

IMPLANTACIÓN DE LA ELECTRICIDAD EN ESPAÑA:

El caso madrileño

1ª sesión

Luis Ximénez Herráiz

Doctor en Ciencias y Doctor en Humanidades

La implantación del uso de la Electricidad, en todo el mundo, no fue rápida, como corresponde a cualquier desarrollo tecnológico que precisa una gran infraestructura.¹ En Europa tampoco lo fue y en España, tuvimos un cierto retraso debido a nuestras dificultades, tanto políticas como económicas.

Como vimos anteriormente, para el estudio de la Implantación de la Electricidad en España, seguiremos la metodología de la ciencia económica enunciada por Walter Rostow, prestigioso economista de origen judío, que desarrolló su trabajo en Estados Unidos. Walter Rostow, en su obra "*Las etapas del crecimiento económico*", desarrolla un modelo de crecimiento, estructurado en etapas, desde el estado original de subdesarrollo, que considera a la sociedad tradicional, a la etapa de consumo en masa. Este modelo de crecimiento económico es una de las claves de la llamada *Teoría del desarrollo*. Como hemos citado, además de W. Rostow, existen varias tendencias sobre el desarrollo económico, tales como la enunciada por Ragnar Nurkse así como las de Paul Rosenstein-Rodan, Albert Hirschman, François Perroux, Gérard de Bernis, Paul Prebisch, Simon Kuznets, Gunnar Myrdal, Hyden Bratton, entre otros. Todas ellas aplican sus criterios fundamentalmente, mirando hacia el "Tercer Mundo". En el caso del desarrollo de la Electricidad en España, considero que el modelo de Rostow, es el que mejor se adapta, especialmente en el tiempo, a nuestros recursos económicos de finales del Siglo XIX y principios del Siglo XX. Hasta finales de Siglo, la situación española empieza a ser similar a la de Europa Occidental.

¹ *La electricidad precisaba las centrales productoras de energía, las líneas de transporte, su distribución por las ciudades, los dispositivos de utilización y todos los permisos gubernamentales y municipales necesarios para su ejecución.*

Como vimos anteriormente el modelo propuesto por W. Rostow, su modelo engloba cinco etapas:

Primera etapa: *Primeras experiencias y aplicaciones.*

Segunda etapa: *Transición (condiciones previas para el “despegue económico”)*

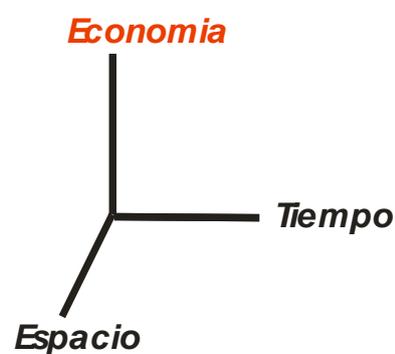
Tercera etapa: *Despegue económico (Take off)*

Cuarta etapa: *Comienza el consumo masivo*

Quinta etapa: *Consumo a gran escala en una sociedad avanzada*

En el caso del desarrollo de la electricidad en España, en concreto, en el caso madrileño, mantenemos, el esquema de Rostow, a lo largo de toda la tesis.

Para mejor desarrollarla, he seguido un orden general, en el impacto de la electricidad en nuestra vida cotidiana, situando, todo el fenómeno eléctrico, como no podía ser de otra manera, en el espacio y el tiempo. Pero al requerir la implantación de la electricidad, de una gran infraestructura, no me ha quedado más remedio que añadir una dimensión más: *El momento político*, estrechamente unido al mundo de la *economía*.



Esquema II.0.1
Dimensiones consideradas en esta tesis

Fuente: Elaboración propia.

Después de estudiar ampliamente, todo el desarrollo de su implantación, hemos considerado las etapas siguientes:²

Primera etapa: *Primeras experiencias y aplicaciones. Hasta 1900*

La electricidad, prácticamente se utiliza para el alumbrado público, con pequeñas centrales de generación de corriente eléctrica, muy

² Se han elegido estos periodos de tiempo por considerar los más adecuados, aunque su duración sea dispar. En esta clasificación por etapas, encajan muy bien, el desarrollo de la Ciencia y la Técnica en el mundo, lo que ocurría en España en el Sector Eléctrico y el momento político-económico que vive el país, en cada una de ellas.

próximas a los puntos de consumo. Empieza a desarrollarse el Telégrafo y el Teléfono. La Corriente eléctrica empieza a llegar a todas las capitales de provincia y numerosas poblaciones.

