

EL INGENIERO MILITAR AMBROSIO GARCÉS DE MARCILLA (1816-1859) Y SU CONTRIBUCIÓN A LA INTRODUCCIÓN DEL TELÉGRAFO ELÉCTRICO EN ESPAÑA

Jesús Sánchez Miñana
jsm@etsit.upm.es

1.- Introducción.

Los primeros telégrafos eléctricos ingleses funcionaron en dos ferrocarriles en 1839, Morse y Vail transmitieron su célebre mensaje "What has God wrought!" entre Washington y Baltimore en 1844, y la primera línea eléctrica francesa, entre París y Rouen, entró en servicio en 1845; pero en España las experiencias operativas no llegaron hasta los últimos años de la *década moderada*; unas, como había sucedido en otros países, por las necesidades de la explotación de los primeros ferrocarriles, otras por iniciativa de técnicos ilustrados. Se sabe que el ferrocarril Madrid-Aranjuez, que funcionó desde febrero de 1851, no dispuso de telégrafo eléctrico hasta el 5 de abril de 1852, pero que la inmediata prolongación de la línea hasta Tembleque, de 1853, ya contó desde el principio con el nuevo medio de comunicación¹. Algo parecido, aunque con mayor retraso, ocurrió con el ferrocarril Barcelona-Mataró, de 1848, dotado, según un autor, de telégrafo eléctrico en 1853², mientras que el Barcelona-Granollers, de 1854, lo tuvo de origen. Por otra parte, los ingenieros de caminos M. Estibaus y Feliz de Uhagón documentaron en la *Revista de Obras Públicas*³ el telégrafo que estable-

¹ La fecha de entrada en servicio del telégrafo eléctrico del ferrocarril Madrid-Aranjuez y la de una real orden regulando su utilización por el público, 28 de junio siguiente, figuran en la "Memoria sobre el estado de las obras públicas en España en 1856, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección General de Obras Públicas. Madrid. Imprenta Nacional. 1856". Datos de la línea y de su extensión hasta Tembleque pueden verse en "Progresos de la telegrafía eléctrica en el antiguo y nuevo mundo", *Revista de Obras Públicas*, n° 9 de 1853.

² Según SUÁREZ SAAVEDRA, Antonino (1880) *Tratado de telegrafía eléctrica*, tomo I: *Historia de la telegrafía eléctrica*, Barcelona. Esta información debe tomarse con cautela, si se tiene en cuenta que no se ha encontrado ninguna referencia contemporánea en el *Diario de Barcelona*, un periódico que prestaba gran atención a la introducción de la nueva técnica.

³ "Telegrafía eléctrica. Descripción del telégrafo establecido en el puerto de Bilbao", n° 1 de 1854.

cieron en 1853 para enlazar Bilbao con su puerto de Portugalete, mediante una línea tendida a lo largo de la margen derecha de la ría del Nervión.

El servicio público de telegrafía eléctrica en gran escala todavía se demoraría en España algún tiempo. Previo viaje, en 1852, del brigadier José María Mathé y Aragua, responsable de los telégrafos ópticos, a diversos países europeos, para estudiar en ellos el nuevo sistema, y el establecimiento de enseñanzas de telegrafía eléctrica por real decreto de 6 de octubre del mismo año, otro decreto de 27 de noviembre dispuso la construcción de una línea de Madrid a la frontera de Irún, por Calatayud, Zaragoza, Pamplona y San Sebastián, terminándose esta primera arteria de la futura red del Estado a finales de octubre de 1854, y abriéndose al servicio público de telegramas el 1 de marzo de 1855. Las Cortes constituyentes de la revolución de 1854 acordaron la extensión del telégrafo a todo el país. La estación telegráfica de Barcelona empezó a funcionar para el público en febrero de 1857, dando servicio inicialmente sólo con la frontera de La Jonquera y enlazando aquí con la red francesa, si bien en septiembre ya pudo conectar con Zaragoza y el resto de la incipiente red española. Por su parte, a pesar de que la telegrafía eléctrica se utilizó por primera vez en la campaña de Crimea (1853-56), el ejército español, muy apegado al telégrafo óptico, no dispuso en este campo de recursos propios hasta 1873, recurriendo en la guerra de África de 1859-60 a una brigada civil del Cuerpo de Telégrafos organizada al efecto, todo ello a pesar de los tempranos trabajos de Ambrosio Garcés de Marcilla y de que, pocos años más tarde, otro oficial de Ingenieros llamara la atención en una memoria sobre el uso del nuevo medio por el ejército prusiano⁴.

En 1851 Garcés publicó en Barcelona un *Tratado de telegrafía eléctrica*, el primer libro conocido en castellano sobre la materia, y al año siguiente empezó a trabajar en la misma ciudad en la comunicación de diversas dependencias militares de la entonces plaza fuerte, utilizando el primer cable eléctrico documentado en España, una línea enterrada que terminó en 1853, año en el que publicó, para el servicio de la instalación, un *Manual de telegrafía eléctrica para uso de los empleados en los telégrafos eléctricos militares de Cataluña*, también primero en castellano en su clase.

4 GARCÍA Y GARCÍA, Mariano (1862) "Memoria sobre los telégrafos electromagnéticos usados en el ejército prusiano", en *Memorial de Ingenieros*, tomo XVII. La visita de este capitán tuvo lugar en 1858. Véase, en relación con la introducción del telégrafo eléctrico en el Ejército el *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros* que se cita más adelante.

El precedente de Garcés pasó, aparentemente, desapercibido a los autores del *Informe de la Real Academia de Ciencias sobre telegrafía eléctrica*, que no lo recogieron a pesar de que su trabajo, realizado en los últimos meses de 1854, respondía a la petición hecha por el Gobierno –que tenía el mandato de las Cortes de continuar construyendo nuevas líneas una vez terminada la de Madrid a Irún– de un dictamen sobre “cuál de los sistemas conocidos, ya sea de telégrafos aéreos [de alambre colgado de postes] o subterráneos, presenta mayores ventajas, tanto para la seguridad de las comunicaciones, como bajo el punto de vista de su economía y más fácil manipulación”⁵. En 1859, al poco de morir Garcés, Manuel Ovílo y Otero dio noticia suya en el *Manual de biografía y bibliografía de los escritores españoles del siglo XIX*, que publicó en París, recogiendo la línea militar de Barcelona y el *Tratado*. De la línea se ocupó también, pero sin nombrar a su autor, el telegrafista Manuel Magaz y Jaime, en un artículo de 1862⁶, y en éste basó su colega Antonino Suárez Saavedra la noticia que dio de ella en su libro citado. Garcés no volvió a aparecer asociado a su pionera instalación telegráfica hasta la publicación en 1911 del *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros*⁷, donde también se citan el *Tratado* y el *Manual*. Ya en época actual, Horacio Capel y Mercedes Tatjer se han referido en una comunicación⁸ a estos libros de Garcés y también, siguiendo a Suárez Saavedra, a la línea militar, pero, como él, sin relacionarla con su constructor.

Entre las contadísimas iniciativas contemporáneas en España relativas a la telegrafía eléctrica, la línea de Ambrosio Garcés destaca por la obra documental que la acompañó, así como por la singularidad de la modalidad subterránea escogida para construirla, y justificaría por sí sola un intento de

⁵ El Ministro de Fomento se dirigió el 30 de octubre de 1854 al presidente de la Academia para pedirle la opinión de la corporación. El *Informe*, aprobado en sesión general el 29 de diciembre, lo firmaron los académicos Vicente Santiago Masarnau, Manuel Rioz Pedraja y Pedro Miranda, éste actuando como redactor, y se publicó en Madrid en 1856.

⁶ “Líneas telegráficas subterráneas”, *Revista de Telégrafos*, año II, nº 27 (I-II-1862). Sucesivas entregas del artículo aparecieron en los nos. 28 y 33 (15-II y 1-V-1862), interrumpiéndose después su publicación.

⁷ *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército iniciado al celebrar en 1903 el primer centenario de la creación de su Academia y de sus tropas*, 2 vols., Madrid, 1911. Sin autor explícito, fue seguramente obra colectiva. Las referencias a Garcés se encuentran en el tomo 2º, capítulo IV, “Organización de la telegrafía militar en España”, epígrafe 3, “Primeras aplicaciones de la telegrafía eléctrica”.

⁸ En “Ildelfonso Cerdà y la instalación del telégrafo en Barcelona”, presentado en el Coloquio sobre “El desarrollo urbano de Montréal y Barcelona en la época contemporánea: estudio comparativo”, Universidad de Barcelona, 5-7 de mayo de 1997.

conocer mejor a este personaje de la ingeniería romántica. Pero, además, una aproximación a su figura revela que en el campo de las aplicaciones de la electricidad introdujo también la sincronización de relojes y construyó algunas de las primeras líneas telegráficas civiles del Estado, en particular las que integraron a Barcelona y las otras capitales catalanas en las redes española e internacional, y pone de manifiesto otras realizaciones suyas en diversos campos, como el de los materiales de construcción. Ambrosio Garcés con su variedad de saberes, su capacidad para divulgarlos y aplicarlos, y su internacionalismo, fue un brillante resultado del giro renovador que el general Zarco del Valle imprimió a la ingeniería militar en España desde que se hizo cargo del Cuerpo en 1843, un giro quizá excesivo para un ejército escaso de recursos materiales, que se debatía en el pantano de los pronunciamientos y las guerras intestinas, y que seguramente llevó a hombres como Garcés a abandonarlo para dedicarse a la práctica civil.

El presente trabajo comienza con un esbozo biográfico, al que siguen sendos apartados que profundizan en lo relativo a la línea militar de Barcelona y a los relojes eléctricos para su Ayuntamiento, y termina con la edición de la parte dedicada a líneas telegráficas subterráneas de la memoria inédita que Garcés presentó en la Real Academia de Ciencias y Artes de la ciudad. Buena parte de los datos utilizados proviene de los expedientes personales del ingeniero, conservados en el Archivo General Militar del Alcázar de Segovia y en el Archivo de la Corona de Aragón (ACA) de Barcelona, sección "diversos institucionales", serie "Comandancia de Ingenieros", caja 130. Para aligerar el texto se han omitido las referencias a estas fuentes, por lo que debe entenderse que ellas son las utilizadas cuando no se dice otra cosa. Las demás referencias al ACA corresponden a la misma sección y serie. Conviene observar también que, en general, se ha modernizado la ortografía de los textos transcritos.

2.- Reseña biográfica de Ambrosio Garcés de Marcilla.

Ambrosio Fernando Antonio José María Concepción Garcés de Marcilla y Cerdán fue bautizado el 31 de mayo de 1816 en la parroquia castrense de la Purísima Concepción, establecida en la iglesia de San Juan del Hospital de Valencia, ciudad en la que había venido al mundo el día anterior a las nueve y cuarto de la noche. Era hijo del mariscal de campo Antonio Garcés de Marcilla y Llorens, Barón de Andilla, y de Josefa Cerdán y Encalada, casados en Cardona (Barcelona). El padre había nacido en Alcañiz en 1764 y cuando

llegó Ambrosio debía hacer poco que había heredado el título de barón de su hermano mayor, Pedro, que le llevaba dos años. Éste, un interesante personaje, natural de Castellón de la Plana, recibió una buena educación en Valencia, completada con una estancia en Inglaterra para perfeccionar el inglés, y participó en las guerras de Portugal y de la Independencia, siendo uno de los firmantes de la capitulación de Jaca, tras de la cual pasó en 1809 a servir al rey José I, en cuyo ejército llegó en 1812 a Coronel Inspector del Cuerpo de Gendarmes y Fusileros, emigrando a Francia al año siguiente y muriendo en Nîmes sin descendencia no mucho después⁹. El muy antiguo linaje de los Garcés de Marcilla, apellido que llevaba Diego, el *Amante* de Teruel, en el siglo XIII, puede seguirse en un curioso libro de la Biblioteca Nacional de Madrid¹⁰, que lo inicia ni más ni menos que en el año 968 con Fortún Garcés y lo desarrolla precisamente hasta el abuelo paterno de Ambrosio, Francisco, que era de Teruel, y se había casado con Rosalía Llorens, de Nules. La madre de Ambrosio nació en el Perú, fruto del matrimonio de Ambrosio Cerdán de Simón Pontero y María Josefa Encalada y Recabarren, celebrado el 7 de agosto de 1779 en la catedral de Santiago de Chile. Este abuelo Ambrosio era natural de Barcelona, como su padre, Dionisio, antiguo oidor de la Real Audiencia de Cataluña y miembro del Consejo Real, y cuando se casó era fiscal del crimen de la Real Audiencia de Santiago de Chile, protector general de indios del reino, y provisto alcalde de corte de la de Lima, ciudad a la que debió trasladarse entonces. La abuela María Josefa había nacido en Santiago de Chile.

Ambrosio Garcés fue el segundo de al menos cinco hermanos, tres varones y dos mujeres. Heredero el mayor del título y, seguramente como era habitual,

⁹ Pedro Garcés de Marcilla y Llorens tradujo del inglés la *Vida del doctor Benjamin Franklin sacada de documentos auténticos*, que publicó sin su nombre en Madrid en 1798, y dejó inacabada una obra titulada *Resumen histórico de los varios desembarcos que se han hecho en Inglaterra desde Julio César*. Sobre este personaje pueden verse PASTOR FUSTER, Justo (1827-1830) *Biblioteca valenciana de los escritores que florecieron hasta nuestros días*, 2 vols, Valencia; BALBÁS, Juan A. (1883) *Castellonenses ilustres: Apuntes biográficos*, Castellón; y SORANDO MUZÁS, Luis "Aragoneses al servicio del Imperio", artículo publicado en Internet en members.es.tripod.de/gje1808a1814/colabora/soran1.html

¹⁰ "Memoria genealógica justificada de la familia que trae el sobrenombre Garcés de Marcilla, establecida en la ciudad de Teruel, que presenta a S. M. el capitán D. Joseph Thomas Garcés de Marcilla, Caballero del Orden Militar de Nuestra Señora de Montesa, y Gobernador en lo Político y Militar de la Villa de S. Matheo, y Maestrazgo del mismo Orden en el Reyno de Valencia. Madrid MDCCLXXX. En la Oficina de D. Manuel Martín. Con las licencias necesarias." Este capitán era hermano del bisabuelo de Ambrosio.

del patrimonio familiar, los otros dos muchachos fueron orientados a la milicia. La infancia y adolescencia de Ambrosio debieron estar marcadas por las desgracias del padre, quien, tras una brillante carrera militar en las guerras del Rosellón y de la Independencia, pasó, al parecer, varios años en prisión, primero con los liberales en los últimos meses del trienio y a continuación con los absolutistas, todo ello por su proceder como Comandante General de Valencia en relación con el juicio y ejecución sumarios del general realista Francisco Javier Elio en agosto de 1822, proceder que unos y otros, por motivos distintos, consideraron perseguible. A los diecisiete años, el 18 de noviembre de 1833, Ambrosio solicitó desde Valencia, donde debía vivir con su familia¹¹, ser admitido a las pruebas para entrar en el Real Cuerpo de Ingenieros, "habiendo estudiado todo lo prevenido por el Reglamento"¹². Su madre, que había enviudado en ese año, le señaló hasta que saliera oficial, de acuerdo con el reglamento, diez reales de vellón diarios, hipotecando sendas fincas rústicas en Mascarell y Nules en garantía del pago. La solicitud de ingreso en la Academia del Cuerpo fue acompañada también de un árbol genealógico del pretendiente, justificativo de la nobleza de su linaje, que, curiosamente, se remonta por línea materna a un tío de su abuelo y al padre de su abuela, pero que por línea paterna no pasa de su propio padre, quizá para evitar la referencia al tío *afrancesado*. Ambrosio ingresó en la Academia de Guadalajara el 17 de mayo de 1834, fue nombrado subteniente alumno el 7 de septiembre de 1836, y teniente el 2 de octubre del año siguiente, al terminar los estudios en Madrid con el número 4 de su promoción, formada por 15 alumnos¹³.

¹¹ Es posible que, siguiendo al padre, la familia hubiera vivido desde que nació Ambrosio en algún otro lugar. OVILO Y OTERO (1859) y (1854) *Memorias para formar un catálogo colectivo de los españoles americanos y extranjeros célebres que más se han señalado en España desde el año 1200 hasta nuestros días*, Segovia, en una reseña biográfica de su hermano mayor, Francisco, dice de éste que nació en El Ferrol en 1813, permaneció en Valencia hasta que a los siete años se trasladó a Madrid, y después, a los quince comenzó a estudiar en el colegio ambrosiano de los escolapios de aquella ciudad. El padre era Comandante General de Castellón cuando fue designado para sustituir a su homónimo de Valencia, quien había dimitido para no tomar parte en el asunto de Elio. El Barón también salió de escena, en su caso por enfermedad, según él mismo, real, tras intentar desesperadamente el aplazamiento de lo que, al parecer, tuvo mucho más de asesinato que de acto legal. (Véase OVILO Y OTERO (1854), en el epígrafe "Andilla, Barones de", y LAFUENTE, Modesto (1880) *Historia general de España*, tomo V, Barcelona, en libro 11º, capítulo XII).

¹² Según una hoja de servicios había estudiado particularmente las matemáticas.

¹³ Tras la Guerra de la Independencia la Academia fue restablecida en 1815, produciendo sus primeros graduados en 1819. Garcés hacía el número 114 de los ingenieros de esta nueva etapa y pertenecía a su 12ª promoción, según una lista general de los oficiales del Cuerpo

Al salir de la Academia de Ingenieros, el flamante nuevo teniente fue destinado a la tercera compañía del primer batallón del Regimiento del arma y, en plena guerra civil, conoció pronto los rigores de la campaña, interviniendo con su unidad, incorporada a la división del general Laureano Sanz que operaba en La Mancha y Andalucía, en los combates de los días 5 y 27 de febrero de 1838 en Baeza, Úbeda y Castril, donde quedó derrotada la partida carlista de Basilio Antonio García, conocido como *Don Basilio*. La participación de Garcés en estas acciones le valió la Cruz de Distinción concedida a quienes concurren a ellas, por real cédula de 25 de abril. En éste su primer destino se sabe también que realizó obras de fortificación en un lugar llamado “la Fuente del Fresno”, que podría ser la población de este nombre en la zona de los Montes de Toledo de la provincia de Ciudad Real. Mientras tanto, para remediar la situación en La Mancha, donde los carlistas controlaban el tráfico interior de Aranjuez a Despeñaperros y de Albacete a Badajoz, hasta tal punto que había cesado la circulación de diligencias y carruajes en la línea de Madrid a Andalucía, el Gobierno había encomendado al general Ramón María Narváez la formación de un llamado “ejército de reserva” en Andalucía. En tres meses consiguió reunir de 12 a 15.000 soldados, pertrechados gracias a las suscripciones realizadas entre los pudientes locales, y mandados por oficiales escogidos del Ejército, y en julio se presentó en La Mancha, bastándole dos meses para su total pacificación. Garcés, con la mitad de su compañía, fue incorporado a la segunda brigada de este ejército, al mando del coronel Ramón Barrenechea, y en aquel verano de 1838 le correspondió fortificar poblaciones como Mestanza, Puertollano, Almodóvar del Campo, Argamasilla de Calatrava, Calzada de Calatrava, Aldea del Rey y Valenzuela, en torno a uno de los principales ejes de comunicaciones Norte-Sur a través de Sierra Morena. Es posible que el 14 de octubre tomara parte con su ejército en un desfile que tuvo lugar en Madrid, la última actuación de

Cuerpo desde el siglo XVI hasta 1910, publicada en el *Memorial de Ingenieros*, 5ª época, tomo XXVIII, abril de 1911. La Academia tuvo en aquellos años diversas sedes, sucesivamente Alcalá de Henares, Arévalo, Guadalajara, Madrid y, definitivamente, Guadalajara. Según la revista, la 12ª promoción fue la primera de la Academia de Madrid, habiendo salido las cuatro anteriores de la de Guadalajara entre 1834 y 1836, la última el 4 de noviembre de este año. Garcés cursaría, pues, en Madrid sólo la parte final de sus estudios. Así, se conservan un expediente académico suyo en un pliego con membrete de la “Academia Especial de Madrid”, donde la palabra “Madrid” sustituye a “Guadalajara” que ha sido tachada, y sendas solicitudes de licencia por enfermedad fechadas en Guadalajara, en los veranos de 1834 y 1836, para Zaragoza y Madrid, respectivamente.

esta fuerza antes que las rencillas entre Espartero y Narváez y la turbulenta política de entonces acabaran con ella¹⁴. Garcés ascendió a capitán el 6 de diciembre y después de esta fecha se le localiza dos veces en Guadalajara, la primera el 22, cuando queda allí enfermo tras llegar formando parte de una brigada que escoltaba un convoy de vestuario destinado al ejército del Centro, y la segunda el 9 de enero de 1839, solicitando raciones de carne para nueve zapadores de ese ejército con los que se ha presentado en la ciudad.

