas años más tarde para reivindicar su preferencia en la autoría de la implantación de la telefonía inalámbrica en la península. En dichas pruebas, lograría establecer comunicación entre dos estaciones gemelas de fabricación nacional y pequeña potencia del sistema De Forest, una instalada en el Centro Electrotécnico de Comunicaciones de El Pardo y la otra en el Paseo del Rey en Madrid, ambas conectadas a antenas de apenas quince metros de altura, con las que se obtendrían óptimos resultados a distintas distancias, empleando por primera vez en nuestro país las lámparas de tres electrodos [GALLEGO, 1918, p. 97].

4.2. Las estaciones Marconi de la Armada (1917-1918)

En el mes de agosto de 1917 vinieron a la península dos estaciones de telefonía sin hilos, sistema Marconi, adquiridas algún tiempo antes por el Ministerio de Marina a la *Compañía Nacional de Telegrafía Sin Hilos* (CNTSH) de Madrid (filial española de la *Marconi's Wireless Telegraph and Signal Company* inglesa), con destino a los acorazados *España* y *Alfonso XIII*; En noviembre, ante una comisión de ilustrados oficiales de la Armada y peritos especialistas en la materia, se realizaron con extraordinario éxito toda clase de pruebas de funcionamiento y comunicaciones sobre tierra entre dichas dos estaciones, montadas provisionalmente la una en la nueva casa de Correos y Telégrafos de Madrid y la otra en Aranjuez. Seguidamente, en el mes de febrero de 1918 estos mismos equipos se instalarían en dichos acorazados con perfecto funcionamiento.

Correspondería, pues, al Ministerio de la Marina y a los jefes de la Armada la satisfacción de que los buques a su cargo fuesen *los primeros dotados en España* de tan notable invento, que no debía atribuirse ninguna compañía particular [*La Acción*, III(786)1918, 5].

4.3. Primeros pruebas en buques mercantes (1918)

A diferencia del Dr. De Forest, a comienzos de 1918 Antonio Castilla entiende que el mercado de la CIT no debe circunscribirse a la producción de equipos militares sino buscar las oportunidades que ofrecía un mercado relacionado con la nueva radiotelefonía civil. En consecuencia, diseña un plan de conferencias y experiencias públicas. La primera de estas conferencias tiene un doble objetivo: dar a conocer su empresa en Cataluña y motivar a la Marina española para implantar en sus flotas militar y mercante los nuevos servicios de telefonía sin hilos [FAUS, 2007, p. 147].

Conocedor de que la Armada española había instalado apenas unos días antes dos estaciones de radiotelefonía del sistema Marconi en dos de sus buques, proyectará para el mes de marzo unas pruebas de telefonía inalámbrica entre dos vapores de pabellón español de *La Isleña Marítima*, con el propósito de dar a conocer la eficiencia y superioridad de sus equipos.

Las pruebas tuvieron lugar el 19 de Marzo de 1918 en aguas del Mediterráneo, entre las dos estaciones radiotelefónicas instaladas en los vapores *Raimundo Lulio* y *Rey Jaime I*² [GALLEGO, 1918, p. 97]. En los días previos se emplazó en el comedor de Oficiales del *Jaime I* por parte del Oficial mecánico del cuerpo de Telégrafos don Ramón Vilanova Bosque, un aparato denominado radio-transmisor telegráfico y telefónico de fabricación nacional [*Baleares*, II(46)1918, 18], procediéndose posteriormente de igual forma en el *Lulio*, que estaba fondeado permanentemente en el puerto de Barcelona, por hallarse en reparación.

A las pocas horas de haber zarpado el *Jaime I* para Palma de Mallorca, el radiotelegrafista del *Jaime I* Sr. Castro, procedería a entablar comunicación con su homólogo en Barcelona con resultados extraordinariamente satisfactorios, pues se oyeron clarísimamente en el *Lulio* las voces del señor Estarellas, capitán del *Jaime I*, la de los Oficiales primero y segundo del mismo barco, la del radiotelegrafista, etc. Recíprocamente, el *Jaime I* comunicaría telegráficamente usando onda interrumpida y continua con su estación gemela del *Lulio*, y en onda interrumpida con las estaciones costeras del servicio público.

La comunicación, que se logró fácilmente desde el primer momento, proporcionó una audición clara e intensa, como la de cualquier circuito telefónico ordinario interurbano de la época, manteniéndose después en condiciones inmejorables, no ya durante toda la travesía del *Jaime I*, sino incluso cuando el buque había ya arribado al puerto de Palma, a más de 140 millas de las estaciones fijas establecidas en

Barcelona, a pesar que próximo a este puerto, en dirección recta a Barcelona, se encuentra un macizo montañoso de más de 1000 metros de cota y, que por otra parte, la antena del *Lulio* era pequeña, por ser este vapor de más bien poco tonelaje, y además ese día se encontraba anclado muy próximo a otros barcos provistos de altos mástiles y antenas.

Durante las pruebas se procedería no solamente a comunicar desde el *Lulio*, sino que también, utilizando las comunicaciones de este, lo hicieron dos estaciones particulares abonadas de la central de Barcelona; de las que, una de ellas fue la establecida en la redacción del periódico *La Vanguardia*, el primer periódico de España que utilizaría la moderna radiotelefonía para hablar, desde su propio domicilio con la tripulación y viajeros de un buque, que allá, en alta mar, se alejaba rápidamente cada vez más, a mayores distancias [CASTILLA LÓPEZ, 1918, pp. 145-146; COLÓN Y ALES, 1918, pp. 191-193].

Por la importancia que supone para la historia de las telecomunicaciones nacionales, nos parece de obligado cumplimiento recoger en estas líneas las palabras de Antonio Castilla, como un justo comentario al definitivo triunfo conseguido en las citadas pruebas:

Está probado que las líneas telefónicas pueden ser, por decirlo así, prolongadas a través de los mares o terrenos por el radioteléfono. Si las trabas oficiales, como a menudo se da el caso, no se oponen a ello, podremos en un porvenir muy próximo, hablar por teléfono desde nuestro domicilio con los barcos en alta mar, con los trenes en marcha, etc. Las autoridades superiores de la marina de guerra tendrán en todo momento rápida y fácil comunicación telefónica desde la capital de la nación con el almirante de la escuadra, lo que, en muchos casos, podrá ser de trascendental utilidad [COLÓN Y ALES, 1918, p. 193].

Serían pues, estas dos estaciones, las primeras que instalaría la CIT para el innovador servicio de radiotelefonía en los barcos mercantes. De naturaleza mixta, permitirían efectuar también la transmisión telegráfica, sin otra dificultad que la de maniobrar un conmutador sencillísimo para pasar de teléfono a telégrafo, o viceversa, según las necesidades de cada momento.

Sin embargo, parece que el acontecimiento no sería suficientemente difundido en el extranjero, pues el periodo de aislamiento sufrido en toda España con motivo de la disolución de los Cuerpos de Correos y Telégrafos coincidiría con las experiencias, lo que explicaría el hecho de la ausencia de notificación telegráfica a otros países para su difusión pública. Esta podría ser la razón por la cual entre distintos técnicos al servicio del capital extranjero se pusiese años después en tela de juicio el hito conseguido por Antonio Castilla y la industria española, al negar el hecho de que fuese un buque español el primer barco mercante que utilizase la telefonía sin hilos, lo que fácilmente sería rebatido por *El Telégrafo Español* publicando nuevamente el artículo del 30 de junio de 1918 que dio a conocer el éxito de las pruebas, sin recibir esta vez protesta, reparo ni objeción por parte de nadie.



Figura 2: Noticia del primer buque mercante mundial que empleó la telefonía sin hilos.

Según el profesor Faus, de aquellas primeras pruebas el *Jaime I* no obtuvo beneficio alguno, ya que no contó con una estación de radiotelefonía hasta ocho años después [FAUS BELAU, 2007, p. 147]. Sin embargo, hemos podido constatar que esto no fue así, pues como más adelante se podrá comprobar, en 1922 el *Jaime I* ya contaba con una estación radiotelefónica fija a bordo.