Segunda etapa: Transición (condiciones previas para el “despegue económico”) 1900-1910.

La experiencia adquirida se encamina hacia la optimización y mejora de los equipos ya experimentados. La aparición de la *corriente alterna*, permite reducir drásticamente los costes de producción. Empiezan a construirse pequeños embalses, separados de los centros de consumo.

Tercera etapa: Despegue económico (Take off) 1910-1939

Triunfa la Corriente Alterna. Empiezan a construirse centrales hidráulicas. El abaratamiento del Kilovatio, es notable. Se empieza a utilizar como fuerza motriz. Tanto la industria como los particulares, se convierten en consumidores. Las pequeñas fábricas de luz se asocian con los grandes productores de electricidad, comprándoles la energía, para ellas distribuirlas a sus consumidores, pues disponían de las autorizaciones gubernamentales necesarias para su distribución. Se marcan las diferencias entre, productores, transportadores de corriente eléctrica y distribuidores. La Guerra Civil produce un tremendo parón en todo el desarrollo.

Cuarta etapa: Comienza el camino a la madurez y el consumo masivo 1940-1967

Terminada la guerra civil, hay que restaurar todo lo construido anteriormente, lo que significa un retraso en el desarrollo natural, con otros países. Este parón en el desarrollo, jalona el comienzo de una nueva etapa. Se pone en práctica, de forma prioritaria, la generación de corriente alterna, con medios hidráulicos; disminuye el coste, aumenta la industrialización, generando un número cada vez mayor de trabajadores, que se desplazan de la agricultura a la industria. Aumenta enormemente el número de abonados particulares. Las nuevas aplicaciones generan un sustancial aumento del consumo, en todos los sectores.

Quinta etapa: consumo a gran escala en una sociedad avanzada.
Desde 1968

Aparecen las Centrales Nucleares y las Térmicas de Ciclo Combinado. La muerte del General Franco, la llegada de la democracia, la entrada en la Comunidad Económica Europea, el desarrollo tecnológico internacional, la necesidad de competir en otros mercados, genera en España los diferentes Planes de Desarrollo Industrial. El consumo de energía aumenta drásticamente. También se pone de manifiesto una nueva servidumbre, *la energética*, que pretende minimizarse con las llamadas Energías Renovables, Eólicas, Solares y optimización de los recursos hidráulicos. Se hace necesaria la creación de la Red Eléctrica Española. Aparecen las Centrales Reversibles.

Considerando todo lo anteriormente citado, deducimos fácilmente que implantar un sistema eléctrico en España, resultaría muy difícil. Una tecnología muy avanzada, para un país de bajo nivel cultural, con una economía que había perdido sus colonias, con frecuentes algaradas militares y con una situación política complicada, no era el mejor campo de cultivo para que esta nueva tecnología fructificara rápidamente.

la mayoría de los países donde la ciencia floreció, se beneficiaron de coyunturas económicas favorables: las posibilidades del nuevo Reich alemán en 1871, con Bismark a la cabeza, la capacidad industrial estadounidense, el comercio y, en definitiva, las posesiones de Francia y Gran Bretaña. Su desarrollo fue enorme y a una gran velocidad. En cuanto a la electricidad, como indica Gabriel Tortella³, el desarrollo de este pujante sector fue un fenómeno propio del siglo XX hecho constatado no sólo en España sino en el resto de Europa⁴. Efectivamente, hay que esperar hasta las primeras décadas del siglo XX para ver un desarrollo más o menos generalizado de la industria eléctrica. Sin embargo, durante la segunda mitad del siglo XIX se vivieron los primeros pasos de esta industria, que tanta trascendencia tendría para la vida de las

³ TORTELLA CASARES, G.: *El desarrollo de la España Contemporánea, Historia Económica de los siglos XIX y XX*, Alianza, Madrid, (1994)

⁴ AUBANELL JUBANY, A.: "La competencia en la distribución de electricidad en Madrid, 1890-1913", *Revista de Historia Industrial* N° 2. (1992), pp. 143-171.

futuras generaciones. La electricidad se convirtió en una de las energías que caracterizaron el “segundo impulso de la revolución industrial⁵” que llegaron a revolucionar otros sectores de la economía tales como la maquinaria, los transportes o las comunicaciones.