El 11 de enero de 1839 el capitán Garcés fue destinado a las inmediatas órdenes del Director-Subinspector de Ingenieros de Valencia, llevando a cabo en ese año diversos reconocimientos y proyectos de fortificación en los pueblos de Cheste, Macastre y Faura y encargándose al año siguiente de la Comandancia de Ingenieros y detall¹⁵ de Alicante. Las “notas” de una de sus hojas de servicio le describen así por entonces:

“Edad, 23 años; salud, robusta; talento, claro; aplicación, mucha; inteligencia en la teoría, muy buena; inteligencia en la práctica, no experimentada [¿?]; dibujo, excelente; detalle, muy bueno; parte de la profesión en que se distingue, en el arte de la guerra y fortificación; puntualidad en servir, muy exacto; valor, conocido; costumbres, muy buenas; aptitud para el servicio, muy buena”.

El 7 de enero de 1841 tuvo nuevo destino en la Dirección-Subinspección de Andalucía, donde se ocupó del detall de las plazas de Sevilla y Algeciras, y un año después, el 30 de enero de 1842, en el 11º Distrito, correspondiéndole la Comandancia y detall de Burgos y Logroño, y desempeñando funciones facultativas del servicio en Haro, Logroño y Calahorra.

En 1843 el descontento con la política que llevaban a cabo el Regente Espartero y sus gobiernos era general. Disueltas las Cortes el 26 de mayo, comenzó una cadena de pronunciamientos que rápidamente trajeron la proclamación de la mayoría de edad de Isabel II y, pese a su inspiración *progresista*, el advenimiento de una larga etapa *moderada*. Así se refiere una de las hojas de servicio de Garcés a la pequeña parte que a él le tocó en estos sucesos:

¹⁴ Sobre el ejército de reserva de Andalucía y los sucesos políticos de 1838, léanse los testimonios de primera mano en LAFUENTE, Modesto (1882) *Historia general de España*, Barcelona, tomo VI, libro 8º, capítulo V.

¹⁵ La administración. Algunos diccionarios antiguos de la Real Academia incorporan la palabra como “el pormenor de la cuenta y razón en cuerpos y establecimientos militares”.

“Estando en Burgos en 22 de junio de este año [1843], se pronunció dicha ciudad y su castillo a favor del alzamiento nacional, contribuyendo Garcés con mucha actividad y eficacia a poner la población y castillo en estado de resistir un golpe de mano, por cuyos buenos servicios y por haber formado parte de la división del general Bayona que salió de Burgos sobre Madrid, le fue conferido por la Junta el grado de comandante de Infantería¹⁶, confirmado por Su Majestad por real orden de 17 de mayo del año siguiente y real despacho de 16 de abril del mismo”.

Su siguiente destino fue, de nuevo, por real orden de 11 de septiembre, la Dirección-Subinspección de Ingenieros de Valencia¹⁷, encargándose en diciembre de la Comandancia y detall de la plaza de Cartagena. En esta ciudad le sorprendió el levantamiento *progresista* que allí se produjo el 1 de febrero de 1844, casi simultáneo al de Alicante y otras poblaciones del litoral levantino, dirigido por el oficial Pantaleón Bonet. Garcés fue preso al ir a reunirse con el General Gobernador, y puesto más tarde en libertad no quiso unirse a los sublevados, refugiándose en casa del cónsul de Francia hasta el 7 de marzo, cuando éste le permitió embarcarse en un barco de guerra francés que le trasladó a Alicante, donde la rebelión acababa de ser sofocada y Bonet y otras veintitrés personas fusiladas. Desde aquí pasó al cuartel general de las tropas enviadas por el Gobierno que sitiaban Cartagena, ciudad que hasta finales de mes no capituló, con la mediación de los cónsules de Inglaterra y Francia, quienes lograron que no hubiera más derramamiento de sangre¹⁸.

Por su comportamiento en los sucesos de Cartagena, Garcés obtuvo el empleo de segundo comandante de Infantería¹⁹, y continuó dependiendo hasta 1846 de la Dirección de Valencia, que le encargó de la Comandancia de

¹⁶ Era habitual entonces la concesión de grados honoríficos en el Ejército, por méritos contraídos. Garcés pasó a ser en la terminología utilizada, “comandante graduado, capitán de Ingenieros”, manteniendo su empleo en el Cuerpo de Ingenieros, donde sólo podía ascender por riguroso escalafón.

¹⁷ De este destino en la Dirección de Valencia o del anterior en 1839-40 puede ser su “plano del arrabal de la ciudad de Játiva”, cuya entrada en el “Depósito general topográfico” recoge el *Memorial de Ingenieros*, tomo XIV (1859).

¹⁸ Véase LAFUENTE (1882), tomo VI, libro 14^o, capítulo I.

¹⁹ Según OVILO Y OTERO (1859). En una hoja de servicios figura como 2^o comandante efectivo por real resolución de 23 de abril de 1846. A partir de entonces pasó a ser teniente coronel graduado, segundo comandante efectivo de Infantería, capitán del Cuerpo de Ingenieros, como se titula en sus libros de 1849 y 1850.

²⁰ En 1844 fue comisionado para la tasación de las fortificaciones de la villa de Chelva.

Alicante en abril de 1844 y de la de Peñíscola en noviembre²⁰. Encontrándose en Alicante tuvo una actuación destacada en la extinción del incendio que el 22 de mayo se declaró en la fábrica de tabacos, que le valió la Cruz de San Fernando de 1ª clase. Así relataba los hechos al día siguiente el brigadier Comandante General de la plaza al Capitán General del distrito:

“Todas las clases militares no han dejado nada que desear, singularizándose por las disposiciones que tomó de su facultad el Comandante de Ingenieros de esta plaza D. Ambrosio Garcés de Marcilla, a quien en el acto de mi presentación le di el mando para la operación. Con valor y serenidad imperturbable asistió con indecible rapidez a todos los puntos donde era casi segura la muerte; momentos hubo en que habiendo desaparecido se creyó segura su desgracia...”

Garcés, además de intervenir en el incendio se ocupó de recaudar fondos para los damnificados, como atestiguan estas palabras del alcalde en un escrito de agradecimiento que le dirigió el 13 de junio:

“En la lamentable desgracia que en esta ciudad tuvo efecto con el incendio de la fábrica de cigarros se vieron rivalizar varias autoridades en actividad y celo por extinguir el fuego que a dicho edificio devoraba y por salvar una riqueza que era el principal sostén de este vecindario. Usted no sólo fue de los que tuvieron una parte muy esencial en acudir al frente del incendio y dictar medidas eficaces, sí que también se ha tomado un interés tan directo en el alivio de las familias a quienes la fatalidad privó de un padre o de un hermano por su arrojo a cortar el mal, proporcionándoles algunos recursos con la suscripción que usted tomó a su cargo, que la corporación que presido no puede menos de recordar aquellos hechos y mostrarse agradecida por tan noble comportamiento”.

No obstante las vicisitudes relatadas, con el fin de su destino en el Regimiento de Ingenieros, el declive de las operaciones de la Guerra Carlista, y su paso a principios de 1839 a la organización territorial del Cuerpo, debió empezar para Garcés un etapa más adecuada al cultivo de habilidades científico-técnicas, como pone de manifiesto su ingreso en ese mismo año en la Real

²¹ También, en fecha que no se ha podido determinar, fue nombrado académico de la de Nobles Artes de la misma ciudad.

Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia²¹, y, sobre todo, la redacción de sus primeras memorias entre 1843 y 1845. En agosto de 1843 se había hecho cargo del Cuerpo como Ingeniero General Antonio Remon Zarco del Valle, quien adoptó de inmediato diversas medidas para mejorar la capacitación de sus miembros, y entre ellas la obligatoriedad para los tenientes y capitanes de redactar una memoria anual sobre un tema propuesto por un comité en cada circunscripción. Se conocen los títulos de los tres trabajos realizados por Garcés en este periodo: “Uso de la fortificación pasajera en las operaciones de campaña”, “Influencia de los castillos antiguos en las operaciones que tengan lugar en un país montañoso: modo de mejorarlos, atacarlos y defenderlos”, y “Memoria sobre cales, morteros y yeso”. Si bien los dos primeros parecen claramente derivados de su actividad profesional inmediatamente anterior, el tercero es ya un estudio de los materiales de construcción, con vistas a introducir en España los últimos conocimientos aparecidos en los libros extranjeros. Escrito seguramente en 1845 o principios de 1846, no se publicó hasta 1849 en Madrid, por la Imprenta Nacional, coleccionándose en el tomo IV, correspondiente a ese año, del *Memorial de Ingenieros*, la revista debida también a la iniciativa del general Zarco²². Este primer librito de Garcés contiene una introducción, 85 páginas de texto claro y bien organizado, índice y una lámina desplegable con 32 figuras.

Es posible que estas memorias no fueran ajenas a la decisión de Zarco de nombrarle mediante real orden de 14 de marzo de 1846 para la tercera de sus comisiones de “indagaciones generales”, la del Norte y Oriente de Europa, importante distinción que debió dejarle profunda huella personal y profesional. Con el brigadier Gregorio Brochero, entre abril de ese año y el 28 de enero de 1848, en que regresó a Valencia²³:

²² Los tres trabajos de Garcés aparecen relacionados en el orden indicado en una “Noticia de las memorias escritas por jefes y oficiales de Ingenieros sobre asuntos militares o de la profesión, desde agosto de 1843 que entra a mandar el Cuerpo el actual Excmo. Sr. Ingeniero general, hasta fin del año de 1845”, publicada en el *Memorial de Ingenieros*, tomo I (1846). En otro lugar, esta misma revista incluye de Garcés sólo la *Memoria sobre cales, morteros y yeso* entre las “escritas por los capitanes y tenientes del Cuerpo, con arreglo a los artículos 2º, 3º y 4º del título IV, reglamento primero de la Ordenanza de Ingenieros”, refiriéndose seguramente a las últimas realizadas. El ejemplar de la *Memoria sobre cales...* conservado en la biblioteca del Seminario de Barcelona fue dedicado por el autor “a su amigo Elola”; lo que seguramente era el lugar y fecha de la dedicatoria es hoy ilegible.

²³ De paso para esta ciudad se presentó dos días antes a una autoridad militar de Barcelona, seguramente el Director-Subinspector de Ingenieros.

“... atravesó la Francia, Bélgica, Estados de la Confederación Germánica y Prusia, deteniéndose en las plazas de guerra que encontró a su paso, y desde Berlín pasó a Dinamarca, Suecia, Rusia, Turquía, Grecia, Italia, Austria, Hungría, Baviera y Wurtemberg, regresando a Berlín y por París a la Península²⁴”.

Garcés obtuvo inmediatamente el grado de teniente coronel por los servicios prestados en la comisión y, salvo dos meses de licencia en el verano de 1848 para los baños de Bussot (Alicante) con el fin de restablecer su salud, seguramente quebrantada por el largo viaje realizado, pasó casi dos años seguidos en la Dirección General del Cuerpo, en Madrid, encargado de redactar los correspondientes informes. Para ello, por real orden de 7 de mayo de 1848 fue agregado al negociado de correspondencia extranjera y se le dio primero un año de plazo, prorrogado después sucesivamente seis y cuatro meses más por nuevas órdenes de 21 de abril y 13 de diciembre de 1849. Había llevado un detallado diario del viaje, cuyo manuscrito encuadernado en seis volúmenes se conserva²⁵, que le serviría de base para su trabajo. De éste, que cabe suponer más amplio, sólo se editaron en Madrid, en la Imprenta del *Memorial de Ingenieros*, dos memorias, presentadas como redactadas por Brochero y Garcés en 1848: una *sobre el ejército ruso y los establecimientos militares de aquel imperio* y otra *sobre el ejército sueco*, aparecidas respectivamente en 1852 y 1854, y coleccionadas en los correspondientes tomos VII y IX de la revista.

De este tiempo que pasó en Madrid se sabe también que Garcés se encargó el 26 de mayo de 1848 de algunas obras del Distrito de Castilla la Nueva por

²⁴ “Relación de las comisiones facultativas de Oficiales de Ingenieros que han viajado fuera de España de Real orden desde el año de 1843, con expresión de los individuos que las han compuesto, principales objetos de su encargo y países que han recorrido”, *Memorial de Ingenieros*, tomo VI (1851). El tomo III (1848) de la misma revista relaciona cuatro “comisiones generales” entre las “comisiones de indagaciones en el extranjero desde el año de 1843”. La tercera, “del brigadier Brochero y teniente coronel Garcés”, “ha viajado por Francia, Bélgica, Prusia, Rusia, Turquía, Nápoles, Austria, Cerdeña, Baden y Confederación Germánica”.

²⁵ En la Biblioteca Central del Servicio Histórico Militar, según SANZ GUITIÁN, Pablo (1995) *Viajeros españoles en Rusia*, Madrid. En una carta de 31 de octubre de 1852, Garcés escribe a su amigo y compañero Burriel, destinado en la Dirección General del Cuerpo en Madrid: “Veo por ella [una carta de Burriel del 20] lo que ha dicho Don Antonio [el General Director Zarco] sobre el diario de viaje; no me hacen demasiada fuerza las razones que da, pero lo dejaremos en tal estado hasta mi vuelta pues supongo que para entonces aún no habrá despachado Gautier su informe si se lo ha de leer todo”. Estas frases quizá se refieran al diario en cuestión, y podrían indicar que se pensó en editarlo.

orden del Ingeniero General, y que estudió en la escuela de alemán que éste había promovido. De lo segundo queda un testimonio directo: el 23 de abril de 1849, Zarco quiso enterarse personalmente del estado en que se encontraba esta enseñanza, y presencié los ejercicios realizados por varios jefes y oficiales, dando cuenta de todo ello el mismo día a las Direcciones-Subinspecciones en una circular informativa²⁶. Se dice en ella que Garcés, quien “ha ingresado en esta Escuela hace poco tiempo después de haber adquirido nociones de lengua alemana en sus viajes por el extranjero”, “ha leído en alemán y traducido de repente de aquella lengua a la castellana un trozo del *Telémaco*”²⁷.

El 13 de febrero de 1850 Zarco ordenó el traslado de Garcés a Barcelona, para “continuar su mérito” en la plaza, indicando al Director de Ingenieros de Cataluña que se hallaba “ocupado con otros trabajos”. Uno de ellos debía ser la traducción del libro *Teoría de la gran guerra aplicada a las campañas de los rusos en Polonia en 1831*, escrito por el entonces coronel de Estado Mayor del ejército prusiano Wilhelm von Willisen. Se la había encargado el propio Ingeniero General, a quien va dedicada, y vio la luz en Barcelona, en la Imprenta de Alberto Frexas, calle de Carabasa, nº 16, en el mismo año 1850, con un prólogo del traductor fechado en la ciudad el 6 de noviembre. “Obra clásica de estrategia, que sirve de texto en las escuelas de Viena, Berlín y Petersburgo”, como la describe el *Memorial*²⁸, fue publicada por Garcés a sus expensas, si bien Zarco la recomendó oficialmente a su personal y dispuso la compra de un ejemplar para cada una de las bibliotecas de las Direcciones de Ingenieros y de sus Comandancias subalternas²⁹.

²⁶ Según el *Memorial*, tomo V (1850), en “Clase de idioma alemán”, la enseñanza fue inaugurada por el Ingeniero General a finales de 1843, habiéndose puesto al principio bajo la dependencia del museo, y posteriormente del negociado de correspondencia extranjera. La revista se había referido antes a esta enseñanza en el tomo III (1848), “Traducciones del alemán”. La circular de 23 de abril de 1849 se incluyó en el “Parte oficial” del tomo IV, correspondiente a ese año, y justifica la utilidad de la enseñanza del alemán por “el gran número de obras científicas y militares que constantemente se publican en este idioma, y de los cuales sólo un cortísimo número se traducen al francés; el caudal de doctrinas y de prácticas que dichas obras encierran, fruto de la constancia y madurez propias de los naturales de aquel país, no menos que de los progresos que recientemente han hecho en él los estudios militares”.

²⁷ Es posible que se tratara de una traducción al alemán de *Les aventures de Télémaque*, de Fénelon.

²⁸ La referencia es del artículo “Clase de idioma alemán”, ya citado.

²⁹ En el caso de la Dirección de Cataluña lo hizo por oficio de 6 de noviembre de 1851, al que acompañaba el prospecto de la obra escrito por Garcés –por otra parte coleccionado en el *Memorial* del año anterior, ordenando su circulación “por todos los medios posibles”. ACA, caja 547, exp. 2251.

La llegada de Garcés a Barcelona, ciudad en la que iba a residir prácticamente el resto de su vida, habría tenido lugar en marzo de 1850³⁰. El 11 de abril concurre por primera vez a una “comisión topográfica y de ensanche” de la plaza, “ocupada también en auxiliar a la de telégrafos militares [ópticos] de Cataluña”, a la que le había agregado dos días antes su nuevo jefe, el Director de Ingenieros, reemplazando a otro oficial. Como se verá, participó en sus trabajos hasta que fue disuelta en octubre de 1852. Garcés se hizo cargo también por breve tiempo, del 2 al 26 de agosto de 1850, del detall de la Comandancia de Ingenieros. Ya en 1851, uno de los primeros encargos recibidos debió ser el proyecto de un cuartel en Granollers que sería construido en el mismo año³¹.

Así como aparecen claros antecedentes o motivaciones en su actividad profesional para sus dos primeros libros, no puede decirse lo mismo del tercero, el *Tratado de telegrafía eléctrica*, publicado en Barcelona en 1851, en la Imprenta de Ramón Indar, con prólogo, 12 páginas de introducción, 396 de texto, índice y 7 láminas de figuras, dedicado al político José Luis Sartorius y Tapia, Conde de San Luis³².

Al prólogo, fechado el 1 de marzo, pertenecen los siguientes párrafos:

“El gran desarrollo que de algunos años a esta parte han tenido las líneas de telégrafos eléctricos en Inglaterra, Estados Unidos, Francia y otros países, son la mejor prueba de las ventajas que por su medio se obtienen.

30 La revista militar del 1 de marzo la pasó todavía en Madrid, “en marcha” para su nuevo destino.

31 OVILO Y OTERO (1859) sitúa este proyecto, que dice era para un batallón y 30 caballos, en la época en que sirvió en la comisión de ensanche de Barcelona, sin precisar más, pero el *Memorial de Ingenieros*, tomo XIII (1858) recoge la siguiente entrada en el “Depósito general topográfico”: “Garcés de Marcilla. Proyecto de un cuartel para la villa de Granollers. 1851”. En ACA, Comandancia de Ingenieros, caja 115, aparece copia de un informe del alcalde de la villa, motivado por la reclamación de una vecina, según el cual el cuartel se construyó bajo la dirección del Cuerpo de Ingenieros militares por real orden de 17 de mayo de 1851.

32 Por debérsele “el establecimiento y progresos de las líneas de telégrafos aéreos que tan importantes servicios prestan al país, así como el nombramiento de una comisión para que se ocupara en la construcción de una comunicación electro-telegráfica entre Madrid y Aranjuez”. Sartorius nombraría la comisión en calidad de Ministro de la Gobernación o de Presidente del Consejo de Ministros, cargos ambos que había ocupado en los años anteriores a la publicación del libro. Sería muy interesante averiguar detalles de esta iniciativa, la primera que se conoce del Gobierno español en relación con la telegrafía eléctrica.

En efecto, no sólo son superiores a los aéreos por la mayor velocidad con que transmiten los despachos y por la posibilidad de ejecutarlo tanto de día como de noche, bajo cualesquier circunstancias atmosféricas, sino también por los menores gastos que exigen y los inmensos réditos que producen, destinándolos al servicio público.