4.4. Nuevas experiencias en el yate real *Giralda* (1918)

A finales de agosto de 1918, apenas cinco meses después de las realizadas en el Mediterráneo, la CIT instalaría de forma provisional, una estación a bordo del yate real *Giralda*³, fondeado en el puerto de Santander, y otra en el antiguo fuerte de Santo Domingo, en Bilbao, aprovechando la antena de la estación radiotelefonía militar allí ubicada, con objeto de establecer comunicación por telefonía sin hilos entre las mencionadas estaciones. Durante el transcurso de las pruebas, se leyeron párrafos de periódicos y se oyó la voz del operador con igual claridad que en un circuito telefónico urbano; además, se sometieron los aparatos a toda clase de pruebas, pudiéndose apreciar que, aun poniendo en juego solamente una décima parte de la energía total con que los aparatos de transmisión podían funcionar, la comunicación telefónica entre las estaciones -separadas más de 100 kilómetros- era perfecta, llegando incluso a conseguir una comunicación más que aceptable a la llegada del yate a El Ferrol [ROMEO, 2006, p. 333]. También dio excelentes resultados el funcionamiento de las estaciones utilizándolas en modo radiotelegráfico, evidenciándose con ello, unos magníficos resultados en ambos tipos de comunicación inalámbrica.

Al igual que en Barcelona, se procedió a enlazar con las líneas telefónicas urbanas e interurbanas de la red de Bilbao, por lo que varios abonados pudieron hablar desde sus domicilios con el *Giralda*. La comunicación fue siempre perfecta durante los cinco días que duraron las pruebas. En uno de ellos subió a bordo del *Giralda* S. M. el Rey Alfonso XIII, y para que pudiese hablar con el Palacio de Miramar de San

Sebastián, se hizo el enlace de la línea telefónica interrurbana con la estación radiotelefónica del fuerte de Santo Domingo de Bilbao, que comunicaba con la del *Giralda*.

Manifestó S. M. que oía tan perfectamente como si usara el teléfono ordinario, y preguntó con gran interés varios pormenores sobre el funcionamiento y teoría de los aparatos, a lo que Castilla, que dirigía las pruebas respondería con todo tipo de detalles. Seguidamente, el monarca recibiría las explicaciones que acerca de los planes de la CIT le expuso el director-gerente de la misma, Enrique de Orbe, refiriéndole el proyecto que tenía la Diputación de Baleares de establecer un servicio público de telefonía sin hilos permanente entre las islas de aquel archipiélago y la península. Tan gratamente sorprendido quedaría S.M. Alfonso XIII que meses más tarde se procedería a instalar definitivamente una de estas estaciones radiotelefónicas a bordo del *Giralda*.

4.5. Barcelona–Mahón. Primer servicio público de telefonía sin hilos (1919)

A fin de continuar la serie de pruebas que la comisión técnica del Ministerio de la Guerra deseaba realizar con los aparatos de la CIT, se instalarían en Barcelona y Mahón durante la primera quincena de octubre, otras dos estaciones de iguales características a las anteriores, utilizando las antenas de las estaciones militares de Montjuich y La Mola.

Los resultados de estas pruebas fueron también brillantísimos. Con suma facilidad se estableció la comunicación telefónica entre ambos puntos, y durante los siete días que duraron las pruebas, se transmitieron conferencias mañana y tarde con la misma normalidad que si existiese entre ambas estaciones un circuito interurbano; la intensidad de la voz era tal, que, utilizando otros tantos auriculares, podían oír la conversación seis y ocho personas a la vez. Igualmente, se realizaron ensayos para averiguar la cantidad mínima de energía requerida por los aparatos transmisores para una buena comunicación, y pudo observarse que poco más o menos bastaba la novena parte de la potencia de la estación, con lo cual, claramente se demostraría que ese modelo permitiría una buena comunicación telefónica hasta una distancia por lo menos tres veces mayor, es decir, a casi 900 kilómetros. La energía máxima empleada en estas pruebas fue sólo de 400 vatios, aunque con algo menos de 100 la transmisión radiotelegráfica era perfecta.

Al igual que en las primeras pruebas del *Lulio* y el *Jaime I*, se enlazaría con la red telefónica urbana de Barcelona, pudiendo celebrarse conferencias con Mahón, desde los domicilios de abonados como el de la Compañía naviera *Transmediterránea* (que fusionaría a *La Isleña Marítima*) quien recibiría aviso en sus propias oficinas y por teléfono desde Mahón, de que en aquel momento pasaba a la vista el vapor *Mahón* de su flota, con rumbo a Barcelona. También se establecería comunicación radiotelefónica desde Barcelona con alguno de los buques equipados con estaciones de la CIT

que se hallaban en alta mar o anclados en el puerto de Palma de Mallorca. Por último, se probaría también la transmisión telegráfica con onda continua e interrumpida, cursándose con gran rapidez y seguridad numerosos radiogramas de servicio público de Mahón para la península [*España y América, XVII(7) 1919*, 133-135].

Los excelentes resultados conseguidos refrendarían que poco después, se inaugurase un servicio permanente de telefonía sin hilos entre Barcelona y la Isla de Menorca. Ese día, los que concurrieron en la estación de Montjuich, pudieron conversar cómodamente con las personas que se hallaban en el castillo de la Mola en Mahón [*Madrid Científico, XXV(969)1918*, 507].

5. LA COMPAÑÍA IBÉRICA DE TELECOMUNICACIÓN: ENTRE LA PROPAGANDA Y EL PLEITO

5.1. La pugna por la prioridad de la telefonía sin hilos en España

La noticia de los magníficos resultados obtenidos en las pruebas realizadas por la CIT y la *Isleña Marítima* sería recogida por los principales periódicos de Barcelona y Palma de Mallorca, y días más tarde por la prensa y revistas especializadas de Madrid, como las primeras pruebas de telefonía sin hilos realizadas por dos buques mercantes, otorgándole al vapor correo español *Rey Jaime I* el honor de ser el primer barco del mundo en introducir la telefonía sin hilos a bordo. Entre otras aseveraciones, no del todo precisas, e indudablemente publicadas con propósito de propaganda por los explotadores del llamado sistema De Forest, se hacía resaltar que se trataba de *las primeras estaciones radiotelefónicas instaladas en España*, llegándose a afirmar que a nuestra industria le cabía el honor de haber instalado *la primera estación radiotelefónica del mundo* [*La Energía Eléctrica, XX(8)1918*, p. 96], lo que rápidamente provocaría la reacción de su mayor competidora, la CNTSH, que argumentando un evidente e importante error en lo publicado, exigiría la inmediata rectificación de la misma a las distintas publicaciones⁴, reivindicando el carácter pionero de las pruebas de telefonía sin hilos para las instalaciones del sistema Marconi que establecieron comunicación entre Madrid y Aranjuez, que meses más tarde se instalarían en los acorazados *España* y *Alfonso XIII*. En la misma se añadía que las estaciones de la CIT no tenían por base un sistema nuevo del Dr. Lee de Forest, sino que, por el contrario, tanto dichas estaciones, como el llamado *sistema De Forest*, eran simplemente un plagio, una copia de las estaciones de telefonía sin hilos del sistema Marconi, añadiendo que la Compañía Marconi había ganado en los Estados Unidos un litigio entablado contra De Forest por usurpación de patentes de la “válvula iónica o de Fleming”, empleada en esta clase de comunicaciones.