El comienzo de la industria eléctrica en Europa fue modesto. El primer experimento con luz eléctrica fue el realizado por Sir Humphry Davy en 1813 en la Royal Society de Londres con una pila de Volta en 1813⁶. Por aquel entonces, el alumbrado por gas comenzaba a extenderse. Posteriormente, en 1842, Deleuil y Archereau experimentaron con una pila Bunsen en la electrificación de la plaza de la Concordia y el muelle Conti en París. A partir de la década de 1840 surgieron máquinas electromagnéticas que permitían obtener electricidad de forma más ventajosa, en comparación con las pilas. Con todo, las aplicaciones de luz eléctrica eran esporádicas y se relacionaban con fiestas nocturnas en las que aún se recurría a pilas. No obstante, los primeros ensayos se realizaron con medios técnicos y financieros bastante sólidos. Además de producir la energía eléctrica, era necesario conducirla a los puntos de consumo, lo cual nos llevaba a la necesidad de tender redes de distribución, mediante líneas aéreas o subterráneas, por la vía pública de las ciudades. Este hecho implicaba la automática intervención de la administración municipal.

Las diferentes modalidades de la intervención administrativa condicionaban el desarrollo de la industria de distribución de electricidad. Un breve repaso a las intervenciones realizadas por los Ayuntamientos de algunas grandes ciudades muestra el papel que tuvieron en la formación de la estructura de la industria eléctrica.⁷ En Berlín, la intervención del Ayuntamiento tuvo lugar desde el nacimiento de la industria; concediendo, primero, el monopolio en el centro y posteriormente extendiéndolo al resto de la ciudad. La concesión del monopolio, obligaba a la compañía a suministrar electricidad a todos los berlineses que lo solicitasen. El

⁵ DÍAZ HERNÁNDEZ, O.: *Los Marqueses de Urquijo. El apogeo de una saga poderosa y los inicios del Banco Urquijo, 1870-1931*. EUNSA, Navarra.; (1998). p. 217.

⁶ GARCÍA DE LA INFANTA, J.: “Los primeros alumbrados eléctricos municipales en París y Madrid. Año 1878: el sistema Jablochkoff.” *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, 1987, n° 24. p.p 465 s.s.

⁷ AUBANELL JUBANY, A. *Op. Cit.* p. 148

Ayuntamiento percibía una parte de los beneficios de la empresa y regulaba las tarifas eléctricas. Esto llevó a una situación de monopolio regulado que duró hasta 1915, año en que se municipalizó la empresa. El Ayuntamiento de París dividió la ciudad en seis sectores⁸ y concedió la explotación de cada sector a una compañía distinta. Aunque en la concesión se especificaba que se otorgaba la autorización sin monopolio ni privilegio, el Ayuntamiento no concedió otras licencias. La situación de hecho, fue la de un monopolio compartido no regulado hasta 1914, año en que se creó la *Compagnie Parisienne de Distribución de Electricité* que englobó a todos los sectores⁹. En Roma, existía una situación de monopolio en el servicio de alumbrado, gas y electricidad, debido a que la compañía de electricidad, pertenecía a la sociedad del gas. Esta situación

permaneció hasta 1912, cuando se inauguró la *Empresa Municipal de Electricidad*. En Chicago, la situación de competencia duró hasta 1898, año en que la *Compañía Edison* consiguió hacer desaparecer a todas sus competidoras y convertirse en monopolista¹⁰. La intervención del Ayuntamiento, no se dio hasta 1908, cuando se aprobó la ley por la que la administración municipal tenía el derecho de establecer las tarifas máximas y de obligar a la compañía, a extender sus redes a cualquier parte de la ciudad. Esta intervención implicaría el paso al monopolio regulado. En otras ciudades



Figura II.1.3 **Sala principal de la Exposición Internacional de Electricidad. París 1881**

Fuente : Borbon, G., *La Exposicion Internacional de Paris 1881*

⁸ LAFUENTE ALONSO, F.: *El alumbrado de Madrid, Ayuntamiento de Madrid Área de Urbanismo e Infraestructuras*, (1988)

⁹ BELTRAN, A.: "La difficile conquête d'une capitale. L'énergie électrique à Paris entre 1878 et 1907", *Annales E.S.C.*, 3, (1985) pp. 369-395.