El deseo de generalizar en España el conocimiento de este prodigioso medio de comunicación telegráfica, es lo que me ha movido a escribir esta obra, que puede considerarse como una recopilación de las mejores publicadas hasta el día por Moigno, Vail, Guyot y otros.

Después de algunas consideraciones generales sobre la telegrafía, en las que se hace ver la superioridad del telégrafo eléctrico sobre los empleados hasta el día, se divide la obra, para mayor claridad, en tres partes. 1ª histórica, 2ª teórica, y 3ª descriptiva, terminando con un cálculo aproximado del coste del establecimiento en España de una línea telegráfica de esta especie”.

La introducción termina así:

“Nosotros confesamos que el telégrafo eléctrico nos parece el más milagroso de todos los progresos de la ciencia y de todos los progresos mecánicos de nuestros tiempos, y las consecuencias de su establecimiento tan importantes, como maravilloso el principio porque se obtienen: creciendo nuestra admiración a medida que profundizamos en su estudio, pues no podemos concebir hasta donde llegará la audacia del hombre en esta lucha gigantesca contra el tiempo y el espacio, y mucho menos hasta donde conseguirá ventajas”.

Dado que hasta este trabajo de Garcés nadie en el ejército español se había ocupado de la telegrafía eléctrica, parece razonable buscar el origen de su interés por ella en el viaje de 1846-47, cuando pudo verla funcionando en gran escala en Francia, Bélgica y algún otro de los países visitados. Por otra parte, la atención que dedica en el libro a las líneas subterráneas, hasta el punto de que en el presupuesto que hace de una línea de 10 leguas considera la opción de colgar los alambres de postes o enterrarlos, podría deberse a sus conocimientos de alemán que le permitirían leer literatura técnica en esa lengua, dado que enterrar los hilos era la solución adoptada mayoritariamente en los países germánicos a partir de 1848, y que no la trata ninguno de los tres auto-

res que dice seguir³³. Como había hecho con la *Teoría de la gran guerra*, Zarco recomendó el *Tratado de telegrafía eléctrica* a los ingenieros militares e hizo comprarlo a los archivos y bibliotecas del Cuerpo³⁴. Además el Ingeniero General envió un ejemplar de cada libro al Ministro de la Guerra, respectivamente el 13 de marzo y el 30 de julio de 1851. En contestación, el 9 de agosto, de real orden, se dieron a Garcés las gracias y se le concedió la cruz sencilla de Carlos III.

El *Tratado de telegrafía eléctrica* incluye una descripción de los telégrafos del socio de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona Juan Agell y Torrents, única que se conoce³⁵, y el texto íntegro, hasta entonces inédito, de la “Adición sobre la aplicación del galvanismo a la telegrafía”, memoria leída en la Academia por Francisco Salvà y Campillo el 14 de mayo de 1800. Para obtenerlos Garcés recurrió al propio Agell, como atestigua el siguiente párrafo del acta de la “junta general literaria” de la Academia celebrada el 24 de abril de 1851:

“El Sr. Agell hizo presente que un caballero oficial del Cuerpo de Ingenieros, que está publicando un curioso tratado de telegrafía eléctrica, deseaba continuar en él la noticia de haber sido el difunto Dr. D. Francisco Salvà, socio que fue de esta Academia, uno de los primeros que se ocuparon y escribieron de dicho ramo en una interesante memoria sobre galvanismo que leyó a esta Corporación en una sesión del mes de mayo del año 1800, la cual tiene en su poder el propio Sr. Agell; quien, previo el beneplácito de la Academia, leyó la parte de la memoria del Dr. Salvà relativa a dicho descubrimiento, y pidió enseguida se le permitiese publicarla por medio del referido tratado: así se acordó con la circunstancia de que se expresase haberse leído en la Academia en la sesión en que se verificó; y se acordó igualmente

33 Las obras a que se refiere Garcés deben ser, del abate MOIGNO (1849) *Traité de télégraphie électrique, renfermant son histoire, sa théorie et la description des appareils, avec les deux mémoires de M. Wheatstone sur la vitesse et la détermination des courants de l'électricité, et un mémoire inédit d'Amperè sur la théorie électro-chimique*, París; y de VAIL, Alfred (1845) *The American electro magnetic telegraph: with the reports of Congress, and a description of all telegraphs known, employing electricity or galvanism*, Philadelphia, o su traducción al francés publicada en París en 1847. En cuanto a Guyot, se ha encontrado, de un doctor Jules GUYOT (1840) el libro *De la télégraphie de jour et de nuit*, París, que sólo trata de telegrafía óptica. ¿Será el que el *Memorial de Ingenieros*, tomo I (1846), incluye como “Guyot, Telegrafía”, en una relación de libros sorteados?

34 En el caso de la Dirección de Cataluña lo hizo por oficio de 23 de abril de 1851, al que acompañaba el prospecto de la obra. ACA, caja 547, exp. 2251.

35 La reseñaron Pascual Bernat i López y Agustí Nieto-Galán en su biografía de Agell, incluida en *Ciència y tècnica als països catalans: una aproximació biogràfica*, Barcelona, 1995.

autorizar al Sr. Agell para que publicara también la que leyó [Agell] sobre el mismo objeto en la sesión de 20 de noviembre del año 1845”.

Es posible que quien proporcionó el encuentro con Agell fuera otro académico, el comandante Francisco de Casanova, compañero de Cuerpo de Garcés. La acogida a éste debió ser muy buena porque a los pocos días, el 8 de mayo, en una “junta particular” de la Academia, Casanova le propuso como socio residente con destino a la sección de ciencias físico-matemáticas, de la que Agell era a la sazón director. Tras las formalidades establecidas, la propuesta fue aceptada en junta general extraordinaria celebrada el 17 de julio³⁶.

Entretanto, el 1º de mayo se había abierto en el Palacio de Cristal de Hyde Park, Londres, la primera feria mundial, *The Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations*, como se la llamó; un acontecimiento muy importante con gran influencia en el comercio, las relaciones internacionales y el turismo, y que marcó la pauta por muchos años para las exposiciones que en adelante se celebraron. Para asistir a ella fueron comisionados dos ingenieros militares, el brigadier Marqués de Hinojosa y el capitán Verdú, pero Garcés pidió permiso para ir también, aunque fuera sin ayuda económica. Así se lo concedió Zarco quien, por oficio de 22 de julio dispuso su “pase a Londres por el término de dos meses sin más medios que el de su paga, según lo solicitado, con el objeto de estudiar la exposición general de la industria y aumentar por este medio los conocimientos adquiridos en los viajes que hizo como uno de los individuos de la comisión de indagaciones militares que ha recorrido el extranjero”. Garcés salió para Londres el 6 de agosto y se presentó a sus superiores, de vuelta en Barcelona, el 3 de octubre.

Antes de que acabara el año 1851 todavía vio la luz, en la Imprenta de los Herederos de la Viuda de Pla, otra traducción de Garcés, esta vez de los *Estudios sobre la defensa activa de las plazas de guerra*, del general de brigada francés Alexandre Picot³⁷. El prospecto y el prólogo del libro están fechados

³⁶ Esta es la fecha que figura en el acta de la sesión de la Academia. Sin embargo, Garcés da la del 20 cuando oficia a su superior comunicándole el nombramiento. Su participación en las actividades de la corporación debió ser pequeña, a juzgar por su escasa asistencia a las sesiones: una vez en 1852, tres en 1853, y una, la última, el 5 de enero de 1854.

³⁷ *Études sur la défense active des places*. La edición más antigua que conserva la Bibliothèque Nationale de France es de París y 1850, seguramente la utilizada por Garcés, que califica en su prólogo la obra de “memoria publicada recientemente”. El traductor le añadió “Balascometas”, “artículo escrito por el general de brigada Mr. Picot y publicado en el *Espectador militar* [la revista francesa *Le spectateur militaire*] de 13 de mayo del presente año”.

en Barcelona el 1 de diciembre³⁸. Seguramente esta traducción hay que relacionarla con la preparación de la memoria que la junta local de jefes del Cuerpo había asignado a su autor para 1851: "Necesidad de cuarteles defensivos, importancia de éstos para la defensa de las plazas, y medios para utilizar como tales los existentes en la de Barcelona". El Ingeniero General le eximió de presentarla en ese año, en consideración a los trabajos realizados, y aunque le fue asignado de nuevo el mismo tema para 1852, quedó entonces liberado de esta obligación por su ascenso a comandante³⁹. Extrañamente en un técnico, Garcés se fijó en la obra de Picot porque enfatizaba la importancia del factor humano en la defensa de las plazas, frente a los medios materiales. Así escribía en el prólogo:

"El estudio detenido de esta memoria debe indudablemente hacer conocer a los oficiales encargados de la honrosa misión de defender una plaza, que en el valor de las tropas que la guarnecen, en el suyo personal y en el empleo bien acertado que hagan de los recursos que aquélla ofrezca, pueden encontrar medios más que suficientes para disminuir en gran parte las ventajas que el sitiador tiene sobre el sitiado, poniendo de parte de éste algunas veces las probabilidades de éxito: este conocimiento, a no dudarlo, les infundirá confianza, volverá el prestigio a las plazas y hará se repitan nuevamente las heroicas defensas que inmortalizaron a Zaragoza, Gerona y Lérida, y que tan raras han sido por desgracia en las últimas guerras".

La peripetia de Garcés en el año 1852 está documentada no sólo con los fríos documentos de la burocracia militar, sino también con algunas noticias de prensa y, sobre todo, con las referencias mucho más vitales que proporciona una colección de cartas personales que escribió asiduamente durante estos meses a su amigo y compañero de promoción el coronel graduado, capitán de

³⁸ Como en el caso de la *Teoría de la gran guerra*, el prospecto se incluyó en el *Memorial* (tomo VI, 1851). También en este caso Zarco debió recomendar la obra a sus subordinados y ordenar su adquisición por archivos y bibliotecas, pues se conserva un oficio del 13 de Enero de 1852 del Director de Cataluña a la Comandancia de Tortosa, presumiblemente idéntico a los que dirigiera a las otras de él dependientes, en el que escribe: "Incluyo a V. un ejemplar del prospecto de la obra titulada Estudios sobre la defensa activa de las Plazas de Guerra escrita en francés por el General Picot y traducida al castellano por el Capitán del Cuerpo D. Ambrosio Garcés de Marcilla, y en vista del cual se servirá V. manifestarme si desea adquirir la obra, advirtiéndole que según lo dispuesto por el E. S. Ingeniero General queda suscrita esa Comandancia por un ejemplar con destino a su Biblioteca." ACA, caja 547, exp. 2251.

³⁹ La asignación de temas para 1851 y 52 en ACA, caja 476, exps. 1455/6 y 7, respectivamente.

Ingenieros Pedro Andrés Burriel y Linch, destinado en la Dirección General del Cuerpo, en Madrid⁴⁰. Tras dos viajes a Valencia con licencia, en sus palabras, “para ayudar a mamá en los trastornos de casa”, primero del 11 hasta finales de diciembre de 1851⁴¹ y después del 10 de enero al 1 de marzo siguientes, su ascenso a comandante de Ingenieros el 24 de febrero le trajo la preocupación por un posible traslado al Regimiento de Madrid que diera al traste con los tres proyectos en que se encontraba trabajando: un “diccionario tecnológico militar alemán-español”, la traducción de otro libro francés sobre fortificaciones y, en el terreno particular, la puesta en marcha de una fábrica de ladrillos.

En cuanto al diccionario, se sabe que empezó a trabajar en él en cuanto recibió de la biblioteca del Cuerpo a través de Burriel otros que le había pedido, entre los que había algunos del francés al alemán. El 4 de abril le decía tener corriente la letra V y gran parte de la A, y el 7 de mayo le anunciaba un próximo envío de la D. Quizá llegara a completarlo, pero la única referencia encontrada, de Ovilo y Otero (*Manual de biografía...*), no es concluyente: “También se ocupó en hacer un Diccionario alemán-español, libro de grande utilidad por no existir ninguno de su género, pues el de Seckender es enteramente desconocido en España, y del de Franceron no se hallan ejemplares”. La traducción, que el 25 de marzo decía a Burriel tener bastante adelantada, era de la *Mémoire sur la fortification polygonale construite en Allemagne depuis 1815*, por Alphonse Mangin, publicada en París en 1851. En la carta pedía consejo a su amigo, confesándole no saber qué haría con ella cuando la terminara, “pues no quisiera imprimirla por mi cuenta, pues es obra que interesa a pocos [...] no hay que pensar en editores pues tiene 4 láminas y aquéllos no gustan de obras con láminas”. El 4 de abril volvía sobre ello: “Veo lo que me dices sobre el Mangin y conozco tienes mucha razón; en vista de esto veré si hay algún editor que quiera encargarse de ella y, en caso que no, la dejaré descansar algún tiempo y se la remitiré después manuscrita a Don Antonio

⁴⁰ La colección, curiosamente conservada en el expediente de Garcés del Archivo General Militar de Segovia, comienza con una carta fechada el 6 de Diciembre de 1851 y termina con otra del 6 de Noviembre de 1852. Burriel era el número 2 de la promoción de Garcés, según la “Lista general de los oficiales del Cuerpo...”, ya citada. Zarco le había identificado en su escrito citado de 6 de Noviembre de 1851 como delegado por Garcés para reunir el importe de los ejemplares que se vendieran de la *Teoría de la gran guerra* entre los miembros del Cuerpo. En muchas de las cartas se alude a la marcha de la venta de éste y los otros libros.

⁴¹ Salió de Valencia por mar el viernes 26 de diciembre.

[Zarco] para que haga de ella lo que guste". Así lo hizo en 1854. El 17 de junio de este año Zarco pidió al Ministro de la Guerra que la reina manifestara su aprecio, "estimando el celo" de Garcés por su manuscrito, cuya publicación estimaba sería provechosa, pero no se conoce la contestación, si la hubo. La obra debió quedar inédita.

Mención aparte merece la entrada de Garcés en el negocio de los materiales de construcción, en el que, como se verá, permaneció hasta su muerte. En su visita a la exposición de Londres debió llamarle la atención un nuevo sistema de fabricación de ladrillos huecos, que su compañero de viaje Verdú documentaría en una memoria para el Ingeniero General; y en una carta a Burriel de 5 de enero de 1852 le pidió que sacara copias de este trabajo, pues las noticias contenidas en él "me son sumamente necesarias", escribía, "para una empresa en que me he metido asociado con otros". Obtenido privilegio de introducción del sistema –"la especulación marcha: tenemos privilegio por 5 años", le decía a Burriel el 25 de marzo–, el 18 de junio ya pudo anunciarle que la obra de la ladrillería estaba muy adelantada. En julio aprovechó un viaje a París relacionado con el telégrafo eléctrico militar para pasar a Londres por asuntos de la fábrica. Ésta, llamada *La Hispana*, debió tener éxito pues fue ampliada al año siguiente. Su socio, o, si hubo más de uno, el que ha podido documentarse, se llamaba Francisco de Miguel, y debía ser militar retirado⁴².

En abril de 1852 Garcés recibió el encargo del Capitán General de Cataluña de unir por telégrafo eléctrico los principales establecimientos militares de

⁴² Por estar emplazada en una "zona polémica" de Barcelona, es decir donde la actividad civil podía afectar a unas eventuales operaciones militares, el proyecto de fábrica de 1852 y el de su ampliación en 1853 necesitaron permiso del Gobierno, que pasaba por el informe de los ingenieros militares de la plaza. Gracias a que Garcés escribió a Burriel para que activara la resolución del expediente, se conoce el nombre del socio titular de la fábrica, y con él se ha podido acceder a toda la documentación del caso, existente en el ACA, Comandancia de Ingenieros, caja 29. También se ha localizado en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), en Madrid, expediente nº 908, la solicitud hecha por de Miguel, el 26 de enero de 1852, de privilegio de introducción de un "mecanismo para elaborar toda clase de ladrillos llenos o huecos, así como los tubos, tejas, canales, cornisas y demás objetos de barro tan necesarios en el ramo de construcciones de edificios". Le fue concedido el 19 de abril y su puesta en práctica fue acreditada *in situ* el 10 de febrero del año siguiente. Este expediente carece de memoria y planos. En la última carta conservada a Burriel, Garcés le pedía que se interesara por "una instancia de D. Franco, de Miguel, teniente [aquí sigue una palabra que no se entiende] retirado, pidiendo la vuelta al servicio", "con destino a los telégrafos eléctricos". *La Hispana*, perfectamente localizada en el plano que trazaron los ingenieros militares, se encontraba extramuros de Barcelona, al Norte del baluarte de S. Pedro, junto al camino que dividía los términos de la ciudad y S. Martí de Provençals, y cerca de su entronque con el camino de Horta.

Barcelona. Como se detalla en otro apartado, el trabajo se realizó en dos etapas, una de proyecto y acopio de materiales y equipos, de junio a agosto, y otra de instalación, ya en los cuatro o cinco primeros meses de 1853. Entre ambas medió un corto destino –finalmente le tocó– en el Regimiento de Madrid. El 22 de septiembre obtuvo el grado de coronel de Infantería “por sus méritos y servicios”.

Ya se ha mencionado que al poco de llegar a Barcelona en 1850 Garcés fue nombrado para una comisión de ensanche de la plaza y que ésta se disolvió en octubre de 1852. Son los años inmediatamente anteriores a la autorización para derribar las murallas que trajo la revolución de 1854, cuando la situación de la ciudad, encerrada en su cerco de piedra se hacía insostenible y se formulaban propuestas para aliviarla que quizá fueran estudiadas por la comisión. En cuanto a Garcés sólo se sabe que trabajó en un proyecto de ensanche... de Tortosa. Se sabe porque el 25 de enero de 1853 se quejó al Director de Cataluña:

“Al terminar los trabajos de la comisión de ensanche ha llegado a mi noticia han sido recomendados por el Sr. Coronel jefe de la misma, como a V. E. constará, todos los oficiales que en diferentes épocas han formado parte de ella exceptuándome únicamente a mí: como quiera que esto puede interpretarse desfavorablemente a mi comportamiento en dicha comisión durante los dos años que pertencí a ella, perjudicando por lo tanto mi buen nombre, quisiera merecer de V. E. que, si lo tiene por conveniente, y con el fin de poner en claro mi conducta, se dignara preguntar al Sr. Coronel jefe de la comisión la causa de haberme excluido de dicha recomendación, la cual pudo tal vez ser algún olvido involuntario”.

El jefe de la comisión, Manuel García Herrera, informó al Director a los tres días. Después de aclarar que recomendó no a uno sino a cuatro de los siete ingenieros que habían servido en la comisión “llevando sólo en cuenta el mayor tiempo de asistencia a las operaciones geodésicas y topográficas y al establecimiento de las líneas de telégrafos militares en unos, y a la aventajada aptitud y sobresaliente desempeño de cometidos especiales en otros”, su explicación terminaba diplomáticamente así:

“... si bien [Garcés] no figura en la reducida recomendación citada por la limitación que me prescribí al elevarla a V. E., no por ello le conceptúo menos acreedor a ser recomendado a la superioridad y a la munificencia de

S. M. por los trabajos que en general ha desempeñado en la Brigada [llama así a la comisión] y muy particularmente por los que tuvo a su cargo en el proyecto de ensanche de la plaza de Tortosa”.

Como se detalla en el apartado dedicado al telégrafo eléctrico encargado por el Capitán General, en 1853, terminada o muy avanzada su instalación, Garcés disertó sobre líneas subterráneas en la Academia de Barcelona y después describió los aparatos y funcionamiento de la suya en un *Manual de telegrafía eléctrica para uso de los empleados en los telégrafos eléctricos militares de Cataluña* que publicó en la misma ciudad. Pero su esfuerzo de promoción de las aplicaciones de la electricidad en el periodo abierto con la aparición del *Tratado de telegrafía* no se limitó a esta línea militar, ya que, como se trata también en un apartado específico, en 1853 y 1854 ofreció al alcalde de Barcelona –y también en 1853 al de Valencia– ocuparse de la sincronización eléctrica de algunos relojes públicos.