Estas afirmaciones de la Compañía Marconi, aunque ciertas, no eran del todo exactas, pues no parece que pudiese atribuirse tan alegremente la prioridad en la realización práctica de la telefonía sin hilos en España. Por tal motivo, sería el mis-

mísimo Castilla, que personalmente se había atribuido la paternidad de las pruebas⁵, quien con cierto tono de enfado expresaría: *Ha llegado el caso de exponer las cosas como son, para que el público sepa bien a qué atenerse.*

5.2. La respuesta de Antonio Castilla: Antes y por delante de Marconi

Con el único objetivo de rebatir las pretensiones de la CNTSH, Antonio Castilla publicará un artículo en la revista *La Energía Eléctrica* [CASTILLA LÓPEZ, 1918] donde argumentaría que durante el mes de diciembre de 1916 (ocho meses antes de haber traído la Compañía Marconi a España las dos estaciones referidas), se realizaron con éxito repetidas experiencias con dos estaciones del sistema De Forest, comunicando Madrid y el Pardo, a pesar de tratarse de aparatos de muy pequeña potencia y usarse antenas cuya altura no excedía de quince metros. En cambio, las estaciones extranjeras Marconi probadas en noviembre de 1917 entre Madrid y Aranjuez, usaron antenas cuya altura no era inferior a 60 metros, por lo que, no podían ser comparables a las construidas en España y probadas entre Barcelona y Baleares; pues en igualdad de condiciones, su alcance era diez veces menor que las de la CIT, permitiendo además estas últimas, la conexión con las líneas telefónicas, cosa no realizable de un modo práctico con las primeras del sistema Marconi.

Igualmente pondría en cuestión que las estaciones radiotelefónicas Marconi instaladas en los acorazados españoles funcionasen perfectamente, pues tal afirmación estaba en evidente contradicción con lo que se decía en un artículo publicado en el anuario de la propia Compañía Marconi correspondiente al año 1915. Tales palabras eran aplicables a ese modelo vendido a la Marina de guerra española, no a ningún otro, lo que probaba la fotografía de la estación que en el mismo artículo podía apreciarse frente a la página 550.

En la misiva, dirigida también a distintos periódicos de Madrid, Castilla argumentaría que en el pleito entablado en los Estados Unidos por la Compañía Marconi americana contra la *De Forest Radio Telephone and Telegraph Company* por usurpación de las patentes de las válvulas iónicas que se empleaban en esta clase de comunicaciones, los tribunales de aquella nación pronunciaron sentencias completamente favorables al Dr. De Forest, y que en España estaba iniciada la misma cuestión.

En el citado pleito se debatía si De Forest tenía derecho a usar su Audión “como detector o revelador de ondas”; pero nunca se había discutido por nadie, ni fue objeto del pleito, el legítimo y exclusivo derecho que asistía a De Forest y a los poseedores legales de sus patentes para construir, transferir y usar dicho Audión en su último aspecto de “generador de ondas u oscilaciones eléctricas”, lo que constituía hasta entonces el único instrumento que permitía de un modo práctico, realizar la transmisión telefónica sin conductores. Siendo por tanto, la compañía De Forest de América la poseedora de la patente para construir estaciones radiotelefónicas destinadas al ejército americano, cuyo elemento principal lo constituye el denominado

“Audión generador” que el Dr. De Forest fue el primero en idear y patentar. Esto no era simplemente la opinión del adelantado innovador español, sino que claramente venía avalado por las sentencias de los tribunales americanos en el mencionado famoso pleito, pues en ningún caso fue favorable a la Compañía Marconi: “como dos de los tres electrodos del Audión constituían un conjunto patentado ‘como detector’ por la *Marconi*, al usar De Forest el Audión en su aspecto ‘detector’ con esos dos elementos, infringía la citada patente pero, a su vez, la *Marconi* no podía emplear para ninguna aplicación el tercer electrodo o *grid*”.

Por tanto, puesto que las dos pequeñas estaciones radiotelefónicas traídas del extranjero por la CNTSH tenían como base de su funcionamiento el Audión generador, resultaba claro que sus ventas en España estaban en pugna con los derechos legítimos de los poseedores de las patentes De Forest españolas. Finalmente, certificaría:

Nadie ha afirmado que las dos estaciones instaladas en los vapores de *La Isleña Marítima* fuesen las primeras radiotelefónicas de España. Lo dicho fue que eran las primeras de construcción nacional, y aquellos barcos los mercantes españoles los que utilizaron antes la telefonía sin hilos [CASTILLA LÓPEZ, 1918, p. 114].

Recordaba, además, haber realizado interesantes experiencias de transmisión por telefonía sin hilos en tierra entre Madrid y El Pardo en diciembre de 1916, con anterioridad a las que en noviembre de 1917 se hicieron entre Madrid y Aranjuez, aplicando el sistema Marconi [*Madrid Científico*, XXV(954)1918, 262].

6. LAS PRIMERAS ESTACIONES RADIOTELEFÓNICAS A BORDO

6.1. El Audión

Tras el perfeccionamiento de la TSH, la consecución práctica de un sistema telefónico sin hilos a grandes distancias, se convertiría en el gran reto a lograr entre los científicos de la época. Sin embargo, el paso a la transmisión telefónica sin conductores exigía que el dispositivo generador de alta frecuencia estableciese en la antena corrientes de amplitud constante, y que además, su energía pudiese ser fácilmente controlada por un micrófono, cuya débil corriente indujese en dicha corriente de antena, variaciones amplificadas semejantes a las producidas por este.

El tubo de vacío de tres electrodos inventado por el Dr. Lee De Forest, conocido por entonces con el nombre de Audión, satisfacía las condiciones antes dichas, convirtiéndose en un eficaz y potente generador de corrientes alternas, posibilitando que la radiotelefonía adquiriese carácter práctico e industrial.

El Audión se utilizaría para diversas aplicaciones, variando según fuese el circuito en que se utilizase y las condiciones físicas del tubo (dimensiones de los electrodos, distancia entre los mismos, grado de vacío, etc.). En todos los casos, la explicación

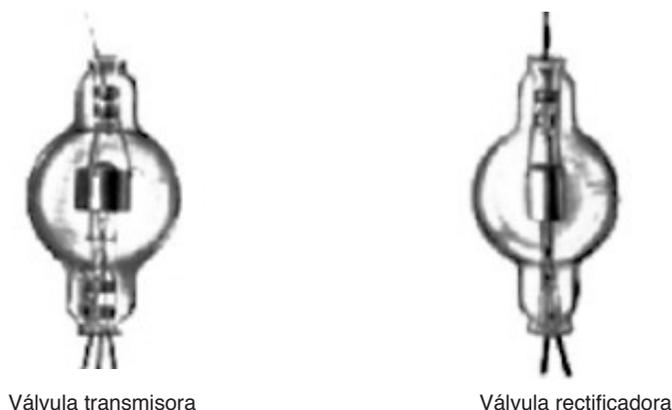


Figura 3: Tubo de vacío Audiión Marconi
 Fuente: Manual técnico de la *Marconi's Wireless Telegraph Company Limited* [FCTE-BTG]

del mecanismo de funcionamiento es idéntica, fundamentada en la variación que experimenta la corriente establecida entre el ánodo y el cátodo incandescente cuando cambia el valor de la diferencia de potencial del tercer electrodo (malla, rejilla o grid), interpuesto entre los otros dos [CASTILLA LÓPEZ, 1918, pp. 98-99].

Hasta entonces, cada tubo era capaz de transformar hasta medio kilovatio de corriente continua en alta frecuencia con los altos rendimientos mencionados, y su duración estaba limitada debido al desgaste del filamento, pues en trabajo normal su vida apenas llegaba a trescientas horas de funcionamiento continuo. En cambio, los tubos Audiión duraban hasta novecientas o mil horas, si no se hacía trabajar su filamento con excesivo e innecesario brillo⁶.

Ejemplo práctico de la gran utilidad de estos tubos es la estación combinada de telegrafía y telefonía sin hilos de 1 Kw de la CIT, así como su homóloga de 1½ Kw de la *Marconi's Wireless Telegraph and Signal Company*, con las que se comercializaría el uso de la radiotelefonía en las principales Compañías navieras españolas.

6.2. La estación de 1 Kw de la CIT

La fabricación de estas primeras estaciones se llevaba a cabo en los talleres que la CIT poseía en Madrid, donde también se diseñaban los modelos y las piezas, ideándose pues, bajo la patente De Forest, otro tipo de estación de construcción íntegramente nacional más adaptada a las necesidades de la Marina civil española [COLÓN Y ALES, 1918, p. 193].