¹⁰ MADDISON A.: *The world economy: A millennial perspective*, OCDE, París, (2001).

importantes, la implantación de la iluminación eléctrica, fue la siguiente:

Londres 1862, Viena 1875, Filadelfia 1876

El primer gran acontecimiento de esta nueva herramienta, fue la exposición de 1881 en París. La primera vez que se dedica una exposición internacional por completo, a la electrificación y sus aplicaciones. Dentro del marco de esta Exposición Internacional tuvo una importancia especial la organización del primer *congreso internacional de electricistas*. 750.000 personas visitaron la exposición entre el 11 de agosto y 20 de noviembre. Al entrar en el *Palais des Champs-Élysées* el visitante se quedaba sorprendido. En el centro de la planta baja, algunas líneas de luz eléctrica, de los que se deben instalar en las costas, que iluminan la habitación con luces rotatorias de diferentes colores. Este faro se encuentra presidiendo dos de los grandes pabellones de esta exposición. También se presentaba una fuerte *iluminación* y el uso de *generadores eléctricos* de alta potencia.¹¹

El público pudo admirar, entre otras muchas novedades:

- la *dinámo* [Gramme Zénobe](#) ,
- bombillas de [Thomas Edison](#) ,
- el *tranvía eléctrico* de [Werner von Siemens](#) ,
- el *teléfono* de [Alexander Graham Bell](#) ,
- una *red de distribución* por [Marcel Deprez](#) ,
- un *coche eléctrico* por [Gustave Trouvé](#) , .. .
- equipos de generación y transmisión de electricidad*,
- los *imanes* naturales y artificiales
- dispositivos utilizados en el estudio de la electricidad*,

¹¹ BORBON G., *Historia de la Electricidad. La Exposición Internacional de Electricidad París (1881)*

- ❑ *las muchas aplicaciones de la electricidad (sonido, calor, luz, galvanoplastia, electroquímica, de señalización, de energía, industriales, agrícolas y domésticas ...),*
- ❑ *el [pararrayos](#)*

A la altura de 1881, el telégrafo necesariamente ocupaba un lugar importante en esta exposición.

En 1838 Samuel Morse patentó, junto con su alfabeto, el uso de electroimanes asociados con un sistema de la palanca del transmisor y receptor grabador. La interrupción de la corriente en el circuito transmisor, alimentado por una fuente de tensión, producía un salto de corriente inducida en la bobina transmisora. Esta corriente, a su vez, activaba un receptor de solenoide y el brazo de grabación asociados a ella.¹²

Desde entonces, el telégrafo ya había recorrido el mundo y estaba ya mejorado. El telégrafo utilizado para controlar los ferrocarriles, se podía leer en la marca, con las letras del alfabeto. El sistema de Wheatstone utiliza tiras perforadas¹³. El sistema Baudot estaba lleno de ingenio. Se pueden enviar varias señales juntas, que, además, se imprimen a su llegada¹⁴.

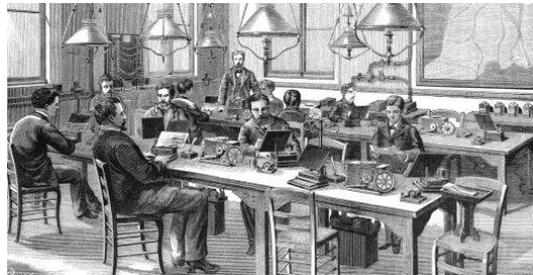


Figura II.1.4 **Estación Telegráfica utilizando el telégrafo Baudot**

Fuente : Grabado de la Ilustración Española y Americana, año 1881

El impacto de las transmisiones telegráficas en América, fue tan grande, que traspasó el mundo popular, llegando a las bellas artes. Una buena prueba es el cuadro de Jbon Gast, figura II.1.5, de título El progreso Estadounidense, pintado en 1872 donde una mujer muy hermosa, que representa a Estados Unidos, vuela por el territorio intermedio de las grandes llanuras, llevando en la mano un

¹² WILSON, G.: *The Old Telegraph*, Phillimore, London, (1976)

¹³ DERRY, T.K.;TREVOR,W.: *A short history of technology. From the earliest times to A.D.*, Clarendon Press, Oxford, (1960)

¹⁴ WILSON, G.: *Op. Cit.* pp.201 ss.

libro de texto y extendiendo un cable telegráfico desde las ciudades del Este a las profundidades del Oeste. El Ferrocarril sigue el rastro de su vuelo, los pioneros caminan a su paso. Los indígenas y los búfalos son expulsados de su mundo hacia la obscuridad. Significa en suma, la modernidad norteamericana.