En 1854 la carrera militar de Garcés se cruzó fugazmente con la de Prim y el suceso pudo tener mucha influencia en la futura orientación de su vida profesional. Un año antes, en la primavera de 1853, Prim, que era por entonces mariscal de campo y se encontraba en París, había pedido al ministro de la Guerra que se le diera la posibilidad de estudiar desde el lado turco la guerra que se avecinaba entre la Sublime Puerta Otomana y el Imperio de Rusia. Una vez autorizado, y asistido de un jefe de Estado Mayor y otros dos como ayudantes de campo, Prim salió de París en julio camino del teatro de operaciones, regresando en los primeros días de 1854. Como la guerra había tomado mayores proporciones con la entrada de Inglaterra y Francia en contra de Rusia en marzo, y, sobre todo, el Gobierno *moderado* de Madrid parecía interesado en mantener lo más lejos posible al inquieto *progresista* Conde de Reus, éste fue de nuevo enviado a Oriente. La nueva expedición era una pequeña tropa, habiéndose agregado a su jefe y acompañantes anteriores dos oficiales facultativos, un escribiente y una escolta de doce voluntarios catalanes al mando de un sargento. Prim dejó París el 9 de abril de 1854 y en Constantinopla se le sumaron dos jefes y tres oficiales más que habían obtenido real licencia para acudir por su cuenta. Muy pronto, las noticias del triunfo de la revolución de julio, tras la *vicalvarada*, acortaron esta segunda campaña de los comisionados españoles, apresurando Prim su marcha a Madrid, adonde llegó en septiembre.

Los oficiales facultativos que participaron en la segunda parte de la campaña de observaciones fueron el capitán de Ingenieros Salustiano Sanz y el de

Artillería Joaquín María Enrile. Sin embargo, antes que Sanz había sido designado Garcés. Una real orden de 4 de marzo de 1854, comunicada al interesado el 8, dispuso su “pase a las inmediatas órdenes del mariscal de campo D. Juan Prim, Conde de Reus, con el objeto de que componga parte de la comisión nombrada para asistir a las operaciones del ejército turco, en la inteligencia de que disfrutará sobre su sueldo la gratificación de veinte y cuatro mil reales anuales, siendo al mismo tiempo la voluntad de su majestad que este jefe emprenda inmediatamente su marcha a París donde deberá presentarse al general Prim”. Garcés salió el 20 y llegó de vuelta a Barcelona el 18 de abril, manifestando a sus superiores haber “sido relevado en la comisión de Oriente en virtud de lo que se sirvió ordenarme el Excmo. Sr. Conde de Reus”. La orden de sustitución de Garcés por Sanz, de quien dice “que actualmente se halla en París estudiando sobre las escuelas prácticas de minas” lleva fecha de 4 de abril, no da ninguna razón para el cambio y no fue comunicada al superior de Garcés en Barcelona hasta el 22.

Tenía sentido que Zarco eligiera para esta comisión a Garcés, a quien él mismo había enviado en 1846 a *indagar* al Norte y Oriente de Europa, y que debía ser, por tanto, uno de los poquísimos conocedores sobre el terreno de la realidad militar de estos países. Quizá la explicación del relevo haya que buscarla en que Prim hubiera conocido en París a Sanz y, contando de antemano con él para acompañarle, hiciera revocar el nombramiento de Garcés, sin que pueda descartarse que con ello complaciera también a terceros⁴³. Paradójicamente, en la memoria que sobre su viaje presentó Prim al Gobierno se

⁴³ Resulta significativo que Ovílo y Otero incluya este incidente en su corta noticia biográfica de Garcés: “Destinado a las órdenes del general Prim al ejército turco de Crimea, para donde salió inmediatamente, hubo de regresar empero, también de real orden, a poco más de un mes de recibir la primera”. Salustiano Sanz Posse (Sada, 1825–Madrid, 1901), que se había graduado en la Academia de Guadalajara en Septiembre de 1845, pronto se dedicaría a la política. Fue Director General de Telégrafos en 1865 y 1866-68, diputado a Cortes en 1865, 67 y 76, y senador vitalicio desde 1881. En su expediente que se conserva en el Senado figura como coronel de Ingenieros retirado. Era hermano de José Laureano Sanz Posse (Alcalá de Henares, 1822-Madrid, 1898), que fue segundo cabo de la Capitanía General de Filipinas en 1866, con la revolución de 1868 Capitán General de Puerto Rico, y también desde 1881 senador vitalicio. El padre de ambos era Laureano Sanz de Soto (Tuy, 1793–Elorrio, 1868), primer jefe de Garcés en las campañas de la guerra carlista de los siete años, Capitán General de Galicia en 1839 y de Cataluña en 1843, con quien Prim mantuvo en este año una estrecha colaboración durante su controvertida represión de los *progresistas* partidarios de la Junta Central, y destacada personalidad de los *moderados*, que le hicieron senador vitalicio en 1845 y Ministro de la Guerra al año siguiente.

citan entre la bibliografía consultada los “estudios del ejército ruso” de Brochero y Garcés⁴⁴.

El desaire recibido pudo ser determinante para que Garcés tomara una decisión que inquietudes intelectuales, iniciativas empresariales y disgustos anteriores quizá venían anticipando desde hacía algún tiempo: dejar el Ejército. No se sabe si la oferta que recibió del Marqués de Salamanca fue también causa o simplemente consecuencia del paso dado, pero el hecho es que este importante personaje escribió desde Madrid, el 19 de junio de 1854, al Ministro de la Guerra, en sus palabras, “deseando utilizar los conocimientos de D. Ambrosio Garcés de Marcilla, oficial del Cuerpo de Ingenieros Militares, en los ferrocarriles cuya construcción está a mi cargo”, para pedirle que se le autorizara a “dedicarse a los trabajos de las citadas líneas”. La autorización se concedió por real orden de 27 de junio, “en atención a que en el día hay excedentes de su clase en el expresado Cuerpo [Ingenieros], debiendo quedar supernumerario en él y sin goce de sueldo con cargo al presupuesto de la Guerra”.

La revolución de julio de 1854 pudo tener funestas consecuencias para el Marqués. En la noche del 17 su casa de Madrid fue asaltada y sus enseres arrojados a una hoguera. Él mismo tuvo que ponerse a salvo, a lo que parece conduciendo personalmente una de sus locomotoras por la todavía incompleta línea del Mediterráneo, hasta donde el tendido de raíles se lo permitió, ya cerca de Albacete. Pero en esta ciudad encontró refugio hasta que, asegurado de la protección de Espartero, pudo regresar a finales de año. ¿Se verían afectadas las expectativas de Garcés al dejar su empleo en el Ejército por el breve y forzoso eclipse del empresario? Desde luego, la actividad de éste en proyecto, construcción y explotación de ferrocarriles no dejó de incrementarse en los años inmediatos. Así, por lo que se refiere exclusivamente a construcción, además de prolongar la vía de su huída hasta Albacete, Almansa, y

⁴⁴ *Memoria sobre el viaje militar a Oriente presentada al Gobierno de S. M. por el Excmo. Sr. General Don Juan Prim, Conde de Reus, Jefe de la Comisión de señores oficiales del ejército español, nombrada en 1853 para seguir y estudiar las operaciones de la guerra entre Rusia y Turquía* (1855). Publicada con la debida autorización, Madrid, Imprenta de Tejada, San Bartolomé, 14. Sus redactores debieron ser el coronel graduado comandante de Estado Mayor Federico Fernández San Román, que acompañó a Prim en los dos viajes, y el propio Salustiano Sanz. Ambos fueron designados de real orden en Octubre de 1854 “para auxiliar los trabajos de la memoria”. Además de este documento pueden verse, en relación con este episodio de la vida de Prim, las biografías: OLIVAR-BERTRAND, Rafael (1975) *Prim*, Madrid, y ANGUERA, Pere (2003) *El general Prim, biografía de un conspirador*, Barcelona.

por último, a fines de 1857, Alicante, terminó el ramal de esta línea desde Castillejo a Toledo a mediados de 1858. Por estos años participó también en la ejecución de diversos tramos de los ferrocarriles de los Estados Pontificios, en torno a Roma, y obtuvo en 1855 la concesión de la línea Lisboa-Oporto, no concluida hasta 1864. Algunas de las fuentes consultadas hablan de construcciones ferroviarias no especificadas en Francia, Alemania y los Principados Danubianos⁴⁵, y se refieren a la insistencia de Salamanca en imponer para las obras, tanto en España como fuera de ella, facultativos españoles, a los que pagaba muy bien⁴⁶.

Sin embargo, no se ha encontrado noticia de trabajos de Garcés para el Marqués y sí de algunos realizados para otros, en los cuatro y medio últimos años de su vida que dedicó plenamente a la actividad civil. El más importante de sus compromisos, y sin duda el de mayor trascendencia, fue hacerse cargo de la construcción para el Estado de la línea telegráfica desde la frontera francesa de La Jonquera a Barcelona y Zaragoza, donde debía entroncar con la única existente de Madrid a Bilbao e Irún. Esta obra se adjudicó en subasta convocada el 21 de noviembre de 1855 a *Brusi, Lluch y Compañía*, una sociedad accidental creada al efecto. Antonio Brusi y Ferrer, el conocido propietario y director del *Diario de Barcelona*, y sus socios, “comerciantes y otras personas de esta ciudad”, “sin miras particulares de interés y llevados sólo de prestar este utilísimo servicio al país”, en palabras del periódico⁴⁷, quisieron evitar que no se presentaran proposiciones y se retrasara más la llegada del nuevo medio de comunicación. Dado que la sociedad había concurrido también a una primera subasta, convocada el 21 de julio, que fue declarada desierta, se puede suponer que por entonces comenzaría su relación con Garcés, quien se encargaría de asesorarles técnicamente, pero su participación sólo consta tras la real orden adjudicando la construcción de la línea el 27 de diciembre, y a punto de firmarse el correspondiente contrato con el Estado el 31 de enero de 1856:

⁴⁵ Debe tratarse de Serbia, Valaquia y Moldavia, entonces tributarios del Gobierno Otomano.

⁴⁶ En relación con el político y empresario José de Salamanca y Mayol (1811-1883) y sus iniciativas ferroviarias, véanse: HERNÁNDEZ GIRBAL, Florentino (1963) *José de Salamanca, Marqués de Salamanca (el Montecristo español)*, Madrid; TORRENTE FORTUÑO, José Antonio (1969) *Salamanca, bolsista romántico*, Madrid; WAIS SAN MARTÍN, Francisco (1967) *Historia general de los ferrocarriles españoles (1830-1941)*, Madrid; GIL Y MONTAÑA, José (1866) *Historia de los ferrocarriles desde su establecimiento en diferentes naciones hasta nuestros días, seguida de una noticia sobre la aplicación del vapor a la locomoción terrestre*, Barcelona; ALZOLA Y MINONDO, Pablo de (1979) *Las obras públicas en España. Estudio histórico*, Madrid (reedición del libro de 1899).

⁴⁷ 16 de diciembre de 1855.

“La empresa que debe llevar a cabo la construcción del telégrafo de Zaragoza a La Junquera, deseosa del mejor acierto, ha confiado este encargo al señor Don Gregorio [sic] Garcés de Marcilla, persona muy competente, tanto por los conocimientos especiales que ha acreditado en escritos sobre esta materia, como por haber planteado con buen éxito el telégrafo en el ferrocarril de Granollers y en algunos otros puntos.— Sabemos que la empresa ha recomendado con instancia al señor Garcés que active cuanto pueda la obra, y que él por su parte ha ofrecido realizarla en el más breve plazo posible⁴⁸”.

Comenzaba así un periodo de actividad frenética del ingeniero, de incessantes desplazamientos a los muchos puntos del largo recorrido de la línea que reclamaban su atención, con malos caminos y ausencia casi completa de los ferrocarriles cuyo trazado, según la legislación, debían seguir los hilos telegráficos. El avance de los trabajos se recoge en sucesivos números del *Diario de Barcelona*. Primero se terminó la línea de Barcelona a la frontera francesa, que fue entregada a Obras Públicas el 18 de diciembre de 1856, si bien Telégrafos –responsable de equipar las estaciones y asignarles personal– no la abrió al servicio público hasta el 5 de febrero del año siguiente para el interior y el 10 para el internacional⁴⁹. El último tramo (Tarragona-Barcelona) de la línea de Zaragoza lo recibió Obras Públicas en los primeros días de abril, y por toda ella no se dio servicio hasta el 5 de septiembre, acabando entonces con la extraña –y onerosa– situación en la que durante siete meses Barcelona y Madrid tuvieron que comunicarse mediante la red francesa y la frontera de Irún. El contratista estaba obligado a hacerse cargo de la conservación de las líneas desde su recepción provisional por Obras Públicas hasta la definitiva por Telégrafos, de modo que la vinculación de Garcés con la empresa seguramente se prolongaría hasta el verano de 1857.

⁴⁸ *D. de B.* del 22 de Enero de 1856, edición de la mañana. Al día siguiente, también en la mañana, Gregorio ya era Ambrosio: “Siguen adelantando con actividad los preparativos para la construcción de las líneas telegráficas que deben enlazar esta capital con Zaragoza y Francia. El señor ingeniero D. Ambrosio Garcés de Marcilla, a quien ha confiado la Empresa este negocio, acaba de llegar a esta capital después de haber recorrido toda la línea y de haber hecho los ajustes de la madera necesaria; el demás material sabemos se está construyendo y que pronto deberá recibirse del extranjero alguna remesa del alambre conductor.”

⁴⁹ Este ineficaz reparto de competencias entre Obras Públicas (Fomento) y Telégrafos (Gobernación) persistió hasta que un real decreto de 15 de Abril de 1857 dejó en manos de Telégrafos tanto la construcción como la explotación de las líneas.

Según la noticia copiada más arriba del *Diario de Barcelona*, cuando Brusi recurrió a Garcés éste ya había construido algunas líneas telegráficas, de las que sólo cita la del ferrocarril de Barcelona a Granollers. Éste fue inaugurado el 22 de julio de 1854. El *Diario de Barcelona* del 18, edición de la mañana, en crónica fechada en Granollers el 17, informaba de que ya estaban colocados los alambres del telégrafo, lo que indica que esta parte de la obra se dejó para el final, cosa por lo demás obligada para poder utilizar la vía y el material móvil en el transporte de materiales y personal. Esta actuación de Garcés plantea algún interrogante. Si su compromiso con el ferrocarril venía de atrás, antes de decidir dejar el Ejército y recibir la oferta de José de Salamanca, y él había intervenido en el proyecto y acopio de materiales y equipos, ¿cómo esperaba poder dirigir la obra? ¿Por intermedio de su socio en la ladrillería en quien tenía confianza para, como se verá, delegarle para el asunto de los relojes eléctricos del Ayuntamiento de Barcelona cuando marchó a París a las órdenes de Prim? En este caso la imposibilidad de trabajar para el Marqués, refugiado en Albacete mientras pasaba la tormenta, le habría permitido al final aparecer personalmente. También cabe, aunque resulta menos verosímil, que la empresa del ferrocarril, disponiendo de los materiales de la línea, en el último momento y tras su pase a supernumerario el 27 de junio, le encargara su construcción, para lo que dos semanas quizá fueran suficientes, tratándose de un recorrido tan corto (29 km) a lo largo de una vía terminada.

En el expediente militar de Garcés hay un indicio de su participación en la construcción de alguna otra línea telegráfica del Estado. De un enrevesado oficio conservado se deduce que en agosto de 1857 debía estar en Andalucía, pues allí parece situarle el Capitán General de Cataluña cuando manda al de Granada el 20 de ese mes la reclamación de cincuenta y cuatro duros que le hace un paisano llamado Jaime Moral. El de Granada se la pasa al de Castilla la Nueva, pues Garcés habría ido a la Corte "como socio contratista de la línea telegráfica de ésa [Madrid] a Málaga", pero el 1 de octubre en Madrid le dan por residente en Barcelona. Administrativamente la construcción de la línea de Madrid a Málaga se dividió en tres tramos: Madrid-Tembleque, Tembleque-Andújar y Andújar-Málaga. Los dos primeros fueron adjudicados a Tomás de Miguel por reales órdenes de 27 de diciembre de 1855 y 29 de enero de 1856, respectivamente, y se terminaron oficialmente el 17 de septiembre y 13 de diciembre de 1857. El tercero correspondió a Santiago del Valle por real orden de 19 de enero de 1856 y quedó terminado el 30 de

noviembre de 1857⁵⁰. Así pues, Garcés pudo muy bien tomar parte en el tendido de alguna de estas líneas después de concluir las de Barcelona.

También en estos últimos años se dedicó a los ladrillos. Según Ovílo y Otero (*Manual de biografía...*):

“En el escaso espacio de tres años, desde 1855 al 58, estableció en Barcelona, donde residía, una fábrica de ladrillos, hueco y sólido, hechos a máquina y sin agua, de invención suya, por lo que obtuvo privilegio de S. M., que mereció la mejor acogida del público, estando aun funcionando en aquella capital con la mayor aceptación”.

Efectivamente, el 19 de septiembre de 1855 solicitó privilegio de invención por cinco años de una “maquina o cric [sic] para la confección de ladrillos y otros materiales sin necesidad de convertir la tierra en barro”, obteniéndolo con fecha 15 de diciembre, y a lo largo del mes de mayo de 1856 se anunció así en el *Diario de Barcelona*⁵¹:

	MÁQUINAS PARA LADRILLOS	
PERFECCIÓN	A. G. DE M.	ECONOMÍA
	PRIVILEGIO DE INVENCION	

Esta máquina portátil que confecciona el ladrillo sin convertir la tierra en barro, elabora el material con una perfección extraordinaria y con una economía de un 30 por 100 en la mano de obra.

La solidez de las partes de que se compone y lo sencillo de su combinación, impiden las continuas descomposiciones y permiten la manejen peones cualesquiera. Su precio es sumamente arreglado.

Para tratar de la venta, tanto de las máquinas como del privilegio, dirigirse a su inventor y propietario, D. A. Garcés de Marcilla, calle del Call, n° 20, cuarto 3°, Barcelona.

No se sabe si con este anuncio pretendía desmarcarse de su socio Francisco de Miguel o lo puso de acuerdo con él, en busca de nuevas partici-

⁵⁰ Datos de la *Memoria sobre el estado de las Obras Públicas en España en fin del primer semestre de 1859, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección General de Obras Públicas* (1859), Madrid, Imprenta Nacional.

⁵¹ La primera de las seis veces el día 3, edición de la mañana.

paciones. Lo segundo parece más probable, puesto que la máquina se instaló finalmente en *La Hispana*, donde un inspector del Gobierno Civil de Barcelona acreditaba su funcionamiento en 13 de diciembre de 1856⁵². Habrá que concluir, pues, que ésta es la fábrica a la que se refiere Ovílo y Otero, quien seguramente desconocía o no quiso mencionar la participación de Garcés en el negocio en los años en que todavía estaba en activo en el Ejército.

El expediente militar de Garcés registra en estos años de supernumerario su ascenso a teniente coronel de Ingenieros por real orden de 1 de febrero de 1855, y dos distinciones: el título de Caballero de tercera clase de la Orden Prusiana del Águila Roja, concedida anteriormente, en 1853, por el soberano de aquel país “en recompensa de varias obras” que le había enviado⁵³; y la cruz sencilla de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, por antigüedad alcanzada el 28 de noviembre de 1857⁵⁴.

Garcés murió en la noche del 8 al 9 de enero de 1859. Los periódicos de Barcelona dieron la noticia. Así, el *Diario de Barcelona* del 11, edición de la mañana:

“En la mañana de ayer, en la iglesia parroquial de Nuestra Señora del Pino, se celebraron las exequias de cuerpo presente, haciéndosele los honores militares debidos a su distinguida clase, del señor coronel de Ingenieros D. Ambrosio Garcés de Marcilla, fallecido poco menos que repentinamente a la temprana edad de cuarenta y tres años. El señor Garcés de Marcilla gozaba en el cuerpo al que pertenecía de una brillante reputación, tenía publicadas algunas obras científicas, y con autorización del Gobierno había dirigido los primeros trabajos que se hicieron en España, y especialmente en esta provincia, para la colocación de vías [sic] telegráficas. También, hace ya algunos años, había ofrecido al Ayuntamiento de Barcelona, impulsado del más honroso y desinteresado celo, dirigir los trabajos para el establecimiento de reguladores eléctricos para todos los relojes de esta capital, en comunicación con el de la Catedral o del que se colocase en las Casas Consistoriales”.