Aunque la CIT podía llegar a construir estaciones mixtas de hasta 10 Kw, la potencia proyectada para las estaciones navales era solamente de 1 Kw en los tubos

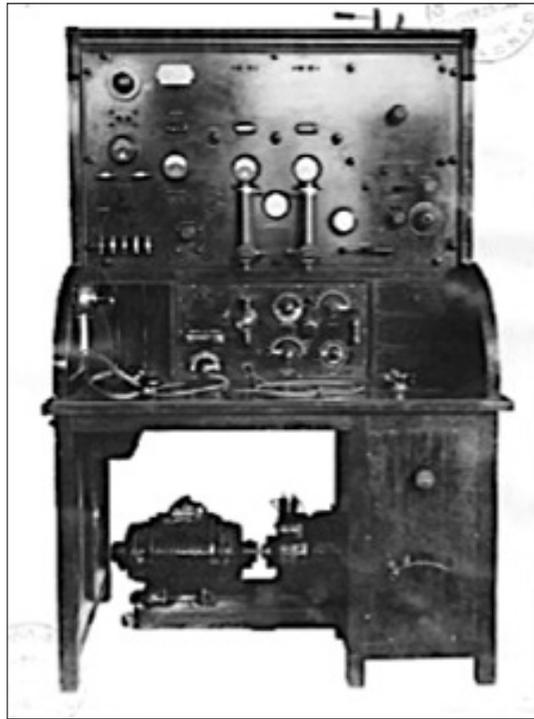


Figura 4: Estación radiotelegráfica-telefónica de 1 Kw de la CIT
Fuente: Anteproyecto de la CIT a la CTE, 07.03.1922 [FCTE-BTG]

generadores, pues con esta potencia se conseguía un alcance suficiente para las necesidades de los barcos, que empleando antenas de 25 metros de altura y 600 metros de longitud de onda, conseguían generar un mínimo de 8 microamperios en el circuito primario del posible receptor, corriente suficiente para una clara recepción a una distancia aproximada de 500 millas (926 kilómetros.) durante el día.

La estación mixta de 1 Kw de la CIT (Fig. 4) empleaba un sistema de onda continua generada por tubos de emisión electrónica de alto vacío (que también se construían en los talleres de la CIT), con los que se producía una onda continua desprovista de armónicos y oscilaciones parásitas, que ocasionaba una perfecta selectividad en el receptor no perjudicada por interferencias de ondas que difiriesen en más de un 5%.

El conjunto del equipo, excepto el grupo generador, se hallaba instalado en un mueble, donde el transmisor ocupaba la parte superior y el receptor la inferior. Sobre la mesa se colocaba el manipulador Morse y el conmutador o llave que permitía pasar de onda continua a interrumpida, o viceversa, y en la parte inferior a la derecha había otro cuadro que contenía los mangos de los reóstatos de arranque, de campo de mo-

tor y de campo de dínamo; quedando así todo al alcance del operador, que sin moverse de su asiento podía realizar cualquier operación que requiriese el manejo de la estación. Además, en la parte superior derecha de atrás estaban colocadas las cuatro bornas para recibir los hilos de alta tensión que procedían de la dínamo de 1500 voltios, las dos para la entrada de la corriente de alimentación a 110 voltios, y tres para los hilos del motor que movía la dínamo de alta tensión. Además a la izquierda se situaba la borna de conexión a la antena, y junto a ella la palanca de puesta a tierra, que permitía anular la antena en caso de fuerte tormenta.

La estación estaba preparada para transmitir y recibir cualquier onda entre 150 y 2000 metros, con solo variar un conmutador circular colocado en el frontal del cuadro principal. La potencia, y por consiguiente, el alcance dependía del número de tubos que tuviese la estación, de las dimensiones de éstos y de la altura y dimensiones de las antenas instaladas en el buque, pudiéndose alcanzar hasta los 2000 kilómetros. Sin embargo, como en la práctica la mayoría de los barcos empleaban longitudes de ondas de 600 metros, se reducía el funcionamiento durante el día a un alcance eficaz de 350 a 400 millas, y a 500 en la noche. Igualmente, y con independencia de las condiciones atmosféricas, el alcance radiotelegráfico utilizando la onda continua llegaría con facilidad a más de 1000 kilómetros.

6.3. Las estaciones de 3 y 1 ½ Kw Marconi

A comienzos de la década de los 20, la CTE proyectaría equipar a sus tres mejores trasatlánticos con estaciones de 3 Kw de onda continua (Fig. 5), cuyo alcance radiotelefónico permitiría obtener noticias, partes meteorológicos, anuncios de ciclones, etc., a distancias de 2000 a 3000 kilómetros. Sin embargo, el retraso en botar los buques y la necesidad de dotar el resto de su flota de las mejores estaciones radiotelefónicas, harían que para cuando el *Manuel Arnús* se hizo a la mar, ya eran varios los vapores que trabajaban con esta estación con gran éxito en sus comunicaciones a gran distancia; por eso, nada hacía sospechar que posteriormente tendrían que ser sustituidas por las de 1 ½ Kw. La potencia de transmisión de las estaciones de a bordo le permitía mayores posibilidades de comunicación, en cambio, causaban constantes perturbaciones e interferencias en los equipos del resto de buques y estaciones costeras. La gran cantidad de protestas y denuncias de la flota nacional y extranjera, harían a la CNTSH solicitar a la CTE el cambio de las ya instaladas por otras de menor alcance⁷ [CRUZ & PINIELLA, 2014, pp. 33-36].

Finalmente, la estación Marconi modelo Cabinet (Fig. 6), diseñada y construida por la Compañía Marconi inglesa sería la instalada por la CNTSH en los buques de la CTE. Básicamente era una estación de dimensiones reducidas, baja potencia y alcance moderado, que podía comunicar por radiotelefonía y radiotelegrafía con estaciones que tuviesen aparatos receptores ordinarios y de onda continua, lo que la hacía muy útil para la mayoría de los usos radiotelefónicos corrientes, pero sobre todo adecuada para los buques y lugares con espacio limitado.



Figura 5: Estaciones radiotelegráfica-telefónica Marconi

Fuente: Manual técnico de la *Marconi's Wireless Telegraph Company Limited* [FCTE-BTG]

La estación constaba de aparatos de transmisión y recepción, que estaban colocados en un mueble armario (cabinet), conectados a 85 voltios y 150 periodos, que eran alimentados con la potencia que suministraba un grupo convertidor rotativo o motor generador, cuyo devanado se construía según la corriente continua del buque que debía accionarlo.

El equipo podía transmitir y recibir cualquier onda entre 100 y 2000 metros, dependiendo de la distancia alcanzada en la comunicación, de las dimensiones y altura de las antenas transmisoras-receptoras y de la sensibilidad del receptor. Generalmente se recomendaba montar dos antenas iguales tipo "T" de dos hilos, 220 pies de longitud y 100 pies de altura, para la cual, empleando una longitud de onda de 300 metros, el alcance durante el día en radiotelefonía y radiotelegrafía con onda sostenida interrumpida era aproximadamente de 100 y 300 millas respectivamente.

7. LOS OFRECIMIENTOS DE LA CIT A LA CTE: LA OPORTUNIDAD DE EXPANDIRSE INTERNACIONALMENTE

A comienzos de 1920, se aproximaba la finalización del contrato firmado en el verano de 1910 entre la CTE y la Compañía Marconi, y pese a las tentadoras ofertas recibidas de distintas empresas nacionales como la *Compañía Ibérica de Telecomunicación*, el *Sindicato Independiente del Telégrafo*, y también extranjeras como *Radio France*, *Radiola*, etc., la naviera española decidiría seguir fiel a *la Marconi*, con-

cretando el 20 de diciembre de 1920 un nuevo contrato para la instalación y explotación del servicio radiotelegráfico en los tres trasatlánticos (*Alfonso XIII*, *Cristóbal Colón* y *Manuel Arnús*)⁸, que se habían de construir en sus astilleros de Matagorda (Proyecto “Tres Comillas”). Se buscaba que estos buques fuesen equipados con la mejor tecnología existente hasta entonces, y en materia de comunicaciones aprovechar para adaptar los novedosos avances de su proveedor. Este nuevo contrato constituirá el punto de partida para la modernización en las radiocomunicaciones de la flota de la CTE, al contemplar la instalación de distintos equipos que comenzaban a introducirse en las principales navieras extranjeras. La sucesiva sustitución de las estaciones de radiotelegrafía de 5 y 1 ½ Kw de onda amortiguada por las de 3 Kw de onda continua, la implantación de los radiogoniómetros y las estaciones de botes de salvamento, reafirmarían nuevamente a la CTE a la cabeza de las radiocomunicaciones marítimas a nivel mundial.