Figura II.1.5 ***Alegoría del progreso en América***

Fuente: ORDOÑEZ, J. :*Ideas & Inventos*, Lunweg Editores, Madrid (2008) pag. 179

Pero la atracción estrella de la exposición es el teléfono, que ya se había presentado en 1876 en la Exposición de Filadelfia. Según lo descrito por Louis Figuier¹⁵ es extremadamente simple:

[...] "El teléfono está compuesto principalmente por un imán, los polos que se unen dos pequeñas bobinas de alambre aislado. Corrientes de inducción se puede mover con el hilo de estas bobinas por la acción del imán. Orientación polos del imán se estira disco de metal muy delgado, que tiene en su interior una pequeña varilla de hierro dulce, que oscila en la pantalla cuando la placa de metal está en un estado de vibración. Una especie de embudo destinadas a converger a la placa de sonidos vibrantes. Cuando la placa comienza a vibrar bajo la influencia de la voz humana, la

¹⁵ FIGUIER, L. : *Les Merveilles de la Science, Ou Description Populaire des Inventions Modernes*", Paris (1891)

varilla que lleva la placa hacia adelante o hacia atrás, y estableció de inmediato las corrientes magnetoeléctricas en el hijo bobinas que rodean el imán y cumplir con estas oscilaciones exactamente a las del aire que se producen por la voz. Las bobinas están conectadas con el telégrafo eléctrico, que puede ser de cualquier longitud, siempre que su aislamiento es perfecto. Las ondas magnetoeléctricas se propagan a través de la línea y la estación de llegada, a través de las bobinas del imán que es idéntico en la construcción con la que está enfrente de la estación, las ondas son magnetoeléctricas, a su vez, convertidos en ondas de sonido por la placa vibratoria del receptor de este instrumento. "

En 1877, el estadounidense Graham Bell sorprendió a sus invitados mediante el establecimiento de una conversación entre las ciudades de Boston y Malden a 9 kilómetros de distancia, utilizando las líneas telegráficas entre estas dos ciudades. Mejor aún, un pianista toca su instrumento en Malden, un cantante, canta una canción popular. Esta sensación, concierto improvisado cuando se escucha en Boston. Bell multiplica las manifestaciones. La revista *Nature* del segundo semestre de 1877 describe una transmisión entre Boston y North Conway, pueblos, situados a 230 km. La conversación es perfectamente clara a pesar de la resistencia de la línea telegráfica estimada en 40.000 ohmios. El teléfono de Bell y sus variantes, como el de Edison, se extendió con gran rapidez. La razón principal es la densa red de líneas telegráficas existentes, que son utilizados por el teléfono y que a menudo ha sido designado como un "telégrafo parlante".¹⁶

El problema principal del teléfono, en aquellos momentos, era la resistencia eléctrica de estas líneas y la baja intensidad de la señal transmitida. Los cinco años transcurridos entre el descubrimiento de la exposición de 1881 fueron utilizados por el mismo Bell y otros técnicos para encontrar soluciones ingeniosas. Un primer "amplificador" se utiliza en el transmisor. Se convierte en un "micrófono", capaz de transmitir sonidos muy débiles. Su realización pone de manifiesto una propiedad del grafito, cuyo descubrimiento se atribuye al estadounidense David Hughes. Un

¹⁶ SOLIS SANTOS, C., SELLES GARCIA, M.: *Historia de la Ciencia, Espasa Calpe, Madrid (2007)*

cilindro de grafito tiene una resistencia que varía con la presión ejercida entre los extremos cortados en un punto. Uno de los puntos que se presiona sobre la membrana, una simple vibración produce un cambio en la resistencia de la varilla.

El conductor se puede conectar a la línea de transmisión a través de una pila. La intensidad de la corriente suministrada por la batería, variará en función de la vibración y su intensidad será mucho más fuerte que la corriente de baja intensidad producidos en la bobina de campo, propuesto inicialmente por Bell. Por lo tanto la resistencia del hijo de la línea telegráfica ya no es un problema. Micrófonos múltiples estaban bien presentados en la exposición, entre ellos uno construido por Paul Bert Darsonval y que comprende

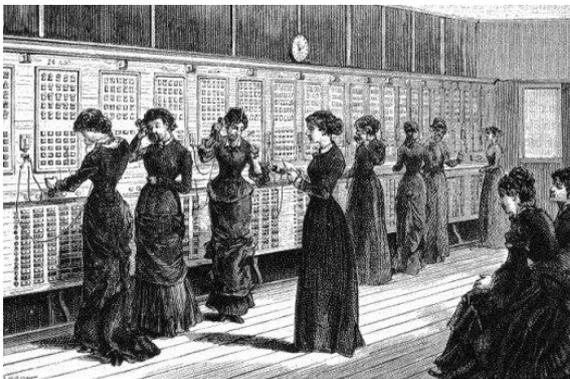


Figura II.1.6 **Centralita de teléfonos, en la Avenida de la Opera de Paris. 1881**