52 OEPM, expediente n° 1338, con descripción y plano.

53 ¿Por qué enviaría sus libros al káiser? ¿Reconocimiento a atenciones recibidas en el viaje de “indagaciones militares”?

54 Garcés acusó recibo de todo ello siempre desde Barcelona: del diploma del título prusiano, el 3 de Octubre de 1854; del despacho de teniente coronel, el 6 de Marzo de 1855; y de la real cédula concediéndole la cruz, el 6 de Diciembre de 1858.

Le sobrevivieron su viuda, Consuelo Inglada Viñes, con la que se había casado probablemente en el otoño de 1857⁵⁵, y de la que no tuvo hijos; sus hermanos Francisco, el barón de Andilla, escritor; Antonio, militar; y seguramente también sus hermanas, Inés y Manuela⁵⁶. Descendientes directos de Antonio viven hoy en diversos lugares de España y América.

3.- Los primeros pasos del telégrafo eléctrico en Barcelona (1852-53): la línea militar de Ambrosio Garcés y el ensayo civil de Cristóbal Renaud.

La idea de construir una línea militar de telegrafía eléctrica en Barcelona surgió en unas circunstancias que se conocen muy bien gracias, sobre todo, a la correspondencia entre Garcés y su amigo Burriel. El Capitán General de Cataluña, Ramón de la Rocha, se disponía en la primavera de 1852 a girar una visita de inspección por el Principado y pidió al Director de Ingenieros que designara un oficial del Cuerpo para que le acompañase. Garcés sustituyó al elegido en primer lugar, el comandante Francisco de Casanova, socio de la Academia de Barcelona y su futuro introductor en ella, quien dijo tener una llaga en un pie que le impedía montar a caballo. El 15 de abril partió, y el 21 le decía a Burriel desde Figueras:

“Aquí me tienes hecho un guerrero, cabalgando detrás del Capitán General: puedes figurarte lo contento que iré y calcular los perjuicios que esta caminata puede ocasionarme⁵⁷; la fortuna que tengo es que no creo

⁵⁵ Se conocen algunos datos suyos por el expediente iniciado al solicitar Garcés el 20 de julio de 1857 la autorización que como militar precisaba para casarse con ella, que obtuvo por real orden de 5 de septiembre siguiente. Era natural de Alicante, donde había nacido el 20 de febrero de 1819, y residía en Barcelona, en la demarcación de la parroquia de San Jaime, de estado viuda.

⁵⁶ Una Inés Garcés de Marcilla, “pintora de afición”, expuso sus trabajos en las exposiciones del Liceo Valenciano, en 1845, y de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, en 1846, según OSSORIO Y BERNARD, Manuel (1868) *Galería biográfica de artistas españoles del siglo XIX*, tomo I, Madrid. En SALDONI, Baltasar (1881) *Diccionario biográfico-bibliográfico de efemérides de músicos españoles*, tomos III-IV, Madrid, y RUIZ DE LIHORY, José (1903) *La música en Valencia; diccionario biográfico y crítico*, Valencia, hay pequeñas referencias a una “aristocrática dama”, llamada Manuela Garcés de Marcilla, buena tiple que cantó con éxito en Madrid en 1843 y murió en Valencia hacia 1900.

⁵⁷ Uno inmediato debió ser el coste del caballo. Con ocasión de la petición del Capitán General, en un oficio del 16 de Abril el Director-Subinspector de Barcelona expone a Zarco el problema que tienen los ingenieros, quienes, al no ser cuerpo montado, no disponen de caballos para estos menesteres y tienen que “tomar uno de alquiler con todos los vicios y defectos consiguientes y pagar por él 20 reales diarios cuando menos”, de su bolsillo.

dure mucho esta expedición [...] El diccionario ha sufrido una interrupción con este viaje, aunque no he parado completamente los trabajos pues me traigo aquí algunos materiales para ir adelantando”.

Por carta de Burriel del 19, supo en La Jonquera que el Ingeniero General había decidido destinarle al Regimiento. Enfadadísimo, contestó el 23 a su amigo con duras frases para Zarco, y el 5 de mayo volvió a escribirle, de regreso en Barcelona:

“Antes de ayer a las 7 de la noche llegamos a ésta de vuelta de nuestra expedición; el general saldrá de nuevo el 7 y según creo trata de llevarme en su compañía a pesar de la orden que ha recibido destinándome al Regimiento; en la Dirección aún no se ha recibido. Durante el viaje le había propuesto al Capitán General el establecimiento de un telégrafo eléctrico desde la Capitanía General a los diferentes fuertes de esta Plaza y acogió bien la idea, diciéndome que la llevaría a cabo, para lo cual quería le formase el presupuesto; hoy se lo voy a entregar; si lleva a cabo esta idea no me suelta hasta que se hallen establecidos los telégrafos... veremos qué determina...”.

El Capitán General determinó llevar adelante el proyecto y ofició el mismo día 5 al Ministro de la Guerra:

“Excmo. Sr.:

Como asunto de un alto interés para el servicio había concebido la idea de establecer una comunicación instantánea desde la casa morada del Capitán General del Principado con todos los fuertes interiores y exteriores de esta Plaza por medio del telégrafo eléctrico, cuyo coste me prometía proporcionarme sin gravar en nada a los intereses del Estado: al efecto consulté este asunto al comandante del Cuerpo de Ingenieros Don Ambrosio Garcés de Marcilla que tiene conocimientos especiales en la materia y que mejor que otro alguno puede plantear mi pensamiento. Este jefe se halla ya ocupado en preparar la ejecución; mas por real orden de 26 del mes anterior ha sido destinado al Regimiento de Ingenieros.

A V. E. no puede ocultársele la conveniencia que resultará de que mi pensamiento se vea realizado, por lo que el servicio ganará en ello, puesto que sería dar la última mano al afianzamiento del orden en la población más importante de la Monarquía, que más de una vez la ha puesto en

grandes conflictos y que en todos tiempos necesitará especial cuidado y vigilancia para que no se repitan.

La marcha al Regimiento del comandante Marcilla inutilizará completamente cuanto hasta ahora hay hecho y aun quizás producirá el abandono de esta idea; y para evitar que así suceda no puedo menos de acudir a V. E. suplicándole incline el ánimo en S. M. para que se digne ordenar que el expresado jefe continúe a mi intermediación y agregado a la Subinspección del Cuerpo de este Distrito mientras no deje establecida esta obra que procuraré yo impulsar a fin de que sea en el menor plazo posible”.

También con la misma fecha ordenó al Director-Subinspector de Ingenieros de Barcelona que suspendiera los efectos de la orden de destino de Garcés, de quien decía “continúa en esta capital a mi intermediación y agregado a la Subinspección del cargo de V. E. hasta terminar el proyecto de construir un telégrafo eléctrico”.

El 8 de mayo Garcés volvió a salir de Barcelona acompañando al Capitán General, según la carta que el día antes escribió a Burriel contándole estas disposiciones de su patrón e indicándole también que éste iba a escribir a Zarco para que no se opusiera:

“... y no podrá menos de acceder pues acaba de pedirle un favor a La Rocha. Decidido pues el que ponga el telégrafo (que era mi bello ideal) le he hecho presente al Capitán General lo utilísimo que sería el que fuera yo a París por los instrumentos, etc., y ha accedido, de modo que marcharé en cuanto conteste Breguet a la carta que le escribo hoy”.

Breguet era un conocido fabricante de aparatos mecánicos y electromecánicos, perteneciente a una dinastía de relojeros de origen suizo, inventor de transmisores y receptores de cuadrante utilizados durante mucho tiempo en los ferrocarriles, y también, con Foy, de otro modelo empleado en las líneas del Estado en Francia antes de la introducción del Morse. Garcés dejó, pues, presupuestados los trabajos y encargados los aparatos antes de volver a recorrer Cataluña, sometiéndose al, en sus palabras, “continuo movimiento en que nos tiene este buen señor”⁵⁸. Hay noticia de que el 15 de

⁵⁸ Carta a Burriel del 22 de mayo, desde “Ginestá” (¿Ginestar, Ribera d’Ebre, Tarragona?).

junio ya había regresado⁵⁹, y el 3 de julio debió ya poder iniciar su proyectado viaje⁶⁰.

Mientras tanto iban y venían papeles, algunos interesantes, desencadenados por la petición del Capitán General. El informe de Zarco, del 14 de mayo, fue, como estaba previsto, favorable. También el de la sección de Guerra del Consejo Real, del 7 de junio, pero quitando importancia a la propuesta, sorprendente reacción cuando el Ejército no había experimentado con la telegrafía eléctrica y en el país sólo funcionaba desde hacía muy poco la del ferrocarril Madrid-Aranjuez:

“... la Sección en su vista, convencida de que la fácil ejecución de esta idea no puede ser obstáculo para que deje de plantearse desde luego, sin que para esto se necesite ni mucho tiempo, ni tampoco trabajos de grande importancia, toda vez que los adelantos hechos hasta el día en esta clase de medios de comunicación, por su misma sencillez se hallan al alcance del menos iniciado en las ciencias físicas, es por estas razones de parecer que el comandante de que se trata puede sólo permanecer en Barcelona el brevísimo tiempo que emplee en dejar establecido dicho telégrafo; debiendo presentarse en seguida a encargarse del mando del Batallón a que ha sido destinado...”

Quizá en el Ministerio pensaron al leer este párrafo que una cosa tan sencilla no debía valer la pena, el caso es que volvieron a oficiar el 24 del mismo mes a la sección de Guerra para que con urgencia expresara su parecer sobre la conveniencia de establecer el telégrafo que quería el Capitán General. La contestación, fechada el 7 de julio, no tiene desperdicio:

“... la Sección en su vista, considerando que la utilidad que pudiera reportar este establecimiento [del telégrafo] nunca compensaría los muchos gastos que habrá de producir el plantearle y aun sostenerle, toda vez que sobre el gasto que causaría la compra de aparatos, habría de aumentarse con el que ocasionaría el sueldo que hubiese de satisfacerse a las personas que los manejasen; y finalmente que sería muy costoso también dar dirección a los conductores o alambres de transmisión, los cuales en su caso debieran ser subterráneos, si había de evitarse el que con facilidad pudieran

⁵⁹ Con esta fecha comunica el regreso el Director de Ingenieros a Zarco.

⁶⁰ “Pasado mañana marchó...” le dice Garcés a Burriel en carta fechada en Barcelona el 1.

inutilizarlos, la Sección, por tanto, es de parecer que para evitar todos estos inconvenientes pudiera dejar de llevarse a cabo este pensamiento, pues en su concepto con el Estado mayor de la plaza basta para hacer bien el servicio, y no hay necesidad de acudir a estos medios, por más que se reconozca su utilidad y conveniencia, que ciertamente no llevan en sí la compensación de los muchos gastos que deben producir, y cuando además bien pudieran ser sustituidos por medio de banderas o señales convenidas, como sucede con las que usa la marina, y cuyo sistema pudiera aplicarse con buen éxito”.

Por fin el 24 de julio y de escueta real orden, sin más apologías del telégrafo de banderas, se resolvió que quedara “para más adelante” la realización del proyecto del Capitán General y que Garcés marchara a hacerse cargo de su nuevo destino en Madrid, lo que debió ocurrir a comienzos de la semana del lunes 16 de agosto. Algún entendimiento debió haber tras de las comunicaciones oficiales conservadas, pues finalmente el 22 de septiembre el Ministro de la Guerra comisionaba a Garcés para llevar a cabo el proyecto “atendiendo a que según parece se han adquirido ya los aparatos y enseres que exige dicho establecimiento”.

El 24 de octubre el *Diario de Barcelona* daba la noticia de la llegada de Garcés “autor de un excelente tratado sobre «Telegrafía eléctrica», con objeto, según se dice, de excogitar los medios de establecer en esta provincia este recomendable sistema de comunicaciones aceleradas”. Estaba allí desde el 22, día en que participaba a Burriel su estado de ánimo:

“Mi venida no ha sentado bien a todos pero a mí me importa eso muy poco: dentro de pocos días voy a dar principio al establecimiento de los hilos del telégrafo y tengo muchísimos deseos de ver funcionado un trozo para que pueda salir un largo artículo laudatorio⁶¹ e ir de este modo preparando el campo”.

El trozo de línea montado no pudo ser muy largo porque el 30 el mismo periódico informaba ya de una demostración:

“Ayer viernes tuvo lugar, en presencia del Excmo. Sr. Capitán General, comandante general y otras muchas personas, la prueba del telégrafo eléc-

⁶¹ Subrayado del propio Garcés.

trico, sistema Breguet, que el señor Garcés de Marcilla ha comprado en París por disposición de dicho Excmo. Sr., para poner en comunicación sus órdenes con varios puntos militares de la plaza. Esperamos verlo muy pronto establecido y que este paso dado por la primera autoridad militar en Cataluña se generalice en las oficinas civiles, donde son tan necesarios”.

El 31 era el propio Garcés quien informaba a Burriel, confiando en que la noticia de sus ensayos llegara a la Corte y sirviera de acicate al director de los telégrafos ópticos, Mathé, para que se decidiera al establecimiento de los eléctricos⁶²:

“He hecho ya dos ensayos públicos de los telégrafos, uno en presencia del general, del 2º Cabo, Gobernador, etc., y el otro en presencia de una infinidad de gente; ambos salieron perfectamente, con lo que estoy muy contento y se me ha quitado el poco miedo que tenía: los periódicos han dado cuenta de ellos, y confío lo reproducirán los de ésa con alguna añadidurita para Mathé”.

El inicio de los trabajos de construcción de la línea todavía debió demorarse algunas semanas pues Garcés le escribía a Burriel el 6 de noviembre en la última carta encontrada, que continuaba “con la precisa obligación de no hacer nada (porque no hay dinero)”⁶³ pero que le iba muy bien, pues empleaba “completamente el día entre ensayos telegráficos y fabriles”, estos últimos en clara alusión a sus ladrillos y otros materiales de construcción⁶⁴.

Dejando por un momento el provisionalmente paralizado telégrafo militar, conviene referirse a una iniciativa civil que se desarrolló por los mismos meses y que también implicó al Capitán General. En su *Tratado* de 1851 Garcés incluyó, como se ha dicho, un proyecto de línea, para cuyo presupuesto se basó en los precios que le proporcionó Breguet, “no habiendo podido obte-

⁶² No puede ser más que una casualidad, pero no deja de ser curioso que, como se ha dicho, el 27 de noviembre se decretara la construcción de la línea de Madrid a Irún.

⁶³ ¿Para qué necesitaba el dinero? No sería para pagar mano de obra, siempre abundante en el Ejército de entonces. ¿Acaso le faltaban algunos elementos que no hubiera encargado en París en julio?

⁶⁴ En la carta anterior, de 31 de octubre, le había dicho. “Los ensayos con la máquina ladrillera van dando buenos resultados pues después de algunas pruebas hemos dado con la verdadera composición y consistencia del barro; ayer hicimos unos tubos muy buenos.”

nerlos de un artista español que se ocupa en confeccionarlos, porque éste, por creerse inventor o tal vez por otras miras, ha querido guardar secreto y no ha tenido a bien facilitarnos ninguna de las noticias que los artistas extranjeros se apresuran a dar a cuantos se las piden...". Quizá este reservado artista fuera Cristóbal Renaud⁶⁵, vecino de Barcelona, con tienda abierta en la Rambla del Centro, nº 30, quien el 21 de agosto de 1852 se dirigió en un escrito al Alcalde, Santiago Luis Dupuy, solicitando permiso "para hacer dentro de esta ciudad por encima de los edificios la prueba de un telégrafo eléctrico, con ánimo de establecerlos después a largas distancias, a fin de emplearlos en utilidad pública, conforme se hallan establecidos en los países extranjeros":

"El [punto] de partida para la comunicación telegráfica sería el local que ocupa el Instituto Industrial de Cataluña, calle del Conde del Asalto, nº 12; pasaría dicha comunicación a las Casas Consistoriales, de ellas se trasladaría a la Gobernación de la provincia, y luego al palacio de la Capitanía General; de este punto saldría la contestación que por igual tránsito volvería al punto de partida".

El Alcalde escribió inmediatamente, con fecha 23, idénticos oficios al Capitán General y al Gobernador interino exponiendo las pretensiones de Renaud, preguntándoles si tenían alguna objeción que hacer a que para las pruebas se utilizasen sus respectivas sedes, y pidiéndoles que no demoraran su respuesta. La disposición de Dupuy no podía ser más favorable:

"Si esta mejora puede plantearse sin inconvenientes de ninguna clase no podré menos de complacerme en contribuir a su introducción en Barcelona, deseoso siempre de levantar la segunda capital de España a la altura de que la hacen digna su cultura, su importancia, su situación y su prosperidad, cada día creciente..."

Las respuestas no se hicieron esperar. El 26 el Gobernador, oído "el Arquitecto de la Hacienda", no expresó ningún reparo. El Capitán General,

⁶⁵ Debe ser el mismo "Sr. Renaud" que llevó a cabo un ensayo de luz eléctrica en un baluarte de la fortaleza de Montjuïc (véase el *Diario de Barcelona* del 26 y 27 de agosto de 1852). La entrada "Renaud Germain, Cristóbal, Rambla de Capuchinos, 30.- Especialidad en jabones finos", aparece en la relación de fábricas de jabón de *El consultor, nueva guía de Barcelona*, publicada en la ciudad en 1857. Al constructor citado por Garcés, fuera Renaud u otro, ¿le habría comprado alguien sus telégrafos? Según se lee en el artículo del mismo *Diario*, de 16 de Julio, "Luz eléctrica de la Escuela Industrial", ésta tenía un aparato telegráfico en sus laboratorios.

que contestó el 8 de septiembre, también estuvo de acuerdo, si bien con una reserva un tanto enigmática:

“Si el objeto de dicho señor [Renaud] es sólo hacer un ensayo, según se dijo en los periódicos, no tengo inconveniente en que se haga, desapareciendo después todo el aparato, pero si se pretende dejar establecido un telégrafo eléctrico, por razones que me reservo y que en su caso expondría al Gobierno de Su Majestad, no puedo por ahora consentirlo”.

El informe que el Capitán General pidió a los ingenieros militares de Barcelona no da ninguna pista sobre la naturaleza de esta reserva. Así se manifestaba el jefe de la Comandancia de la plaza el 28 de agosto:

“Siempre que el Excmo. Sr. Capitán General convenga en que se coloque en su Palacio el aparato para la comunicación telegráfica a que se refiere este escrito [el del Alcalde], no veo inconveniente en su establecimiento con las condiciones, empero, de que se haga con la intervención de esta Comandancia, y que el gasto que se origine, o el que en adelante pudiera originarse, no ha de gravar el presupuesto de la guerra”.

No se han encontrado más noticias sobre este telégrafo en los archivos⁶⁶. Sin embargo, las pruebas se realizaron, al menos en 9 y 10 de noviembre, pocos días después de las de Garcés, y enlazando solamente dos de los puntos inicialmente previstos, de acuerdo con las informaciones del *Diario de Barcelona*, que el 10 de noviembre escribía:

“Ayer, entre tres y cuatro de la tarde, vimos funcionar el telégrafo eléctrico establecido por vía de ensayo entre las Casas Consistoriales y el palacio de la Capitanía General, atravesando los alambres conductores por sobre los edificios de San Miguel, el Palao [sic] y la Merced. Las comunicaciones se transmitían con rapidez, no obstante de ser la primera prueba que verificaba el Sr. Reneau [sic]”.

Y al día siguiente:

⁶⁶ Arxiu Històric Municipal, Barcelona, expediente n° 761 de 1852. Los datos de la tramitación militar, en ACA, caja 306, legajo 306-2.

“Las pruebas que se han hecho con el pequeño telégrafo eléctrico que posee el Sr. Reneau [sic], han dado hasta ahora un resultado muy satisfactorio en las comunicaciones que ayer y anteayer se ensayaron entre la Capitanía General y las Casas Consistoriales”.

Días antes, el 28 de octubre, el mismo periódico había dado cuenta de los preparativos:

“Ayer se estaban colocando sobre el edificio de las Casas Consistoriales, los conductores metálicos del telégrafo eléctrico que por vía de ensayo, y contando con la decidida protección del señor Corregidor, va a establecerse entre el expresado edificio y el del palacio de la Capitanía General. Lo dirige el Sr. Renaud, y según se nos ha dicho, tal vez mañana mismo se hallará ya en estado de funcionar y de poder juzgar de sus efectos”.