El acuerdo con la CNTSH para el proyecto de los “Tres Comillas” condicionaría la renovación del resto de la flota, y aunque las nuevas instalaciones se presupuestaron para los buques en construcción, el hecho de tener que volver a renovar la concesión del servicio radiotelegráfico y los progresos alcanzados en la telefonía sin hilos, impondrían a la CTE la necesidad de dotar sus barcos de estaciones modernas que cubriesen servicios de esta índole, haciendo que finalmente se firmase en Madrid el 2 de julio de 1921 el nuevo contrato con *la Marconi*, renovando y sustituyendo al anterior de 1910. Por el mismo, la CNTSH se comprometía a sustituir los equipos existentes por otros más modernos en veinte buques de la CTE. El precio a pagar por cada buque dependería del tipo de estaciones que llevaran a bordo, abonándose 500 £ por las de 3 Kw y 400 £ por las de 1 ½ Kw en concepto de gastos de instalación, más un subsidio anual de 4500 y 4000 pesetas respectivamente, a lo que habría de añadirse 6000 pesetas más al año por cada uno de los dos telegrafistas encargados de los equipos. A todo esto se sumaría la mitad de los beneficios obtenidos con cargo al uso del servicio de telegrafía a bordo por los pasajeros.

Al contrario que en 1910, la CTE se apresuraría a instalar en su flota los nuevos equipos, incluso antes de que importantes Compañías extranjeras se decidieran a hacerlo, desconfiando de otras propuestas y ansiosa de contar con los últimos avances técnicos, terminaría aceptando nuevamente las condiciones que le imponía la CNTSH [CRUZ & PINIELLA, 2014, p. 35].

Conocedor de la finalización del primitivo contrato para el servicio radiotelegráfico en la flota de la CTE, Enrique de Orbe, director gerente de la CIT, se dirigirá al Marqués de Comillas para con el pretexto de trasladarle la campaña a la que venía siendo sometida la empresa española, ofrecerle sus equipos en busca de hacerse con el nuevo contrato de la primera flota mercante española.

Ha llegado a nuestro conocimiento que alguno de nuestros competidores aseguran a los armadores que las estaciones radiotelegráficas y radiotelefónicas de nuestra construcción, no pueden comunicar con las estaciones costeras y en general con todas las de otros sistemas.

Para salir al paso de esta afirmación que perjudica nuestros intereses, nos permitimos dirigirnos a Vd. Para hacerle presente que nuestras estaciones comunican perfectamente con las de cualquier otro sistema, incluso radiotelefónicamente, aunque como es natural si la estación corresponsal no es mixta, se verá en la precisión de contestar por telegrafía sin hilos.

Las estaciones de nuestra construcción son sin duda alguna mucho mejores que las que nuestros competidores están instalando en los buques y así lo hemos demostrado en cuantas pruebas se han hecho a presencia de técnicos del ejército y de la marina de guerra de los que somos suministradores.

Ofrecemos los servicios de arriendo de nuestras estaciones por 6500 pesetas al año, incluyendo en dicho precio el sueldo del operador a quien pagamos 3000 pesetas anuales.

En cambio nuestros competidores están cobrando 7150. Llamamos la atención de Vd. sobre esta economía que creemos que es de bastante importancia, esperando que por todas estas razones nos favorecerá con sus órdenes de instalación⁹.

El asunto sería derivado al delegado de la CTE en Cádiz, Juan García de Sola, quien al mismo tiempo que negociaba la renovación del antiguo contrato con la CNTSH, entablaría conversaciones con *la Ibérica*. No obstante, para asesorarse acudiría a uno de los mayores expertos del momento, Eugenio Agacino, que rápidamente contestaría negativamente, pues de forma errónea, no consideraba apto al sistema de la CIT para comunicar con los distintos sistemas implantados internacionalmente¹⁰.

Sin embargo, aun así, la CIT presionada por la competencia extranjera y conocedora del proyecto de “Los Tres Comillas” que la CTE tenía en ciernes, se dirigiría nuevamente a esta dos años después del fallido intento, ofreciéndole otra vez sus servicios para instalar sus equipos de radiocomunicación en los tres nuevos trasatlánticos a construir.

En aquel tiempo, era más que notorio que cada nación fomentara y defendiera sin escatimar medios, la producción nacional respectiva¹¹, en aras de un patriotismo, sin duda excesivo. Por esta razón, aun sin pretenderlo, la CIT no tendría más remedio que recurrir en su propuesta al sentimiento patrio del que tanto hacia gala la CTE, solicitándole que por todos los medios estimulase el trabajo español, eludiendo en lo posible los equipos de fabricación extranjera, para lo cual rogaría que al menos, se les convocase a leal competencia, y a que, no se tuviese en cuenta para nada la grandiosidad de la Compañía Marconi, optándose por la mejor oferta, confiada en la superioridad técnica de sus equipos.

Sabedora de que introducir sus estaciones en la flota de la CTE suponía un paso decisivo para dar a conocer la eficiencia de sus equipos en las mayores Compañías marítimas internacionales, ofrecería todo tipo de facilidades a la empresa española, siendo secundario el procedimiento de explotación de los aparatos. Tanto daba la adquisición como el arriendo o la cesión en prueba de sus aparatos, llegando incluso a aceptar cualquiera de las condiciones que suscribiesen otras Compañías suministradoras del servicio.

Nosotros, no queremos que la bandera española impongas nuestro trabajo, no, porque creemos que la producción nacional debe de ser la que haga prevalecer la divisa del Estado, pero al menos, no

podemos aceptar, el improbable caso, de que ella sirviera para dar salida franca, a aparatos extranjeros que rehúyen el encuentro cuando se les provoca en concurso técnico y económico, o fracasan, si aceptan la contienda. No pocos casos y pruebas oficiales podíamos aducir en abono de nuestra afirmación si no quisiéramos dar a esta propuesta un deseo puramente objetivo, dentro del fin lícitamente interesado que perseguimos¹².

Tan loable y digna conducta venía siendo desconocida, y por tanto, no recompensada, por nuestro país, hasta que al fin, el Estado y los particulares comenzasen a confiar en la fiabilidad de sus equipos, llegando en 1922 a instalar más de cincuenta estaciones radiotelefónicas en tierra y buques¹³ (Tabla 1). En la misma, claramente se observa que prácticamente la totalidad de sus equipos eran destinados a las radiocomunicaciones marítimas, de entre las cuales cabe resaltar la importante estación de Chamartín, próxima a la Ciudad Lineal de Madrid, encargada por el Ministerio de la Marina para lograr la comunicación en telegrafía y telefonía sin hilos con sus bases navales y buques de guerra, que con una potencia de 2 kilovatios y longitudes de onda comprendidas entre 300 y 2000 metros, cubriría todo el litoral de la península [RUÍZ-RAMOS & GARCÍA-TENORIO, 2004, p. 11].