Fuente : *La Ilustración Española y Americana*, año XXX, nºXI

*[...] Una multitud se precipita cada noche en las cuatro salas para demostraciones del teléfono., A menudo deben esperar varias horas antes de entrar, en grupos de veinte en una sala cuyas paredes están cubiertas con alfombras orientales y el suelo cubierto con una gruesa alfombra. Aquí, cualquier persona puede escuchar durante 5 minutos, sonidos tan dispares como el cantar o tocar en la sala de ópera, mediante una línea de hilo de cobre.*¹⁷

Cada instalación requiere una fuente de corriente continua, es decir, de pilas o, mejor, "baterías secundarias" también llamadas acumuladores. Es evidente que el fenómeno de la electricidad, llamó enormemente la atención de científicos, técnicos y visitantes en general. Sus posibilidades, que se presumían impensables, sencillas de utilizar, limpias y eficaces, sorprendieron a todo el mundo. Para los técnicos y hombres de negocios, lo que más llamó

una serie de tubos de grafito, de presión ajustable.

La prensa parisina informaba a sus lectores :

[...] Una multitud se precipita cada noche en las cuatro salas para demostraciones del teléfono., A menudo deben esperar varias horas antes de entrar, en grupos de veinte en una sala cuyas paredes están cubiertas con alfombras

¹⁷ *Periodico Ce soir, martes 16 de Agosto (1881)*

la atención, fueron *los generadores de corriente eléctrica* en cantidades suficientes para el consumo estimado. Las pilas y acumuladores, eran interesantes para el periodo de lanzamiento, pero eran complejos, consumían productos químicos y su manipulación no era complicada, pero si bastante incomoda para una aplicación industrial. Los generadores de corriente eléctrica allí presentados eran de dos tipos: los que producían *corriente continua* y los que generaban *corriente alterna*. Los de corriente continua estaban avalados por Thomas Alba Edison, inventor de muy alta reputación y los de corriente alterna eran promocionados por George Westinhouse. Los dos se enfrascaron en una tremenda disputa tecnológica, intentando ambos conquistar el mercado. El tiempo dio la razón a la corriente alterna y poco a poco fue imponiéndose, debido a sus grandes ventajas en su transporte.¹⁸

En España, la primera aplicación práctica de la electricidad tiene lugar en 1852, año en el que el farmacéutico Domenech, iluminó su botica en Barcelona con energía eléctrica¹⁹. Pero al margen de estos escasos casos anecdóticos, el verdadero desarrollo de la energía eléctrica en España, como en Europa, tiene lugar en el último cuarto del siglo XIX, en el que las primeras empresas se limitaron a competir, en principio sin mucho éxito, con las sociedades de alumbrado por gas ya existentes. Los primeros intentos serios por desarrollar la industria eléctrica se relacionan con las iniciativas llevadas a cabo por Tomás J. Dalmau, comerciante barcelonés, a partir de 1874. Tomás era hijo de Francisco Dalmau,²⁰ óptico, constructor e importador de material científico de mediados del siglo XIX, y participaba junto a su padre, en la sociedad *Francisco Dalmau e Hijo*²¹. En un viaje realizado por Tomás J. Dalmau a la Exposición Universal de Viena en 1874 se quedó convencido de las posibilidades de la máquina electromagnética de Grammy.

¹⁸ CHENEY, M.: *Nikola Tesla: El genio a quien le robaron la luz*, Turner Publicaciones, Madrid (2009).

¹⁹ BLANCO GONZÁLEZ, P., HUIDOBRO MOYA J.M.: "Las telecomunicaciones y las empresas eléctricas en España", *Foro Histórico de las Comunicaciones*, pp.303-319

²⁰ Todos los trabajos publicados, relacionados con los primeros pasos de la electricidad en España, citan una cronología prácticamente idéntica a la aquí indicada. A modo de ejemplo, y sin que ello quiera decir que es la mas completa, citaremos, ALONSO VIGUERA, J.M.: *La Ingeniería Industrial Española en el Siglo XIX*, Tipografía Blas, Madrid (1943).