Al año siguiente, ya con nuevo alcalde⁶⁷, volvió a hablarse de este asunto, si bien parece que no se contaba ya con Renaud o, por lo menos, que se buscaban otros expertos, tal como se desprende de la información del *Diario* de 24 de enero de 1853:

“Según un periódico se trata de proseguir cuanto antes los ensayos del telégrafo eléctrico en las Casas Consistoriales. Bajo la entendida dirección de personas ilustradas, o de alguna de las corporaciones científicas que existen en Barcelona, pueden hacerse grandes aplicaciones en dicho ramo, siempre que al Ayuntamiento se le faciliten para ello los fondos indispensables”.

En cualquier caso, la idea debió abandonarse pues el *Diario* no volvió a ocuparse de ella en el resto del año.

La línea militar sí siguió adelante, y el 29 de diciembre de 1852 el Capitán General dispuso que no se pusiera ningún inconveniente a los trabajos que fuera necesario realizar en los fuertes interiores y exteriores de la Plaza para establecerla⁶⁸. A partir de aquí la información encontrada sobre la marcha de las obras es una única noticia del *Diario de Barcelona* de 3 de abril de 1853, que indica que pudieron acabarse en la primavera de ese año:

⁶⁷ José Bertrán y Ros había sustituido a Dupuy a finales de 1852, según noticia del *Diario de Barcelona* de 30 de diciembre.

⁶⁸ ACA, caja 306, legajo 306-2.

“Anteayer se hizo la primera prueba en las oficinas del Gobierno de la provincia del telégrafo eléctrico, que, al igual de los que ya funcionan en Atarazanas y la Ciudadela en correspondencia con la Capitanía General y el que cuanto antes estará en acción en el castillo de Montjuïc, ha sido montado bajo la entendida dirección del coronel de Ingenieros, señor Garcés de Marcilla. El nuevo telégrafo funcionó largo rato en inteligencia con los otros y siempre con el resultado más satisfactorio. Los medios de transmisión pueden hacerse por letras o por cifra, según el carácter público o reservado de los avisos que se quieran hacer circular de un [¿punto?] a otro”.

Garcés presentó el 7 de abril su primer trabajo de turno en la Academia de Ciencias de Barcelona, para la que, como se recordará, había sido elegido un año antes. Versó sobre la historia y teoría de la telegrafía eléctrica. No lo leyó personalmente, por hallarse ausente, y en su lugar lo hizo el socio Francisco de Casanova, su compañero de Cuerpo⁶⁹. La memoria, cuyo manuscrito, de mano distinta a la de Garcés, se conserva en la Academia⁷⁰, tiene dos partes. En la primera, “De los progresos de la electricidad y de su aplicación a la transmisión de señales”, hace un resumen de la historia de los descubrimientos eléctricos, seguido de una ligerísima referencia a los aparatos telegráficos. La segunda, “Del circuito conductor”, comienza tratando de las perturbaciones que pueden sufrir las corrientes de las líneas telegráficas, para afirmar después que todas ellas se remedian enterrando los conductores. Continúa haciendo una pequeña historia y descripción de la tecnología de las líneas subterráneas, describe las precauciones y pruebas que requiere su instalación, y termina con una reflexión sobre algunos efectos observados en las líneas largas, que atribuye a su capacidad eléctrica.

La primera parte de su presentación a la Academia la extractó Garcés, copiando incluso frases enteras, de la mucho más larga “Historia de los progresos de la electricidad y de los aparatos inventados a fin de emplearla bajo sus diferentes formas para la transmisión de noticias”, que incluyó en su *Tratado de telegrafía eléctrica*. En cuanto a la segunda parte, para escribirla pudo basarse en el primer capítulo de una memoria de Ernst Werner

⁶⁹ Este y otros datos proceden del libro de Actas de la Academia.

⁷⁰ El *Diario de Barcelona* del 3 de mayo publicó un resumen, fechando erróneamente su presentación a la Academia el 10 de abril.

Siemens⁷¹, un resumen de la cual, debido al propio Siemens, Garcés llevó a última hora al *Tratado*, bajo el título “Telégrafo de Mr. Siemens”, advirtiéndolo al lector que lo había recibido después de impreso el apartado del libro donde hubiera querido incluirlo. El resumen de Siemens del primer capítulo de su memoria vale perfectamente para la segunda parte del trabajo académico de Garcés, incluso en el orden de tratamiento de los temas. La memoria completa de Siemens que Garcés no pudo tener a la vista para escribir su *Tratado* debió llegarle más tarde e inspirar no sólo su presentación a la Academia sino también la construcción de la línea militar de Barcelona. “Del circuito conductor” se incluye, por su interés, como apéndice a este trabajo. Aunque pueda dudarse de su originalidad, es verosímil que contenga observaciones recogidas por Garcés durante la construcción de su línea subterránea, y, en cualquier caso, es el más antiguo documento en castellano de que se tiene noticia, relativo a los cables eléctricos, su fabricación, pruebas e instalación.

Tras la lectura del trabajo en la Academia, algunos socios presentes quisieron hacer observaciones, que se aplazaron para cuando pudiera personarse el autor. Éste acudió a la siguiente sesión, el 21 de abril, y escuchó al académico Francisco Domenech⁷² decirle que ya no se empleaba la gutta-percha vulcanizada para recubrir los alambres “por haberse observado que no aísla tanto como la no vulcanizada, y que a más el azufre que se separa de la misma sulfura el cobre y lo vuelve menos conductor”. También le preguntó “acerca de si tenía el autor observaciones hechas que le inclinaran a preferir los conductores de hierro a los de cobre por resistir los primeros más a la cristalización por efecto de las corrientes galvánicas”. Garcés manifestó que había tenido noticia de lo relativo a la gutta-percha “después de presentada a la Academia” su memoria, y que todavía no había podido hacer observaciones que le permitieran pronunciarse sobre la otra cuestión.

La abundancia de datos sobre la génesis y desarrollo del proyecto de la línea de Garcés contrasta con la escasez de los relativos a su trazado y carac-

⁷¹ Siemens, estricto contemporáneo de Garcés y militar (artillero) como él, fue uno de los grandes impulsores de las aplicaciones de la electricidad. En 1847 estableció en Berlín la empresa que todavía lleva su nombre.

⁷² Francisco Domenech y Maranges, nacido en Barcelona en 1820, era doctor en Farmacia y en Medicina. Siempre muy interesado en las aplicaciones de la electricidad, en 1852 llevó a cabo en la farmacia que regentaba en la ciudad y en la propia Academia unos experimentos pioneros de producción de luz eléctrica.

terísticas. Ni siquiera se ha podido averiguar con certeza si enlazaba alguna más de las cinco estaciones mencionadas por el *Diario*: Capitanía, Gobierno de la provincia (¿civil o militar?), Ciudadela y fuertes de Atarazanas y Montjuïc⁷³. En cuanto a la forma en que estaba construida, el *Manual* de Garcés, sin duda para preservar su seguridad, nada dice, ni siquiera que el hilo fuera aéreo o enterrado. La única información es la que proporciona Magaz, en su artículo citado:

“... Barcelona, capital del principado catalán, ya por el carácter de sus habitantes, ya por la preocupación de sus autoridades, que creían a este pueblo incapaz de ser gobernado con dulzura, estuvo en permanente sobreexcitación hace algunos años. El sistema de represión y de rigor que por entonces se ejercía sobre él, y aun el estado de resistencia normal en que el pueblo se había colocado, hacía de grande interés las comunicaciones prontas, aun mejor, rápidas y seguras, entre la residencia de la autoridad militar, suprema en aquellos tiempos, y los parajes fortificados, a la vez residencia de las tropas, es decir, Montjuïc, Atarazanas y la Ciudadela.

Con este objeto se dispuso la construcción de una línea telegráfica con alambres forrados de gutta-percha, se abrió una zanja desde la Ciudadela por la muralla de mar hasta el palacio del capitán general; desde aquí siguiendo la misma muralla continuó hasta Atarazanas, haciendo que des-

⁷³ En ACA, caja 500, expediente 1779, se conserva una libreta sin fecha, titulada en la tapa “Cuaderno de frases para el telégrafo de esta estación”, que contiene los códigos utilizados con los aparatos de cuadrante para simplificar la comunicación de las frases más usuales, de forma análoga a como se hacía en la explotación de ferrocarriles. Por ejemplo, la sucesión de números 2, 1 y 7 equivalía a “lave usted los vasos y zinks [de la pila]”. Del repertorio de frases se deduce que los aparatos empleados son del mismo tipo que los instalados por Garcés, pero ello no permite asegurar que el documento corresponda a los primeros tiempos de la línea, ya que hay pruebas de que la tecnología que él empleó se mantuvo muchos años. El cuaderno incluye también algunos datos generales, como la relación de estaciones existentes. Además de, por este orden, Capitanía General, Gobierno Militar, Castillo de Montjuïc, Ciudadela y Atarazanas, figura “Dirección”, que podría ser la de los telégrafos militares de Cataluña, en el fuerte de Atarazanas según la citada guía de Barcelona *El Consultor*, de 1857, o la Dirección-Subinspección de Ingenieros, en el cuartel de Sant Agustí Vell. Garcés menciona en su *Manual* las estaciones de Montjuïc y Atarazanas, como “extrema” e “intermedia”, respectivamente. La existencia de la estación de la Ciudadela está confirmada por una orden que el Capitán General da el 23 de abril de 1856 al Director de los telégrafos militares para que se establezca “en una de las habitaciones del piso bajo del edificio donde actualmente se halla” (ACA, caja 306, legajo 306-2). Según *El Consultor* la línea ponía en comunicación “la Capitanía General con el Gobierno Civil, Ciudadela, Atarazanas y Montjuïc”.

*condiese el hilo por un baluarte, para elevarse enseguida por las vertientes de Montjuïc y llegar al pabellón de su gobernador*⁷⁴.

Al efecto se construyó una zanja de escasa profundidad, acaso un pie, donde se colocaron los alambres sin más resguardo ni materias preservadoras”.

Garcés en la memoria que presentó en la Academia no hizo referencia alguna a la línea que por entonces tenía muy avanzada. Con todo, resulta difícil suponer que al construirla no se ajustara a lo especificado en su discurso:

“Los conductores enterrados son de cobre rojo de uno a dos milímetros de diámetro, cubiertos de una capa de gutta-percha sulfurada, del mismo espesor que el alambre, perfectamente continua y sin soldadura alguna longitudinal [...] Asegurados del perfecto aislamiento de los hilos, se colocan éstos, sin otro lecho artificial, en el fondo de una zanja de dos a tres pies de profundidad, teniendo cuidado de soldar y cubrir con gutta-percha las extremidades del hilo cuando deben añadirse. Aun cuando hilos colocados de este modo cuentan de duración en el día más de cuatro años sin alteración notable, creemos debe contribuir a su mayor duración el embrearlos y encerrarlos en tubos de barro bien cocidos y cuyos enchufes se cubran con betún”.

Así, habría que pensar que, en contra de lo escrito por Magaz y salvo que la premura de tiempo o la falta de presupuesto le obligaran a otra cosa, Garcés enterraría su hilo telegráfico a mayor profundidad de un pie y lo protegería de algún modo. A este respecto conviene observar que, como se verá en el apartado siguiente, cuando ofreció al Ayuntamiento de Barcelona en enero de 1853 la instalación de relojes eléctricos, propuso también utilizar hilos forrados de gutta-percha enterrados, encerrados en tubos de plomo o barro, aunque entonces no mencionó la posibilidad de, además, embrearlos

En cuanto a los aparatos utilizados en las estaciones de la línea, se refiere precisamente a ellos, su funcionamiento, manejo y entretenimiento, el *Manual de telegrafía eléctrica para uso de los empleados en los telégrafos eléctricos militares*

⁷⁴ SUÁREZ SAAVEDRA (1880) interpreta este texto en el sentido de que la línea subterránea “terminaba en Atarazanas, desde donde seguía una línea aérea por las vertientes de Montjuïc hasta penetrar en este último fuerte y cuartel”.

de Cataluña. Garcés fechó en Barcelona el 13 de julio de 1853 el prólogo de este librito de 37 páginas y una lámina de figuras, que salió de la Imprenta de Ramírez, de la calle Escudellers. Por este folleto se sabe que cada estación llevaba una pila Daniel, modificada por Breguet, con sulfato de cobre como electrolito y electrodos de cobre y cinc; un conmutador de dos posiciones para incorporar al circuito todos o parte de los elementos de la pila; un cuadrante manipulador o transmisor y otro receptor; indicadores de paso de corriente, las llamadas “brújulas”, por utilizar una aguja imantada que el campo magnético de una bobina recorrida por la corriente desplazaba de su posición de reposo; y campanas o “sonerías” para avisar al operador.

La línea tuvo una vida muy corta. De nuevo según Magaz:

“El pensamiento y el trabajo fueron malogrados e inútiles: al cabo de muy poco tiempo la línea estaba inservible, las interrupciones que se notaban fueron haciéndose más frecuentes, las derivaciones más fuertes, y muy pronto la comunicación se vio interrumpida por completo”.

La sustitución de esta línea por otra aérea debió realizarse a finales de 1855, de acuerdo con dos noticias del *Diario de Barcelona*. La primera, del 25 de noviembre de ese año, informa de la colocación en la muralla de mar de “varias perchas para el sostén de hilos metálicos a fin de establecer comunicaciones telegráficas, según se supone, entre la Capitanía general y los fuertes de Ciudadela y Atarazanas”. La segunda, del 2 de diciembre, da cuenta de la desaparición de las perchas y de que los hilos pasan finalmente de Capitanía a la Ciudadela por encima de los edificios, “apoyándose en los de la Lonja y Aduana, y después atraviesan la Explanada, sostenidos por largos palos de madera”.

El mal resultado de la línea de Garcés fue seguramente un reflejo tardío del que dieron en el mundo germánico las de larga distancia establecidas a partir de 1848 con la tecnología preconizada por Siemens, quien había convencido al gobierno prusiano de utilizar el tendido subterráneo en lugar del aéreo para implantar la telegrafía eléctrica en el país, modelo que también fue seguido en Sajonia y Austria. Según Suárez Saavedra, (1880), que refiere, sin más detalles, al *Journal of the Telegraph*, la longitud de la red enterrada en 1851 era allí de unos 5.000 km. Desgraciadamente estas líneas empezaron pronto a dar problemas, acabaron a los pocos años por ser completamente inservibles, y tuvieron que reemplazarse por otras de alambres colgados. Suárez describe así las causas del fracaso:

“Cuando el estudio de la cuestión se ha profundizado lo bastante, se ha visto claramente que el fiasco de las primeras líneas subterráneas ha consistido tanto en la acción destructora que el azufre de la gutta-percha vulcanizada ha ejercido sobre el cobre, como en la falta de otras sustancias aislantes que preservasen a la gutta de una igual destrucción por la influencia deletérea de ciertos gases que existen en el terreno, y por las roeduras de algunos insectos que en él se encuentran”.

Domenech estaba, pues, bien informado. Pero ¿cuándo se conoció lo que estaba pasando en Alemania? En un libro inglés⁷⁵ de 1852 puede leerse:

“Por informes llegados últimamente a Inglaterra sobre el funcionamiento de los telégrafos eléctricos en Prusia, parece que el sistema de alambres subterráneos, según el plan inicialmente adoptado, ha resultado un fracaso. Se dice que a partir de ahora muchas millas de esos alambres subterráneos van a ser abandonadas. En su lugar, en algunos sitios ya se han levantado alambres sobre postes”.

Nada de esto debió llegar a oídos de Garcés cuando en julio de ese año estuvo en París para encargarse de los materiales de su línea, y quizá a continuación en Londres⁷⁶. Seguramente supo de los inconvenientes de la vulcanización cuando ya había recibido el alambre o incluso cuando ya lo había colocado. Si además lo enterró sin protección, fácilmente los cuatro años que habría durado en Prusia se reducirían a dos en el suelo más caliente de Barcelona.

⁷⁵ HIGHTON, Edward (1852) *The Electric Telegraph: its History and Progress*, Londres.

⁷⁶ Desde luego, no parece que lo conociera Mathé durante el viaje que por cuenta del Gobierno realizó por varios países extranjeros en el verano de 1852 para estudiar la implantación de la telegrafía eléctrica, pues el decreto de 27 de noviembre de ese año, inspirado técnicamente en la memoria que redactó tras el viaje, y que dispone la construcción de la línea Madrid-Irún, si bien descarta la utilización mayoritaria del tendido subterráneo, lo hace por razones de “clima y circunstancias topográficas de la Península”. Sin embargo, el citado *Informe de la Real Academia de Ciencias sobre telegrafía eléctrica*, redactado, como se ha dicho, a finales de 1854, incluye algunos párrafos de una memoria de Siemens, impresa, se dice, en Berlín en 1851, en que el inventor analiza las causas del fracaso de sus líneas subterráneas. ¿Cómo tardó tanto en difundirse esta memoria? ¿O es que la fecha que da la Academia está equivocada? Garcés, en carta a Burriel de 7 de mayo de 1852 hacía planes para ir a París y Londres, a la primera “por los instrumentos, etc.” y a la segunda, donde pensaba estar tres días, “por asuntos de la fábrica de ladrillos”.

4.- Los intentos de Ambrosio Garcés de promover la instalación de relojes públicos eléctricos.

En una población relativamente extensa como la Barcelona que acababa de entrar en la segunda mitad del siglo XIX, donde proliferaban fábricas en las que iniciaban o terminaban a la vez su trabajo numerosos obreros, y que disponiendo ya de un ferrocarril veía próxima la inauguración de otros, la falta de uniformidad en los diversos relojes públicos por los que se regía la vida ciudadana empezaba a ser motivo de preocupación, manifestada en comentarios periodísticos como éste:

“Los relojes públicos hace algunos días están en una discordancia completa. Sin que pretendamos por ahora que todos sean regularizados por un sistema de alambres que partiesen de un telégrafo eléctrico, como sucede en otras partes, creemos puede exigirse mayor uniformidad...”⁷⁷.

Garcés intentó poner remedio a la situación, como se verá, sin ninguna fortuna. El 7 de enero de 1853, probablemente tras haber tenido ocasión de hablar con el nuevo alcalde, José Bertrán y Ros, sobre la solución que la electricidad podía aportar, le escribió en una cuartilla un “Presupuesto del coste que puede tener el establecimiento de cuatro péndulos eléctricos suponiendo que se necesite una legua de hilo conductor”, desglosado en un “aparato regulador”, “4 cuadrantes indicadores con esfera de cristal para iluminarlos de noche”, 6.666 varas⁷⁸ de alambre cubierto de gutta-percha y otras tantas de tubo de plomo, y algunos accesorios, incluyendo también la instalación, los portes desde París de los aparatos e hilo, el importe del viaje a la ciudad “para buscar y escoger los aparatos”, y gastos imprevistos, todo ello por 93.000 reales. Evidentemente “péndulos” era un galicismo por “relojes”, y el único péndulo propiamente dicho formaba parte del regulador que mandaba eléctricamente a los indicadores.

La propuesta de Garcés, debidamente transmitida a la Comisión de Obras del Ayuntamiento, sirvió para que volvieran a ponerse sobre la mesa dos cuestiones más o menos conexas que habían quedado atrás. Una era la proposición que había hecho al anterior alcalde José Bonet, profesor de Astronomía y Náutica de la Escuela Industrial, para proporcionar con exacti-

⁷⁷ *Diario de Barcelona*, 1 de junio de 1852.

⁷⁸ 1 legua, es decir 5.572 metros.

tud a los barcos en el puerto o sus proximidades el tiempo medio, de modo que pudieran ajustar los cronómetros de a bordo que utilizaban para determinar su posición: "... por medio de un mecanismo de su invención al marcar las doce el reloj de estas Casas Consistoriales, debía dispararse un cañonazo, partiendo una chispa eléctrica al observatorio astronómico de la Lonja, en el cual se izaría instantáneamente una bandera". La otra cuestión que volvía a suscitarse era la necesidad de una gran campana de horas para la Catedral, después del fiasco de la denominada *Eulalia*, cuyo adjudicatario en pública subasta nunca consiguió fundirla. La Comisión se reunió con Garcés y Bonet, por separado y juntos, en diversas ocasiones, y pidió finalmente a Garcés una "reseña" escrita sobre el establecimiento de los relojes, de la que se ha conservado una copia, sin fecha.