Las estaciones construidas por la CIT satisfacían plenamente las necesidades de los buques, y con el mismo consumo de energía daban un rendimiento y tenían un alcance muy superior a las de otros sistemas, resultando mucho más económicas, tanto en su coste inicial e instalación, como en su funcionamiento y mantenimiento.

| <i>Tipo de instalación</i> | <i>Ubicación</i> |
|----------------------------|--|
| Estaciones terrestres | Estación de San Carlos (San Fernando, Cádiz), Apostadero de El Ferrol, Apostadero de Cartagena, Ciudad Lineal (Madrid), Aeronáutica Militar, Aeródromo de Getafe, Faro de las Islas Columbretes, Servicio de señales marítimas, Dirección de Obras Públicas de Castellón (Grau), Escuela Oficial de Telegrafía (Madrid). |
| Buques de guerra | <i>Acorazado Carlos V</i> , <i>Acorazado Pelayo</i> , <i>Corbeta Nautilus</i> , <i>Crucero Reina Regente</i> , <i>Contratorpedero Audaz</i> y <i>Contratorpedero Terror</i> . |
| Buques mercantes | <i>Jaime I</i> , <i>Mallorca</i> , <i>Arraiz</i> , <i>Armuru</i> , <i>Durango</i> , <i>Banderas</i> , <i>Gloria</i> , <i>Arichachu</i> , <i>Atalaya</i> , <i>Gaztelu</i> , <i>Cosme-Jacinta</i> , <i>Antonio de Satrústegui</i> , <i>Santiago López</i> , <i>Guillermo Schultz</i> , <i>Tiflis</i> , <i>Los Leales</i> , <i>Naty</i> , <i>Guernica</i> , <i>Carasa</i> , <i>Eduardo</i> , <i>Albia</i> , <i>Abando</i> , <i>Peñas Rocías</i> , <i>Mar de Plata</i> , <i>Ramonira</i> , <i>Castro Aleu</i> , <i>Agadir</i> , <i>Chivichiaga</i> , <i>Torrontero</i> , <i>Sarita</i> , <i>Santamaña</i> , <i>Ophir</i> , <i>Amir</i> , <i>Menhir</i> , <i>Nadir</i> y <i>Gadir</i> . |

Tabla 1: Censo de estaciones radiotelefónicas de la CIT (1922)
Fuente: Carta de la CIT a la CTE. 07.03.1922 [FCTE-BTG].

El presupuesto de la CIT tenía un coste total de 130905,00 pesetas, y comprendía la instalación en cada uno de los tres trasatlánticos de una estación radiotelegráfica y radiotelefónica compuesta de transmisor de 1 Kw de potencia de onda continua pura generada por dos tubos de alto vacío del tipo “Oscillión”, pudiendo funcionar en telegrafía o telefonía en onda continua e interrumpida, y un receptor autoheterodino de gran selectividad para ondas entre 300 y 3000 metros, a lo que había que añadir un grupo convertidor de 110 voltios/1,5 Kw de potencia, batería de 110 voltios/90 amperios hora, y un amplificador de baja frecuencia Ar-3 tipo B y dos audiones de re-puesto¹⁴.

Aunque el proyecto “Tres Comillas” estaba aún en construcción, las pretensiones de la CIT caerían nuevamente en desgracia, pues la CTE un año antes había refrendado el contrato del servicio radiotelegráfico de su flota con la CNTSH [CRUZ & PINIELLA, 2014, pp. 20-22], y además, tenía un acuerdo pactado para dotar de los más avanzados aparatos inalámbricos a sus tres futuros trasatlánticos, por el cual serían instalados en cada uno de ellos una estación radiotelegráfica y radiotelefónica de 3 Kw con juego de socorro, radiogoniómetro y estación de ¼ Kw para lancha salvavidas. La instalación de los equipos se hizo en régimen de alquiler por un período de diez años con un coste de 89100,00 más un subsidio anual de 16875,00 pesetas¹⁵.

De esta manera, como bien establecía la CIT en su propuesta, a pesar de la superioridad técnica y económica de las condiciones ofrecidas, el contrato quedó nuevamente en manos de una empresa foránea. A este respecto, no existe constancia de que la CTE ni siquiera se interesase por los equipos españoles, que para la CIT hubiese supuesto el escaparate mundial donde comercializar sus equipos, y con ello, el impulso definitivo en su expansión comercial.

8. APORTACIONES DE LA RADIOTELEFONÍA NAVAL A LOS COMIENZOS DE LA RADIODIFUSIÓN EN ESPAÑA

8.1. El Jaime I, el Mallorca y el Cristóbal Colón en la génesis de la radiodifusión española

Desde su fundación, el objetivo principal de la CIT sería la fabricación y venta de equipos técnicos. Sus propietarios inmersos en expandirse empresarialmente, se centrarían exclusivamente en comercializar sus primeros aparatos y, aunque trabajaban y progresaban en la radiotelefonía, estaban muy lejos de la radio [FAUS BELAU, 2007, p. 199].

Antonio Castilla, infatigable en su empeño de implantar sus equipos en la península, desplegará una gran labor divulgativa por Madrid, Barcelona, Bilbao y Valencia, donde con el respaldo conseguido tras las exitosas pruebas entre buques de *La Isleña Marítima* celebraría del 22 al 26 de abril de 1920 un ciclo de conferencias titulado “La Física del tubo electrónico” en el paraninfo de la universidad valenciana con

motivo del sexagésimo quinto aniversario del Centro Telegráfico de Valencia. El experimentador jerezano programa al término de su parlamento la retransmisión de un concierto desde el Palacio de Exposiciones, distante tres kilómetros del paraninfo, donde se coloca para la audición del público presente, una antena corta de 12 metros y un receptor radiotelefónico de 1 ½ Kw con bocinas idéntico a los diseñados para la Marina civil¹⁶. Sin embargo, la sorpresa vendría treinta minutos después de las cinco de la tarde, cuando en el paraninfo valenciano irrumpieron voces y melodías gramofónicas procedentes de los buques *Jaime I* y *Mallorca* en navegación por el Mediterráneo, que llegarían incluso hasta sobrepasar los 300 kilómetros, consiguiendo comunicar a distancias inalcanzables hasta entonces [FAUS BELAU, 2007, pp. 146-149; RUÍZ-RAMOS & GARCÍA-TENORIO, 2004, p. 10].

Estas pruebas, son consideradas por los historiadores como las primeras emisiones de carácter público, y por tanto, la génesis de la radiodifusión española. En ninguna experiencia anterior se había logrado algo semejante en España o fuera de ella. Castilla demuestra en la práctica, la ubicuidad de la técnica radiotelefónica que le permite estar presente y a la vez en distintos lugares al añadir en el contenido mensajes hablados y musicales de distinta procedencia. Desde entonces, ve clara la necesidad de la presencia de la innovadora tecnología en tantos lugares como sean necesarios para diseñar un escenario informativo o de espectáculo. En el desafío de Castilla subyace el paso del instrumento técnico al medio de comunicación. Esa es la enorme importancia del acontecimiento [FAUS BELAU, 2007, p. 150].

Hasta entonces, y aunque en 1919 para demostrar las excelencias de los equipos militares construidos por la CIT, Castilla decidiría comenzar la emisión aislada de pequeños conciertos musicales recogiendo a través de un micrófono los sonidos procedentes de un fonógrafo de cuerda, de las que se recibirían numerosos reportes de escucha por escrito y de palabra en el Paseo del Rey, la CIT “tan solo” daría a conocer a través de su micrófono la lista del material radioeléctrico disponible en sus locales para la venta (primer anuncio comercial de la radio española) [RUÍZ-RAMOS & GARCÍA-TENORIO, 2004, p. 10]. Sin embargo, desde ese momento los esfuerzos de la CIT se diversificarían, apostando también por la radiodifusión.

En 1922, al mismo tiempo que Balsera comienza a realizar las primeras emisiones gramofónicas desde el Palacio de Comunicaciones, Castilla y la CIT diseñan y fabrican los llamados “micrófonos de palangana”, con uno de los cuáles transmite alguna de las óperas del Teatro Real. En 1923 saca al mercado los primeros receptores de la marca *Iberia* y logra inaugurar *Radio Ibérica*¹⁷ (primera radio española), con la que comienza las emisiones de distintos programas de música, conferencias y boletines meteorológicos, igualmente consideradas como las primeras emisiones de radiodifusión realizadas de modo oficial en España¹⁸.