²¹ La sociedad Dalmau e Hijo de Francisco Dalmau se constituyó en 1872 ante notario sustituyendo a la anterior homónima que era privada.

La Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona decidió, a través de Dalmau, importar la dinamo Grammy. Tomás realizó una primera prueba de alumbrado eléctrico en la fragata "Victoria" el 13 de mayo de 1875 empleando las dinamos importadas por la Escuela de Ingenieros. Este ensayo era uno de los primeros a nivel mundial, situando el caso español sólo por detrás de Francia e Inglaterra. A este ensayo le seguirían otros varios, pero fue en 1875 cuando tendría lugar la instalación de forma definitiva de iluminación, mediante un arco voltaico, en el taller de La Maquinista Terrestre y Marítima, realizada por el ingeniero Narciso Xifrá.

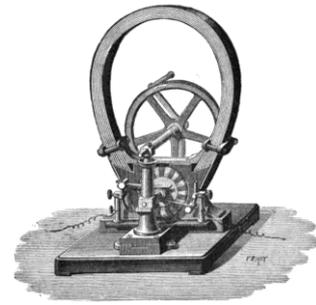


Figura II.1.8 **Dinamo de Grammy**

Fuente: Archivo fotográfico personal

El éxito de estos ensayos y las expectativas del nuevo sistema de alumbrado, llevaron a Dalmau a iniciar este negocio a mayor escala.²² En 1876, la sociedad de Francisco Dalmau adquirió la patente Grammy por 5 años y se dedicó a fabricarla en su taller. Xifrá y Dalmau realizaron diversos montajes de iluminación en fábricas, muchas de ellas textiles, donde la electricidad se empleó únicamente con fines de alumbrado y no para aprovechar la fuerza motriz generada por la electricidad, que todavía no estaba bien desarrollada. Desde Cataluña realizaron diversos montajes de iluminación eléctrica en otras zonas, como el Canal Imperial de Aragón en Zaragoza (1876), Fábrica y Minas de Mieres en Asturias (1879) e incluso en Cuba, en la empresa del azucarero Joaquín Ibáñez en 1879. El negocio familiar de Dalmau se encargaba de construir los instrumentos eléctricos y el equipo técnico, dirigido por Xifrá, de su instalación y puesta en operación. El éxito y las ventajas del nuevo sistema de iluminación eran perfectamente claras, pero había frecuentes limitaciones técnicas, para garantizar un suministro regular de fluido al público y a las pocas empresas que lo solicitaban. Se hacía necesario mejorar este suministro de fluido eléctrico, a los clientes, mediante la venta de energía, a un precio competitivo. Con estas ideas Dalmau decidió crear una central de

²² MALUQUER DE MOTES, J.: "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)", *Revista de Historia Industrial* N° 2. (1992) pp.121-142

electricidad que pudiera proporcionar fluido a sus abonados a este servicio. Con este propósito, la sociedad Francisco Dalmau e Hijo quedó disuelta y en abril de 1881 se creó la Sociedad Española de Electricidad.²³ La nueva empresa solicitó del Ayuntamiento los permisos necesarios para tender su cableado por la ciudad y se apresuró a adquirir nuevas patentes y a contratar un equipo de ingenieros. La Sociedad puso en marcha la primera central eléctrica en España, aunque empleaba los motores de vapor, de la fábrica de material de Dalmau, para generar electricidad, sin disponer de un equipo propio. La empresa tuvo, desde sus inicios, dificultades de tipo financiero. Por otro lado, la administración municipal de Barcelona se resistió a dar autorización a la empresa para que extendiera su cableado por la ciudad.²⁴ Esto se debía a intereses conjuntos que el Ayuntamiento tenía con las empresas de gas²⁵. Así, durante 1882 y 1883, la compañía eléctrica se limitó a efectuar montajes de nuevas instalaciones de alumbrado.²⁶ La ventaja de estas fábricas, es que ya contaban con generadores de fuerza motriz a los que simplemente había que acoplar un sistema de producción de “fluido eléctrico” para el alumbrado. Para los consumidores urbanos era distinto, pues no estaban dispuestos a adquirir la electricidad a unos costes superiores a los de la iluminación por gas. La Sociedad Española de Electricidad orientó su negocio hacia Madrid, donde el gas valía el doble que en Barcelona y su desarrollo todavía era escaso. En la Exposición Universal de 1888 en Barcelona, se efectuó una nueva instalación de corriente alterna y se amplió el tendido de cables en el centro de la ciudad, para proporcionar el servicio de alumbrado con lámparas de incandescencia a una clientela que empezaba ya a ser numerosa.