Garcés comienza su relación explicando que la uniformidad en los relojes:

"... puede conseguirse con facilidad con los eléctricos; es decir estableciendo varios cuadrantes indicadores cuyas agujas se muevan por medio de un electro-imán que adquiera o pierda sus propiedades magnéticas según cierre o abra el circuito eléctrico a cada una de sus oscilaciones un péndulo tipo regulador: de este modo se pueden multiplicar a voluntad las indicaciones del péndulo tipo, o lo que es lo mismo, se pueden reflejar imágenes idénticas de este reloj único en tantos puntos como se quiera".

Después incorpora la idea de Bonet, en el sentido de llevar mediante un cronómetro el tiempo medio para proporcionarlo a los buques del puerto con una señal que aparecería a las doce del mediodía sobre el observatorio astronómico de la ciudad, y también el deseo de la Comisión de sincronizar las campanas de algún reloj existente, pero da prioridad al establecimiento de los cuadrantes para asegurar que la hora que se ofrece al público, aunque no sea exacta, sea uniforme. Garcés se ratifica en su presupuesto de 93.000 reales para esto último, a los que añade 2.000 anuales para "gasto de entretenimiento", "más el sueldo que se asigne a la persona encargada del cuidado de las pilas y aparatos". El coste de establecimiento explica que puede amortizarse "con la venta de los relojes existentes que no deban continuar funcionando, "con la venta de hora a los particulares", y "con la diferencia que exista entre el gasto de entretenimiento y lo que en el día se abona a los relojeros por el cuidado de los relojes de la ciudad". Llevar el tiempo medio y comunicarlo a los buques lo valora en unos 15.000 reales, incrementando el entretenimiento 6.000 reales anuales, y comenta: "No pueden desconocerse las

ventajas de que el tiempo marcado sea el tiempo medio, pues si bien para los usos de la vida no es éste de una gran utilidad, aumentaría indudablemente el número de ventas de hora para establecimientos científicos y contribuiría a hacer entrar en nuestro puerto algunos buques sólo por poder reglar sus cronómetros". Nada dice sobre el coste de sincronizar el reloj de la catedral o algún otro.

La Comisión envió el 1 de febrero con este escrito de Garcés un largo informe al Alcalde, recomendándole que se hiciera lo más urgente, uniformizar la hora, pero que ésta se llevara ajustada al tiempo medio con un cronómetro, compensando el mayor gasto en que con ello se incurriría con economías en el alambre necesario (cuya longitud pensaban podría ser menor) y en los tubos para canalizarlo, de barro en lugar de plomo, opción que Garcés contemplaba. Además interesaban la contratación de la campana para la catedral. Alguien debía haberle calentado la cabeza al Alcalde pues el mismo día 1 escribió al margen del escrito de la Comisión:

"Oficiese a los Sres. D. Pedro Vieta, D. Juan Agell y D. Joaquín Balcells, para que se sirvan informar si el establecimiento de relojes eléctricos puede presentar algún inconveniente, ya respecto a las irregularidades que pueda ocasionar el estado de la atmósfera, ya respecto cualquiera otra causa que pueda ocasionarlo, y todo lo que se les ofrezca y parezca relativamente a lo que propone la Comisión".

Los tres profesores contestaron colectivamente el 13, congratulándose del proyecto e informándolo favorablemente, con razones un tanto peregrinas para la no influencia "electro-atmosférica"⁷⁹. Aún hubo más burocracia y farragosas recomendaciones de la Comisión de Obras que el lector seguramente agradecerá se pasen por alto, y el 26 de marzo el Ayuntamiento tomó

⁷⁹ Daban dos motivos: "primero, por ser las acumulaciones eléctricas de la atmósfera de naturaleza estática mientras que las corrientes que pasan por los hilos conductores son de naturaleza dinámica y no se perturban sino en casos muy raros las dos electricidades de distinta naturaleza. El segundo motivo lo encontramos en que siendo subterráneos los hilos conductores y rodeados de una sustancia ideo-eléctrica como es la gutta-percha, queda alejada toda probabilidad de la influencia electro-atmosférica." Y añadían: "Podemos con más razón dar esta seguridad por que han ya sucedido casos en otros países en donde por economía los hilos pasan al aire libre a grandes distancias, y ha sucedido caer una centella e incorporarse con los conductores; pero no ha causado más que una ligera perturbación instantánea, neutralizándose luego en el gran conservatorio terrestre."

el acuerdo de incluir en el presupuesto ordinario para el año siguiente “la cantidad necesaria para la adquisición de un péndulo eléctrico regulador para los demás relojes de esta ciudad y para la construcción de una campana de horas, rebajándose al efecto algunas partidas del presupuesto aprobado, autorizando al efecto al Ilmo. Sr. Corregidor junto con la Comisión que con su señoría ha formado el presupuesto”. Precisamente fruto de esta búsqueda de rebajas debió ser un nuevo escrito de Garcés, fechado en Barcelona el 26 de abril, “Presupuesto del coste que puede tener el establecimiento de dos cuadrantes eléctricos movidos por un péndulo regulador y situados uno en las Casas consistoriales y otro en la Catedral”, por 36.940 reales. Ahora comprendía un “péndulo regulador”, dos cuadrantes en vez de cuatro, 1666 varas (la cuarta parte) de hilo cubierto de gutta-percha y de tubo (sin especificar el material pero con el precio del de plomo), y rebajaba en consonancia los demás gastos salvo, lógicamente, el del viaje a París “del encargado de reconocer y comprar los aparatos”.

Llegó 1854 y con 28.000 reales aprobados para los relojes, el sucesor de Bertrán en la Alcaldía, Antonio Aherán, reabrió el asunto el 21 de febrero, recomendándole el 21 de marzo la Comisión de Obras, a pesar de sobrepasar el presupuesto, una tercera proposición de Garcés fechada en Barcelona el 13⁸⁰, en que por el mismo último precio de 36.940 reales se comprometía a establecer un cuadrante indicador de dos caras en la fachada del Ayuntamiento y otro de cuatro en la plaza de la Boquería, actuados ambos por el regulador ubicado en el primero, además de un alambre conductor para hacer sonar la campana de horas del reloj de la catedral, dejando claro que el mecanismo necesario, cuyo coste estimaba en 2.500 reales, habría de pagarse aparte. En el escrito proponía también la forma de pago y dejaba encargado con poderes –recuérdese que Garcés marchó el 20 de marzo a París para desempeñar su frustrada comisión con Prim– a su socio en la ladrillería, Francisco de Miguel.

Curiosamente, a los pocos días, el 21 de marzo, José Bonet y Francisco Domenech hicieron otra oferta: regulador “de primera clase”, arreglado “al tiempo medio astronómico”; tres cuadrantes, en las Casas Consistoriales, llano de la Boquería (de cuatro caras) y “andén del puerto cerca la machina⁸¹” (dos

⁸⁰ El segundo dígito de esta cifra no se lee con claridad.

⁸¹ Machina, en el diccionario de la RAE, “cabría o grúa de grandes dimensiones que se usa en puertos y arsenales”.

caras); seis pilas “con su correspondiente galvanómetro”; e hilo conductor “cubierto con una capa de gutta-percha de mucho espesor y dentro tubo de plomo para evitar el filtro de las humedades”; todo por noventa mil reales, sin desglosar. Se comprometían, además, a “cuidar de su entretenimiento, recomposiciones y exactitud de la hora”, por 14.000 reales anuales. El Alcalde lo mandó a la Comisión de Obras, y ésta escribió a Bonet el 18 de mayo mandándole un esquema de partidas exactamente igual al de la propuesta de Garcés para que desglosaran el presupuesto. Así lo hicieron con fecha 22, incluyendo el regulador de primera clase, dos cuadrantes, 1.666 varas de alambre forrado de gutta-percha en tubo de plomo, tres pilas, etc, por 68.160 reales.

Al final, y sin que se sepa cómo, pues se interrumpe la documentación en el expediente del Ayuntamiento consultado⁸², todo quedó en nada, y los periódicos pudieron continuar lamentándose de la situación. Tampoco tuvieron éxito dos propuestas presentadas en 1857, una de Francisco de Miguel –¿estaría tras ella Garcés?– y otra de Ramón Roselló, vecino de Barcelona, “fabricante de aparatos eléctricos y otros”⁸³. Los relojes eléctricos no llegarían hasta 1860, de la mano, por fin, de Domenech.

Finalmente hay que señalar que Garcés propuso también al Ayuntamiento de su ciudad natal, Valencia, en 1853 la instalación de relojes eléctricos, sin que se conozca el resultado de su gestión. La noticia, del *Diario de Barcelona* del 30 de abril, está fechada en Valencia tres días antes y da cuenta de la formación de una comisión, integrada por “personas celosas” para dictaminar sobre el asunto. ¿Sería su celo suficiente para que llegaran los relojes?

Agradecimientos.

El autor agradece la ayuda recibida de las siguientes personas e instituciones: descendientes de Antonio Garcés de Marcilla y Cerdán, Archivo

⁸² Arxiu Històric Municipal de Barcelona: Obras Públicas, Fomento, expediente nº 1318.

⁸³ Este Roselló debe ser quien con el óptico Francisco Dalmau y Faura regentaba una conocida tienda de óptica e instrumentos de física en la Rambla de Barcelona, frente del Liceo, nº 9. En ella se hicieron demostraciones de un reloj eléctrico en la noche del 23 de septiembre de 1857, según una noticia del *Diario de Barcelona*, edición de la tarde. A finales del mismo año disponía de un telégrafo impresor de Breguet que era el primero construido “con alfabeto español”, según el periódico del 20 de diciembre. Andando el tiempo la razón social *Dalmau e Hijo* traería a Barcelona y España el primer teléfono de Bell y la primera dinamo de Gramme. El hijo, Tomás José Dalmau y García, sería el promotor en 1881 de la primera empresa de generación de energía eléctrica en España, la *Sociedad Española de Electricidad*.

General Militar de Segovia, Oficina Española de Patentes y Marcas de Madrid, y en Barcelona, teniente general del Ejército de Tierra D. Francisco Boyero Delgado, Archivo de la Corona de Aragón, Arxiu Històric Municipal, Arxiu Fotogràfic Municipal, Biblioteca de Catalunya, Biblioteca Militar y Biblioteca de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts.

Apéndice. Segunda parte del trabajo de Garcés “Historia y teoría de la telegrafía eléctrica”, leído en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona el 7 de abril de 1853.

Del circuito conductor.

Los hilos metálicos que enlazan entre sí las diferentes estaciones telegráficas forman lo que se denomina circuito conductor, el cual puede ir al aire libre, sostenido por pies derechos, o enterrado.

Después de la invención de las pilas de efecto constante, únicamente en las condiciones variables de este circuito reside el origen de las variaciones de la intensidad de la corriente empleada, que son la causa principal de las perturbaciones a que están sujetos los telégrafos eléctricos: por lo tanto es del mayor interés el manifestar las ventajas que sobre este punto de vista llevan los conductores enterrados a los colocados al aire libre, y curioso, al propio tiempo, el hacer ver el modo de procurar a aquéllos un aislamiento perfecto.

Las perturbaciones a que dan lugar las condiciones variables del circuito pueden dividirse en tres clases.

1ª Pérdidas de electricidad a consecuencia del aislamiento defectuoso de los conductores.

Cuando el hilo conductor no está bien aislado por causa, por ejemplo, de la humedad de los pies derechos y de las piezas aisladoras intermedias, cada comunicación inducida entre el hilo y el suelo da lugar a una corriente derivada, que se vuelve a la pila sin llegar al extremo del hilo y cuya intensidad está, con relación a la de las otras corrientes derivadas y a la de la corriente principal, en razón inversa de las resistencias de los diferentes circuitos derivados y principal. Resulta de aquí que la intensidad de la corriente se aumenta en la estación en que se halla la pila y disminuye en la opuesta. Los aparatos estando arreglados ordinariamente por la intensi-

dad de la corriente de la primera estación, el aumento de intensidad de aquélla no ha llamado generalmente la atención, al paso que ésta se ha fijado sobre la disminución de intensidad de la estación opuesta, que era causa de que no marcharan los aparatos y ha hecho se dé el nombre de pérdidas a este efecto del aislamiento imperfecto de los hilos conductores.

2ª Perturbaciones por la electricidad atmosférica.

Para remediar dichas pérdidas [las de la clase 1ª] se ha cubierto con una campana de vidrio o porcelana, clavada en los pies derechos, el punto de suspensión del hilo, pero a medida que se obtiene por este medio una disminución de pérdidas se desarrolla otro género de perturbaciones, cuya causa debe buscarse en las influencias variables de la electricidad atmosférica. La experiencia ha dado a conocer tres especies distintas de perturbaciones de esta clase. La 1ª consiste en las corrientes continuas de intensidad y de dirección variables que se presentan en tiempos serenos y particularmente en los terrenos accidentados. En los parajes montañosos y a ciertas horas del día, estas corrientes, cuya causa nos es aún desconocida, adquieren una intensidad tal, que oponen un obstáculo invencible al servicio de los aparatos. La 2ª especie de perturbaciones es producida por el movimiento a la inmediación del hilo, de nubes cargadas de electricidad. Variando con estos movimientos la carga por inducción del hilo, se observan igualmente corrientes, que, en tiempos tormentosos y, sobre todo, cuando sobre una extremidad del hilo cae la lluvia o la nieve, llegan a ser tan poderosas que imposibilitan el juego de los aparatos. La 3ª especie es la que proviene en tiempos de tormenta de las verdaderas descargas de electricidad atmosférica, que inutilizan los hilos y aparatos, comprometiendo la vida de las personas encargadas de su servicio.

3ª. Perturbaciones por causas de lesiones en el hilo casuales o de intento.

La situación de los hilos aéreos los expone continuamente a esta clase de perturbaciones, que hacen inseguro el empleo de los telégrafos eléctricos, precisamente en los momentos en que deberían prestar servicios más importantes.

Para remediar todos estos inconvenientes se colocaron los hilos enterrados. La seguridad del servicio se halla considerablemente aumentada por este medio, pues los hilos subterráneos están totalmente al abrigo de las lesiones accidentales y de las de intento: por la presencia de la capa de tierra

más o menos húmeda y, por consiguiente, conductora, que los cubre, los hilos subterráneos se hallan libres de los efectos del rayo y de las otras influencias de la electricidad atmosférica menos violentas pero en razón de su mayor frecuencia más perjudiciales todavía a la seguridad del servicio. Desgraciadamente, en contra de estas ventajas incontestables se presentó en un principio la aparente imposibilidad de lograr un aislamiento perfecto de los hilos subterráneos. Desde el origen de la telegrafía eléctrica se hicieron esfuerzos para conseguirlo, la mayor parte de ellos infructuosos; sin embargo se ha concluido por vencer completamente esta dificultad.

Mr. Jacobi de San Petersburgo fue el primero que se ocupó con éxito del establecimiento de los hilos subterráneos. Para esto trató de colocar los hilos en un principio en tubos de vidrio reunidos por sus extremos, y otra de sus ideas fue cubrirlos con cintas estrechas de goma elástica, pero ninguna de las dos ideas dio resultados satisfactorios. En Inglaterra y en los Estados Unidos de América se ha hecho uso en las líneas de poca extensión de tubos de hierro o de plomo para proteger contra la humedad la envolvente de algodón barnizado que cubría los hilos; el grado de aislamiento obtenido no se consideró suficientemente satisfactorio.

Se hubiera permanecido probablemente largo tiempo en el mismo estado, si por aquella época no se hubiera enriquecido la industria con una nueva materia primera, cuyo poder aislador no puede igualarse más que a su maravillosa aptitud de prestarse bajo la influencia del calor a las formas más variadas. El descubrimiento de la gutta-percha fue de grandísima utilidad para el aislamiento de los hilos subterráneos.

En 1846 se empezaron los ensayos con los hilos cubiertos de gutta-percha y en 1848 se adoptaron definitivamente en la construcción de las líneas telegráficas prusianas. En 1850 se extendió su uso a las líneas telegráficas de Austria y Sajonia.

Los conductores enterrados son de cobre rojo de uno a dos milímetros de diámetro, cubiertos de una capa de gutta-percha sulfurada, del mismo espesor que el alambre, perfectamente continua y sin soldadura alguna longitudinal. El procedimiento para cubrir los hilos es el siguiente: Se coloca la gutta-percha sulfurada y en estado plástico en una caja metálica de forma paralelepípeda; en una de las caras de la caja hay una serie de agujeros del diámetro del alambre sin cubrir, y en la opuesta un número igual del diámetro del hilo cubierto. Los alambres que deben cubrirse se pasan por los agujeros correspondientes, de modo que estén centrados en los

opuestos. La gutta-percha se somete a una presión bastante considerable para que tienda a escapar por los orificios anulares que quedan entre el hilo sin cubrir y las paredes de la caja en los agujeros de mayor diámetro. La masa plástica al salir por estos orificios se adhiere al hilo, lo arrastra consigo, cubriéndolo al propio tiempo de una capa de igual espesor en todos los puntos.

Para asegurarse del perfecto aislamiento de los hilos, se les somete después de salir de la máquina a varias pruebas que dan a conocer las menores imperfecciones.

La primera consiste en coger con una mano uno de los extremos de una hélice de inducción cuya [otra] extremidad comunica con una de las del hilo, y hacer pasar sucesivamente todos los puntos de éste por una vasija de agua acidulada en que se tenga introducida la otra mano. Tan luego como en la marcha progresiva del hilo una solución de continuidad de la capa cubridora permite al agua acidulada cerrar el circuito, poniéndose en contacto con el hilo metálico, se experimentan conmociones tan fuertes que es imposible dejarlas de percibir.

Después de hacer desaparecer, con ayuda de artificios fáciles de imaginar, los defectos de aislamiento descubiertos por este medio, se somete el hilo a una última prueba, que se reduce a sumergirlo a un mismo tiempo en toda su longitud en un recipiente lleno de agua acidulada, en la cual se introduzca una de las extremidades de un galvanómetro de aguja estática y de 12.000 vueltas, cuya otra extremidad esté en comunicación por el intermedio de una pila de 8 elementos de Daniel con uno de los extremos del hilo. El menor defecto de aislamiento que exista todavía en el hilo se da bien a pronto a conocer por la desviación del indicador del galvanómetro. Asegurados del perfecto aislamiento de los hilos, se colocan éstos, sin otro lecho artificial, en el fondo de una zanja de dos a tres pies de profundidad, teniendo cuidado de soldar y cubrir con gutta-percha las extremidades del hilo cuando deben añadirse. Aun cuando hilos colocados de este modo cuentan de duración en el día más de cuatro años sin alteración notable, creemos debe contribuir a su mayor duración el embrearlos y encerrarlos en tubos de barro bien cocidos y cuyos enchufes se cubran con betún.

Como en el transporte y en el establecimiento de los hilos están éstos expuestos a muchos accidentes, es necesario asegurarse durante el curso del trabajo de si hay solución de continuidad en el hilo metálico o en la envolvente aisladora. Para esto, en la estación en que empieza a colocarse

el hilo se hace comunicar su extremo con el suelo por el intermedio de un galvanómetro y una pila. Si el aislamiento es perfecto, la aguja del galvanómetro permanecerá constantemente en cero, y si no hay solución de continuidad en el hilo deberá desviar al hacer comunicar con el suelo su extremidad libre, cuya operación se repite al terminar cada rollo.

A pesar de todas estas precauciones, puede suceder que sobre una línea subterránea de ejecución irreprochable en un principio, se desarrollen con el tiempo defectos de aislamiento o de conducción más o menos graves. Estos pueden ser, o bien lesiones de la capa envolvente efectuadas al transportar o al enterrar los hilos y que dan poco a poco acceso a la humedad del suelo, o bien lesiones de esta especie producidas por trabajos ejecutados a la inmediación del hilo, o lesiones hechas de intento. Estas dos últimas causas pueden producir la ruptura total del hilo. Conviene, por lo tanto, encontrar los medios de reconocer, sin mucho trabajo y en el menor tiempo posible, el paraje en que han tenido lugar estos dos géneros de lesiones.