Aquellas primeras y satisfactorias experiencias de Castilla y Balsera resultarían el impulso definitivo para que viese la luz el Real Decreto de 27 de febrero de 1923, por



Figura 6: Receptor radiotelefónico *Marconi Phone V2*

Fuente: Díptico publicitario de la *Marconi's Wireless Telegraph Company Limited* [FCTE-BTG]

el cual se establecerían por primera vez las bases de la radiodifusión en España. [RUÍZ-RAMOS & GARCÍA-TENORIO, 2004, p. 12].

Ese mismo año, los excelentes resultados alcanzados por el receptor *Marconi Phone V2*¹⁹ en las mejores compañías marítimas británicas, pronto llegarían a oídos de los dirigentes de la CTE, quienes rápidamente presumieron la gran utilidad que les podría reportar el hecho de sustituir la orquesta por uno de aquellos novedosos receptores para la emisión de conciertos a bordo de sus grandes trasatlánticos. Era, por tanto, un receptor proyectado para la recepción de emisiones radiotelefónicas lejanas, a tal punto, que se lograba la audición perfecta de todas las estaciones de las naciones vecinas, de ahí que además de su aplicación en los grandes buques mercantes, sería también el receptor radiotelefónico más popular que contase con mayor número de partidarios, al tener reducido los ajustes al mínimo compatible con la precisión de la sintonía, lo que hacía posible que fuese manejado incluso por personas que no tuviesen ningún conocimiento técnico.

La experiencia adquirida en las primeras pruebas realizadas en el *Cristóbal Colón* atestiguaría que mientras la recepción de la radiodifusión en España daba sus primeros pasos, la CTE a bordo de sus vapores ya conseguía reproducir satisfactoriamente las emisiones radiotelefónicas de estaciones como la de Londres, París, Ginebra, San

Vicente de Cabo Verde, el Sur de África e incluso ocasionalmente alguna de Estados Unidos²⁰.

En 1924, Antonio Castilla es reconocido como presidente de honor de la Asociación Radio Española. En cambio, la CIT se encontraba inmersa en unos años de arduo recorrido empresarial. Sufre el impacto de la competencia internacional y la necesidad de disponer de recursos financieros importantes para fabricar en serie, que irremediamente le avocará a fusionarse con la *Radiotelefonía Española*, de capital hispano-francés [EZCURRA, 1974, pp. 10-11]. Sin embargo, parece que Castilla no encontraría su sitio en la recién fusionada sociedad, y en 1925 consigue constituir y gestionar por sí mismo *Radio Castilla*, que a pesar de contar con el apoyo de dos influyentes paisanos como el general Primo de Rivera y el Conde de los Andes, no podría sobreponerse a las dificultades económicas que poco tiempo después atravesaría, siendo transferida en 1927 a *Unión Radio*, mayoritariamente conformada por las filiales españolas de las principales compañías extranjeras del sector.

A partir de entonces, la estrella de Antonio Castilla, al igual que la de su compañero y amigo Matías Balseira se iría apagando progresivamente, y el recuerdo de sus innovadores trabajos caería en el olvido de nuestras radiocomunicaciones.

9. CONCLUSIONES

Tras la implantación generalizada de la radiotelegrafía en los buques a comienzos del siglo XX, para los científicos dedicados al estudio de la Física y la Electricidad, era obligatoria la tarea de conseguir hacer realidad el sueño de trasladar la voz humana a grandes distancias. En este sentido, es de destacar las aportaciones realizadas por Antonio Castilla, el cual llevaría a cabo con éxito distintas experiencias pioneras de radiotelefonía en nuestro país. En 1916, Castilla consigue fundar la CIT (primera empresa dedicada a la industria radioelectrónica en España), que introduciría y fabricaría los primeros tubos Audiión y los primeros equipos radiotelefónicos de fabricación nacional, adaptándolos a las necesidades de la Marina española.

De entre las numerosas pruebas que llevaría a cabo para difundir la nueva tecnología, cabe resaltar la importancia de la satisfactoria demostración llevada a cabo el 19 de marzo de 1918 entre Barcelona y Palma de Mallorca por los vapores correos españoles *Raimundo Lulio* y *Rey Jaime I*, haciendo realidad que fuesen buques mercantes con bandera española los que por primera vez en el mundo hubiesen utilizado la radiotelefonía para comunicar entre dos buques civiles.

En un contexto de dura lucha comercial por introducir los nuevos equipos, la superioridad técnica de la estación radiotelefónica naval de 1 Kw de la CIT sobre la de ½ Kw Marconi de la CNTSH no admitía discusión, por lo que muchos de los buques de guerra y mercantes españoles adaptarían el sistema De Forest. Sin embar-

go, su gran competidora contaba en exclusiva con el contrato radiotelegráfico de la mayor compañía de navegación española de la época, la CTE, que nunca tendría en cuenta las superiores prestaciones técnicas y las mejores condiciones económicas de la oferta de una CIT inmersa en un arduo recorrido empresarial.

Pese a la oportunidad perdida y a la dura competencia internacional, Antonio Castilla continuaría en su empeño de difundir y comercializar la utilidad de la telefonía inalámbrica, celebrando distintas conferencias en las que utilizando las estaciones proyectadas para los buques, consigue transmitir conciertos a grandes distancias, constatando en la práctica el paso del instrumento técnico al medio de comunicación. Desde entonces, los esfuerzos de la CIT se diversificarían, apostando también por la radiodifusión. Fabrica en 1922 los primeros aparatos receptores nacionales *Iberia* y un año después inaugura la primera estación de radiodifusión española *Radio Ibérica*, con la que transmite programas de música, conferencias y boletines meteorológicos, que igualmente son consideradas como las primeras emisiones de radiodifusión realizadas de modo oficial en España.

Por todo lo anterior, creemos queda más que demostrada la importancia que han tenido las pioneras experiencias radiotelefónicas y las primeras estaciones instaladas en buques nacionales, para el posterior desarrollo de las radiocomunicaciones marítimas mundiales, así como para la introducción e implantación de la radiodifusión como medio de comunicación de masas en España.

NOTAS

- 1 «Por aquel entonces, Marconi ensayaba un procedimiento mixto denominado telegrafía acústica, que consistía en recibir telefónicamente las señales Morse transmitidas por radiotelegrafía, sirviéndose del revelador electrolítico de Farré, que no podía ser considerado como un sistema de radiotelefonía propiamente dicha» [VERA, 1912, p. 257].
- 2 «En el vapor *Jaime I* se ha montado una instalación de telegrafía y telefonía sin hilos. En un próximo viaje se harán pruebas comunicando con otra que provisionalmente se ha instalado en el vapor *Lulio*, surto en el puerto de Barcelona» [*La Vanguardia*, 14/03/1918, p. 12].
- 3 «En este buque se hallaban durante la experiencia el Gerente y el Director técnico de la Compañía Ibérica de Telecomunicación Sres. Orbe y Castilla y en la estación de Santo Domingo quedaron el Subdirector D. Ramón Vilanova, el consejero de la Compañía D. Valeriano Balzola y el secretario del Consejo, D. Ernesto Solís. el capitán de Ingenieros Sr. Aguirre; capitán del Centro Electrotécnico D. Francisco Yáñez; al de la sección de Aeronáutica D. Joaquín Pérez Seoane, al alférez de navío, de servicio en el acorazado *Alfonso XIII*, D. Julio Tajuelo, y al personal de la radio militar de Santo Domingo» [*Madrid Científico*, XXV(965)1918, 440].
- 4 «Se ha dirigido á varios periódicos por la *Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos* una rectificación recabando la prioridad que corresponde á las instalaciones sistema Marconi que se establecieron en los acorazados *España* y *Alfonso XIII*.
A la *Compañía Ibérica de Telecomunicación*, que representa el sistema De Forest, se le viene á confirmar, pues, la debatida prioridad, en cuanto á instalaciones en buques mercantes» [*Madrid Científico*, XXV(954)1918, 262].
- 5 «El propio Castilla declara la paternidad de la prueba en una entrevista concedida al vespertino *La Voz de Valencia*» [FAUS BELAU, 2007, p. 147].