En cuanto a los defectos de aislamiento, la operación puede simplificarse mucho con la ayuda de una fórmula que vamos a indicar. Designemos por A y B las estaciones telegráficas entre las que existe la lesión de la envolvente. Denominaremos extremidad A y extremidad B del hilo los extremos que se encuentran en A y B. Sean además a y b las resistencias del hilo comprendidas entre las estaciones A y B y el lugar de la lesión, α y β las resistencias que experimenta una corriente para pasar del hilo al suelo por las planchas metálicas sumergidas en A y B, y, por último, γ la resistencia que encuentra la corriente para pasar del hilo al suelo en el lugar de la lesión. Haciendo comunicar directamente con el suelo la extremidad B del hilo y la extremidad A por el intermedio de una pila, y llamando, además, s y s' [a] las intensidades de las corrientes medidas en A y B con la ayuda de galvanómetros comparables, se tendrá $s' = [\gamma / (b + \beta + \gamma)]s$, de donde $(b + \beta) / \gamma = (s - s') / s'$

Cambiando la disposición, de modo que sea la extremidad A la que comunique directamente con el suelo y la B por el intermedio de la pila, dando a la corriente la dirección contraria en el hilo a fin [de] que la polarización en γ tenga el mismo valor que antes, y llamando σ , σ' las nuevas intensidades de las corrientes en B y en A se tendrá $(a + \sigma) / \gamma = (\sigma - \sigma') / \sigma'$

Dividiendo la 2ª ecuación por la 1ª, se elimina γ y se obtiene

$$(a + \sigma) / (b + \beta) = [(\sigma - \sigma')s'] / [(s - s')\sigma']$$

de donde se deduce la relación entre a y b . En esta fórmula no se toma en cuenta la resistencia de la pila, pues sobre las líneas telegráficas de una longitud bastante considerable esta resistencia es tan pequeña, comparada con las demás, que puede despreciarse sin inconveniente. La misma consideración podrá cuasi siempre aplicarse a las constantes α y β , cuya suma viene a ser lo que se ha convenido en llamar la resistencia de la tierra; de no hacerlo así, sería necesario determinar de antemano sus valores. La fórmula que acabamos de dar sirve para determinar con suficiente aproximación el lugar de la lesión de la capa aisladora; por su medio puede saberse entre qué estaciones existe.

Para estrechar más los límites se procede del modo siguiente. Se corta el hilo en el punto medio de la distancia que separa las dos estaciones, y se reúnen sucesivamente las extremidades opuestas con el suelo por el intermedio de una pila y de un galvanómetro. La lesión debe encontrarse evidentemente en la parte de hilo en que se observe desviación de la aguja; por tanto la longitud del hilo en que se halla la lesión está reducida a la mitad. Después de restablecido el hilo, se repite la misma operación en la mitad de la distancia comprendida entre los nuevos límites y así sucesivamente. Doce bisecciones de esta especie bastan para reducir a algunas varas la longitud del hilo en que se halla el lugar de la lesión. Entonces se desentierra éste y se restablece la integridad de la envolvente, por procedimientos convenientes. Para determinar el lugar de la ruptura del hilo metálico, se establece en una de las estaciones telegráficas una pila, en comunicación por una parte con el hilo y por otra con el suelo. Puede uno asegurarse de la integridad del circuito entre un paraje dado y la pila, clavando en la envolvente aisladora, hasta ponerse en contacto con el hilo metálico, un estilete acerado, al extremo del cual se aplica la lengua. Se reconoce fácilmente la presencia de la corriente por el sabor particular que desarrolla. Aunque basta este medio, se puede también hacer uso del galvanómetro.

En las largas líneas telegráficas de hilos subterráneos bien aislados se observan algunos fenómenos que conviene hacer notar. Supongamos que esté aislada la extremidad B del hilo y que se haga comunicar con el suelo la otra extremidad A por el intermedio de una pila. En el instante en que se establece la comunicación se observa en las partes del hilo no muy distantes de la pila una corriente de corta duración, en la dirección de la corriente instantánea que se establecería si se cerrara el circuito reuniendo

la extremidad con el suelo; sobre las líneas de aislamiento perfecto no queda traza alguna de esta corriente. Reemplazando de repente la pila por un conductor inerte, se obtiene una segunda corriente instantánea de intensidad cuasi igual a la primera, pero en dirección inversa. Quitando a la extremidad A toda comunicación con la pila y el suelo, o, lo que es lo mismo, aislándola, y haciendo comunicar con el suelo en el mismo instante la extremidad B, se observa de nuevo una corriente instantánea de intensidad cuasi igual a las anteriores y en la misma dirección que la primera, es decir cual de la corriente continua de la pila al cerrarse el circuito. Esta última experiencia no puede hacerse más que cuando se dispone de una línea de doble hilo conductor subterráneo; entonces las extremidades A y B se suponen en la misma estación, y las otras dos unidas entre sí y aisladas del suelo, de modo que no formen más que un circuito único.

A primera vista, y no considerando más que la dirección de las corrientes, se puede admitir que estos fenómenos provienen de las polarizaciones secundarias desarrolladas en los hilos. Pero varios hechos combaten esta opinión. 1º Los fenómenos son tanto más pronunciados cuanto mejor aislado está el hilo. 2º Las corrientes duran menos que las debidas a polarizaciones secundarias. 3º Su intensidad es proporcional a la fuerza de la pila e independiente de la intensidad de la corriente derivada en caso de haberla por imperfecciones de aislamiento; se deduce de aquí que la intensidad de las corrientes instantáneas puede ser mucho mayor que el máximo a que puede llegar en el mismo circuito la intensidad de la corriente debida a polarizaciones secundarias. 4º Por último, la intensidad de las corrientes instantáneas es proporcional a la longitud del hilo, al paso que debería ser inversa esta relación si las corrientes provinieran de las descargas de polarizaciones secundarias.

Debe por lo tanto abandonarse la idea de buscar en estas polarizaciones la explicación de estos fenómenos. Para comprenderla fácilmente no hay más que recordar el experimento por el cual Volta probó la identidad del galvanismo y de la electricidad. Este físico hizo ver que haciendo comunicar con el suelo una de las extremidades de una de sus pilas y la otra a la armadura interior de una batería de Leyden no aislada, se obtiene en un espacio de tiempo cuasi insensible una carga de la batería proporcional a la fuerza de la pila. Al mismo tiempo se observa en el conductor entre la pila y la armadura interna una corriente instantánea que según Ritter ofrece todas las propiedades de una corriente ordinaria.

Ahora bien, es evidente que el hilo subterráneo con su envolvente aisladora puede asimilarse a una gran batería de Leyden. El cristal es la envolvente de gutta-percha; la armadura interna la superficie del alambre de cobre; la externa el suelo húmedo, que funciona en este caso como la mano en el primer experimento del canónigo de Dantzig⁸⁴.

Haciendo comunicar el hilo por una de sus extremidades por el intermedio de una pila, y teniendo aislada la otra extremidad, el hilo debe tomar una carga del mismo signo y de la misma tensión que el polo de la pila con quien comunica. Esto es precisamente lo que sucede en la primera de las corrientes instantáneas de que hemos hablado. En el experimento de Volta, interrumpiendo la comunicación entre la pila y la batería, y estableciendo un arco conductor entre las dos armaduras, se obtiene una descarga ordinaria. A esta descarga corresponden, como es fácil de ver, las dos corrientes instantáneas que se observan en sentido inverso la una de la otra a las dos extremidades del hilo, al hacerlas comunicar con el suelo sin interposición de pila. Se concibe, por otra parte, que la primer[a] corriente instantánea, aquella en que se opera la carga del hilo, debe producirse igualmente, aunque con menor intensidad, aun cuando la otra extremidad del hilo comunique con el suelo. La corriente instantánea, entonces, precede a la continua o, si se quiere, se une a ella en los primeros momentos. Esta corriente instantánea tiene una intensidad mucho mayor que la corriente continua, porque en el acto de la carga del hilo la electricidad, para llegar a diferentes puntos de éste, recorre caminos tanto más cortos cuanto más inmediatos están estos puntos a la pila.

Otra singularidad que ofrecen los hilos subterráneos es que, cuando hay un circuito derivado por causa del aislamiento defectuoso del hilo, la corriente derivada que existe en este circuito parece constantemente de una intensidad mayor cuando el hilo toma de la pila electricidad positiva que si se establece comunicación en sentido contrario. Por desgracia, el estudio de este fenómeno deja todavía mucho que desear, por razón de que no se manifiesta de un modo pronunciado sino en las líneas de aislamiento muy defectuoso.

⁸⁴ ¿A quién se refiere? Ninguno de los primeros experimentadores con la capacidad eléctrica, Musschenbroek, que trabajó en Leyden, y von Kleist, parecen tener que ver con Dantzig (actual Gdansk, en Polonia). Von Kleist, quien más se acerca, ostentó una dignidad eclesiástica en Camin, Pomerania.

Un tercer fenómeno que se descubre algunas veces en las líneas de conductores enterrados es la producción de corrientes de intensidad y de dirección variables, por efecto de las variaciones de los elementos del magnetismo terrestre que acompañan a las auroras boreales. El 18 de octubre de 1848 se manifestó al anochecer una magnífica aurora boreal, y en el curso de la noche ninguno de los telégrafos eléctricos de Inglaterra y Alemania pudo funcionar.

El coste de los hilos subterráneos excede en la mayor parte de los casos al de los aéreos, y tienen además el inconveniente de que para establecer hilos adicionales sobre una línea telegráfica ya existente es necesario abrir una nueva zanja en toda la extensión de la línea, mientras que en el sistema de hilos al aire libre los mismos pies derechos pueden servir para aumentar a voluntad hasta un cierto límite el número de hilos suspendidos. A pesar de estos inconvenientes que encuentran a los hilos subterráneos los partidarios del sistema de hilos suspendidos, vamos a hacer ver que aun bajo el punto de vista del gasto son aquéllos superiores a éstos. En efecto, los conductores al aire libre están sujetos a dos causas de deterioración que obligan a renovarlos con más o menos frecuencia. La 1ª de éstas reside en la putrefacción de los pies derechos, continuamente expuestos a todas las intemperies, la 2ª en una modificación molecular que se opera en el hilo, bien por la transmisión incesante de las corrientes eléctricas, bien por la tensión a que están sometidos y las vibraciones que resultan de las corrientes de aire. A consecuencia de esta modificación, los alambres, después de un cierto tiempo, se vuelven quebradizos, y saltan por efecto de un frío riguroso o por un simple golpe de viento. Reproduciéndose esto cuasi diariamente sobre los diversos puntos de las líneas extensas, se hace indispensable la renovación de los hilos.

Los hilos subterráneos, por el contrario, no estando sujetos a ninguna especie de esfuerzo mecánico, no pueden romperse aun cuando se hayan vuelto quebradizos por efecto de la transmisión de las corrientes; además, no habiendo experimentado la menor alteración apreciable en su superficie después de 4 años, puede deducirse que pasará un tiempo cuasi indefinido hasta que la alteración de que pudieran estar amenazados llegara al hilo metálico. La duración de servicio de los hilos subterráneos está por lo tanto asegurada, al paso que la de los aéreos está circunscrita a límites muy estrechos; es evidente, por lo tanto, que en un último análisis los primeros son menos costosos que los segundos.

Por lo que concierne a la seguridad del servicio, las mismas deterioraciones que exigen imperiosamente al cabo de cierto tiempo la renovación de los hilos aéreos perjudican la regularidad de las comunicaciones, las cuales pueden seguirse constantemente con regularidad con los hilos enterrados. Los conductores al aire libre están expuestos a toda clase de accidentes, los subterráneos están enteramente al abrigo hasta de los ataques de la malevolencia. Hay más aun; aun cuando el aislamiento de los conductores subterráneos no puede jamás ser tan perfecto como el de los suspendidos con campanas de porcelana y con condiciones atmosféricas favorables, sin embargo este aislamiento está completamente exento de las vicisitudes a que el de los aéreos está sumamente expuesto. Esto precisamente es el punto más esencial y así no es raro ver los telégrafos eléctricos que emplean conductores suspendidos sin poder funcionar, por causas de una abundante lluvia de verano o de una copiosa nevada. Los hilos subterráneos, por el contrario, no influyendo en ellos nada la lluvia ni la nieve, funcionan en todo tiempo, invierno y verano, con aquella regularidad que se había creído en un principio de los telégrafos eléctricos, regularidad que no ha podido conseguirse con el sistema de conductores al aire libre. Por último, como debía esperarse, las influencias de la electricidad atmosférica se hacen sentir rara vez en la marcha de los telégrafos de hilos subterráneos; la capa cubridora de tierra húmeda que los cubre los pone al abrigo, tanto de las corrientes eléctricas atmosféricas en tiempo sereno como de las corrientes inducidas por el movimiento de nubes eléctricas, y, por último, de las descargas bruscas y deletéreas en tiempos tormentosos. Los hilos subterráneos no están expuestos a más perturbaciones de este género que a las corrientes que se manifiestan algunas veces en el circuito en tiempos de tempestad, en el instante en que tiene lugar una fuerte descarga eléctrica.

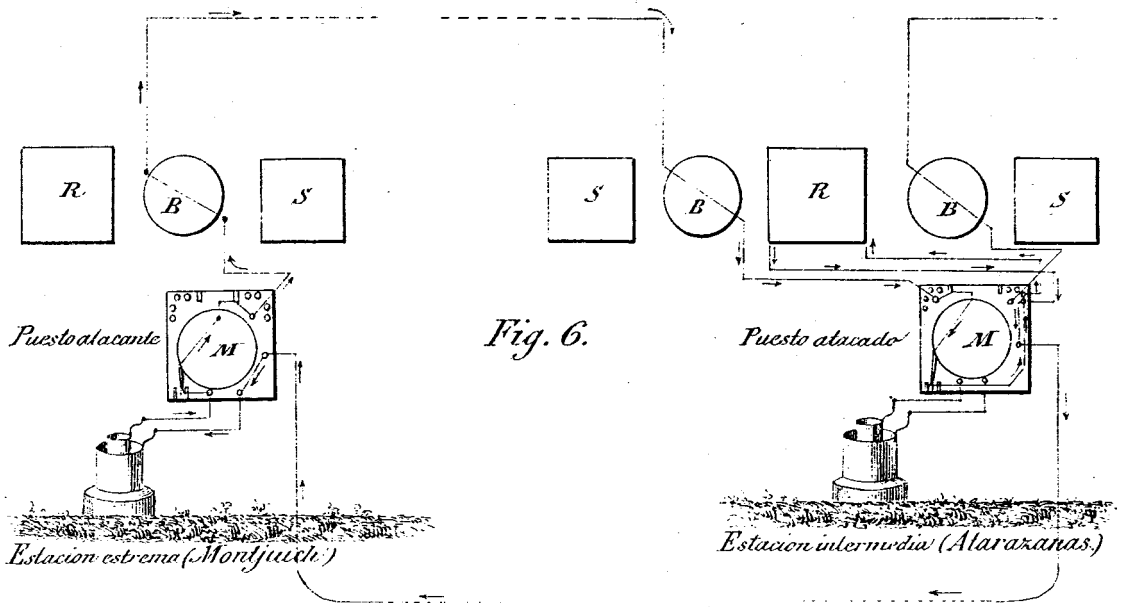
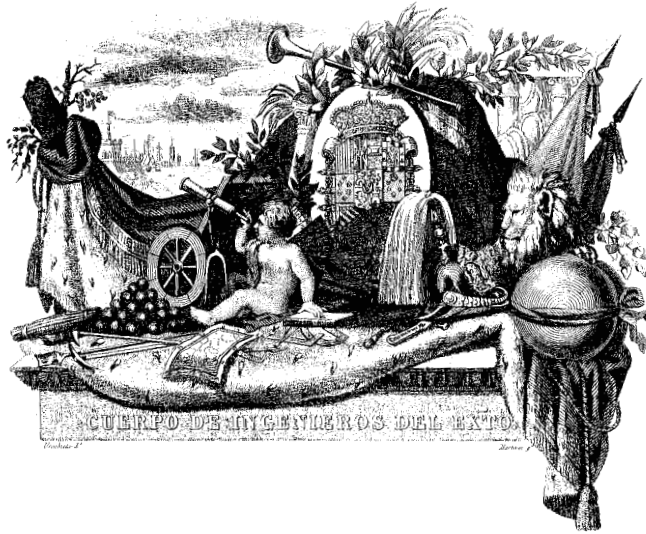


Figura 1.- Ilustración del Manual de telegrafía eléctrica para uso de los empleados de los telégrafos eléctricos militares de Cataluña, por Ambrosio Garcés de Marcilla, publicado en Barcelona en 1853. Indica los aparatos integrantes de una estación extrema (Montjuïc) y otra intermedia (Atarazanas), y la marcha de las corrientes cuando la primera transmite y la segunda recibe. M son manipuladores de cuadrante (transmisores); R, receptores de cuadrante; S, sonerías o timbres avisadores; B, "brújulas" indicadoras del paso de corriente. Sobre la tierra o metido en ella se representa un elemento de pila Daniel, modificada por Breguet, dejando a la vista las tres partes de que se componía: de fuera adentro, vaso de vidrio, cilindro de cinc y tubo poroso. El vaso se llenaba de agua y el tubo poroso de una solución saturada de sulfato de cobre. De los electrodos, de cobre, uno se soldaba al cilindro de zinc y el otro se introducía en el líquido del tubo poroso.



HOJA DE SERVICIOS



DE
*Don Ambrosio Garcés de Marcilla
 y Cerdán*

Figura 2.- Grabado de la portada de una hoja de servicios de Ambrosio Garcés de Marcilla existente en el Archivo General Militar de Segovia, con alegorías de las competencias del Cuerpo de Ingenieros. A la derecha, junto al león y la esfera, el "capacete", característico casco del Cuerpo, al que se refiere Garcés en una carta a su amigo Burriel de 6 de noviembre de 1852, cuando previendo el final de su comisión para instalar la línea telegráfica militar de Barcelona y su vuelta al Regimiento de Madrid le dice: "... no tengo más sentimiento sino que algún día se acabará esta breva y entonces no habrá más remedio que volver a apechugar con el capacete y demás adminículos regimentales".

6.

Presupuesto del coste que puede tener el
establecimiento de cuartos pendentes eléctricos
expresando que se necesita una legua de hilo
conductor.

Por el aparato regulador	3000
Por los conductores reguladores con espe- se de ciudad y iluminadores de noche	24000
Por 6666 s. ^o alambre cubierto de gutta-percha	14000
Por 6666 s. ^o tubo de plomo	11000
Por la colocación del hilo	2000
Por 5 pilas	1000
Por hilo de puentes	500
Por botones de bronce para sujetar los hilo, conmutadores &c	500
Por montar las estaciones	2000
Por montar los aparatos	1000
Por partes de París de los aparatos & hilo y por otros de aduana	5000
Por viaje a París p. ^o buscar y comprar los aparatos	2000
Por gastos imprevistos	5000
	<u>93.000</u>

Barana 7 de Enero de 1853

A García y Marcella

Figura 3.- Primer presupuesto del establecimiento de relojes eléctricos en Barcelona, entregado por Ambrosio Garcés de Marcilla al alcalde de la ciudad, y conservado en el Arxiu Administratiu de su Ayuntamiento. Escrito de su puño y letra, está fechado el 7 de enero de 1853.



Figura 4.- Fotografía de Charles Clifford del Paseo de la Muralla de Mar de Barcelona, con la montaña de Montjuïc al fondo, incluida en el album "Recuerdos fotográficos del viaje de SS. MM. y AA. A las islas Baleares, Cataluña y Aragón, septiembre y octubre de 1860", entregado por orden de los reyes al Ayuntamiento de Barcelona y conservado hoy en su Arxiu fotogràfic. Clifford pudo tomarla tras su llegada a la ciudad en 1858 –véase Diario de Barcelona del 3 de septiembre, edición de la mañana– "con la idea de enriquecer su colección con la vista de los monumentos y sitios más notables de nuestra antigua ciudad". En la fotografía se distinguen los cuatro alambres de la primitiva línea telegráfica de Zaragoza, colgados de postes colocados en el pretil de la muralla. Estos postes databan de enero de ese año, cuando se había variado el trazado original de la línea, que Ambrosio Garcés de Marcilla había dispuesto por encima de varios edificios públicos, con apoyos en lo alto de los mismos y largos vanos.