- 6 «En la actualidad, Matías Balseira dedica toda su atención en la investigación Radio para sustituir la lámpara de tres electrodos de cátodo incandescente por otra lámpara de cátodo frío. Si triunfa en este intento como en los anteriores, producirá una verdadera revolución en la Radiotelefonía» [PÉREZ CAMARERO, 1924, p. 15].
- 7 FCTE-BTG, Circular de la CTE para proceder a sustituir las estaciones de 3 Kw por las de 1½ Kw en los buque, 27.03.1923.
- 8 FCTE-BTG, Copia del contrato firmado entre la CTE y la CNTSH, 20.12.1920.
- 9 FCTE-BTG, Carta de Enrique Orbe al Excmo. Marqués de Comillas, 24.02.1920.
- 10 FCTE-BTG, Carta de Eugenio Agacino a Juan García de Sola, 14.04.1920.
- 11 «Las grandes compañías fundadas para la explotación de la radiotelegrafía han tenido siempre por base un sistema naturalmente patentado y por lo tanto protegido por los diversos Estados. La aplicación, pues, más o menos extensa no quiere decir precisamente que el sistema sea, técnicamente hablando el mejor, sino el que comercialmente está más protegido y en mejores condiciones para la explotación industrial, por evitar con sus patentes, el que otras compañías introduzcan sus sistemas en otras naciones» [LÓPEZ TAPIAS, 1917, p. 196].
- 12 FCTE-BTG, Carta de la CIT a la CTE, 07.03.1922.
- 13 «En España, la Compañía *Radio Ibérica* construye y explota mediante concesión de las patentes del Dr. Lee De Forest, varios tipos de estaciones telegráficas-telefónicas, habiendo sido montadas en gran número, en los barcos mercantes y de guerra de nuestra Marina, así como también se han instalado bastantes estaciones terrestres por dicha Compañía» [ROA SÁEZ, 1924, p. 257].
- 14 FCTE-BTG, Anteproyecto y presupuesto de la CIT a la CTE, 07.03.1922.
- 15 FCTE-BTG, Presupuesto de la CNTSH para la instalación radiotelegráfica de los trasatlánticos *Manuel Arnús, Cristóbal Colón y Alfonso XIII*. 17.12.1920.
- 16 «Este método de trabajo no es extraño ni anormal durante los primeros años de la radiotelefonía española, de hecho muchas de las primeras emisoras utilizaron equipos radiotelegráficos fabricados para buques de guerra y adaptados posteriormente para la radiodifusión. Años después, en 1924 esta práctica se introduce en la radiodifusión regular, es el caso de *Radio España*» [FAUS BELAU, 2007, p. 122].
- 17 El día 23 de Marzo de 1924 a las 10 de la noche comienza sus emisiones oficiales *Radio Ibérica*, en Madrid, ligada a la *Compañía Ibérica de Telecomunicación*, primera radio española. Esta emisora venía emitiendo regularmente desde 1917, con equipos en pruebas de la Compañía, es decir, tres años antes de la fundación de la emisora de Marconi en Inglaterra [MOYANO CARMONA, 2006, p. 925].
- 18 Aunque la Escuela General de Correos realiza ensayos diversos a 1650 metros y la estación militar de Carabanchel habla casi a diario a las 19,00 horas con Melilla y las estaciones de campaña del Batallón Radiotelegráfico, las emisiones de 500 metros de la CIT son las únicas que merecen la pena oír. Estas emisiones son los jueves de ocho a diez de la noche y los domingos de siete a nueve [RODRÍGUEZ GUERRA, 1924, p. 273].
- 19 FCTE-BTG, Díptico del *Marconi Phone V2* de la CNTSH. Revestido en una caja de madera bruñida, constaba de resistencia reguladora y juego de inductancias necesarias para seleccionar las longitudes de onda corta en que se solían emitir los conciertos de radiodifusión, para lo cual, el aparato podía emplearse con teléfonos o conexionándolo a un amplificador provisto de altavoz. Estaba compuesto de dos válvulas tipo Marconi que permitían amplificar el sonido sin que prácticamente se modificase la claridad de la música o la voz emitida, a la vez que reducía al mínimo el consumo de corriente, proporcionando una mayor duración de la batería de baja tensión.
- 20 FCTE-BTG, Circular de la CNTSH a la CTE. Informe del telegrafista del *Cristóbal Colón* sobre el buen funcionamiento del *Marconi Phone*, 18.09.1924.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes Documentales

FCTE-BTG: Fondo de la Compañía Trasatlántica Española. Biblioteca de Temas Gaditanos (BTG) *Juvenio Maeztu*, Cádiz.

Libros y Artículos

- CASTILLA LÓPEZ, A. (1918) “Telefonía sin hilos”. *La Energía Eléctrica*, XX(9), 98-101; XX(10), 109-114; XX(11), 131-135; XX(12), 142-146; XX(13), 165-166.
- CHECA GODOY, A. (2000) *Historia de la radio en Andalucía (1917-1978)*. Málaga, Fundación Unicaja.
- COLÓN Y ALES, F. (1918) “De la Ceca a la Meca”. *El Telégrafo Español*, 10(II), 191-193.
- CRUZ, J. & PINIELLA, F. (2014) “La Compañía Trasatlántica, pionera de las radiocomunicaciones marítimas españolas. Siempre adelante”. *Llull*, 80(37), 13-43.
- EZCURRA CARRILLO, L. (1974) *Historia de la radiodifusión española. Los primeros años*. Madrid, Editora Nacional.
- FAUS BELAU, A. (2007) *La radio en España (1896-1877)*. Madrid, Ediciones Santillana.
- FERNÁNDEZ SANDE, M. (2005) *Los orígenes de la radio en España (vol. I): Historia de Radio Ibérica (1916-1925)*. Madrid, Ediciones Fragua.
- GALLEGO, M. (1918) “Telefonía sin hilos”. *La Energía Eléctrica*, 9(XX), 97-98.
- LÓPEZ TAPIAS, S. (1917) *Métodos modernos de telegrafía sin hilos*. Barcelona, Felill y Susanna editores.
- MOYANO CARMONA, F. (2008) “Patentes y tecnología de Antonio Castilla y la Compañía Ibérica de Telecomunicación en los años 20”. En: J.M. Cobos Bueno, A. Pulgarín Guerrero & E. Ausejo (eds.) *X Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas*. Badajoz, 919-936. Badajoz, SEHCYT, 919-936.
- PÉREZ CAMARERO, A. (1924) “Figuras de la radiotelefonía”. *Telegrafía Sin Hilos*, XIII, 15.
- ROA SÁEZ, P. (1924) *Telegrafía y Telefonía sin hilos para aficionados e iniciados*. Madrid, Bailly-Bailliere.
- RODRÍGUEZ, S. (1918) “Boletín Científico”. *España y América*, 1(XVI), 130-138.
- RODRÍGUEZ GUERRA, A. (1924) *La radiotelefonía práctica*. Madrid, Alejandro Pueyo.
- ROMEO, J.M. (2006) “Compañías de radiodifusión”. En: C. Rico (coord.) *Crónicas y testimonios de las telecomunicaciones españolas*. Madrid, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, vol. 1, 333-357.
- RUIZ-RAMOS & GARCÍA-TENORIO, I. (2004) “Efemérides radioeléctricas españolas”. *Foro Histórico de las Telecomunicaciones*, 1-16.
- SALILLAS, J. (1988) *Pioneros de la radio*. Madrid, Ediciones del autor.
- SÁNCHEZ MIÑANA, J. (2004) *La introducción de las radiocomunicaciones en España (1896-1914)*. “Cuadernos de Historia de las Telecomunicaciones”, 3. Madrid, Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones / Universidad Politécnica de Madrid.
- VERA, V. (1912) “La radiotelefonía. Sus progresos y aplicaciones”. *Vida Marítima*, 177(XL), 257-258.
- VILLANUEVA GARCÍA, B. (2011) “Historia de un proyecto que nunca llegó a realizarse: la telefonía sin hilos en la costa de Bizkaia, 1915-1917”. *Euskonews* – 569 zenbakia 04-11/03/2011 [http://www.euskonews.com/0569z/bk/gaia56904es.html].