A la altura de 1876, merece la pena ser citado, por su valor histórico, la iniciativa del director de la Escuela de Barcelona, Sr. Manjarrés, el ensayo en el laboratorio de Física, del primer teléfono

²³ ARROYO, M.; Nahm, G., *La Sociedad Española de Electricidad y los inicios de la industria eléctrica en Cataluña. vol. 1, (1994) pp. 25- 52*

²⁴ MALUQUER DE MOTES, J., *Cataluña y el País Vasco en la industria eléctrica española, 1901-1935. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra (1985)*

²⁵ *Su gran competidora.*

²⁶ *Con arcos voltaicos y focos de incandescencia, o ampliaciones en fábricas y talleres catalanes.*

en España. En asociación, una vez más, con la casa Dalmau y su ingeniero Sr. Xifrá, se establece el 26 diciembre 1877 la comunicación telefónica de larga distancia entre las estaciones de ferrocarril de Barcelona y Gerona.

[...] *Mientras tanto, el estado, como siempre rezagado, enviaba una comisión al extranjero para curiosear lo que ya estaba probado aquí en España.*²⁷

Con tanto desarrollo tecnológico, que se estaba poniendo en evidencia por todo el mundo, el gobierno del Estado, se dio cuenta del gran papel que debían jugar los Ingenieros Industriales en un futuro demasiado próximo. Consecuentemente el Ministro de Fomento D. Francisco Luxan²⁸, desarrolla y promulga el Real Decreto de 20 de mayo de 1855 donde reordena las enseñanzas de la carrera de Ingeniero Industrial, a la que otorga las siguientes competencias:

- *Líneas telegráficas.*
- *Inspección de estaciones, máquinas y aparatos de los caminos de hierro.*
- *Reconocimiento de depósitos, tuberías y distribución de gas.*
- *Examen de establecimientos insalubres.*
- *Procedimientos de la Casa de la Moneda.*
- *Fundiciones por parte del Estado.*
- *Análisis de materiales que la Administración deba inspeccionar por razones de salud pública.*
- *Inspección en aduanas y en todas las operaciones periciales que requieran el conocimiento de teoría y práctica de mecánica y química aplicada a artes industriales, talleres y fábricas.*

²⁷ ALONSO VIGUERA, J.M. *Op. Cit.* pp. 89 ss.

²⁸ Francisco Luxan, uno de los mas ilustrados jefes del ejército español, oficial de los ministerios de la Guerra y Estado, maestro de historia y de geografía de S. M. la Reina y de S. A. la infanta Duquesa de Montpensier en 1842 y 43, diputado á Cortes en muchas legislaturas desde 1836, y dos veces ministro de Fomento en 1854 y 56. En el momento de la promulgación del decreto era general del ejército y poseía fuertes conocimientos técnicos, pues pertenecía al arma de Artillería.

El Real Decreto hace explícita referencia a inspecciones y actuaciones administrativas, esto es, propias de la función pública. En la esfera privada, el Real Decreto seguía dejando plena libertad de acción y actuación a estos ingenieros, que en principio se habían creado para esa misión. De esta forma se daba un marco legal a los ingenieros industriales, para realizar proyectos de ingeniería, necesarios para el normal desarrollo de la industria.

Las escasas *Fabricas de Luz* existentes en España, tuvieron graves problemas económicos, debidos al elevado precio de la maquinaria, enormes costes de la distribución de energía²⁹, pérdidas en forma de calor, en el transporte desde la fabrica al usuario final y también debidas a la competencia de las fabricas de gas, que tenían contratos de exclusividad de iluminación con los Ayuntamientos, con validez de muchos años. Consecuentemente, la Sociedad Española de Electrificación (SEE), presentó suspensión de pagos a fines de 1888 y necesitó alcanzar un convenio con sus acreedores el 12 de enero de 1889, en el cual, estos aportarían nuevos recursos en capital y en tecnología.³⁰

La S.E.E³¹, después de las últimas reformas de 1889, tenía³² en funcionamiento 8 máquinas de vapor de una potencia total de 900 CV, que activaban, mediante cables y correas, hasta 45 dinamos, de tipos y tamaños diversos, de corriente continua y alterna. Con una central de estas características, la viabilidad misma de la empresa, tanto desde el punto de vista técnico como económico, resultaba más que problemática. El aumento en el número de abonados fue exigiendo nuevas ampliaciones. A mediados de 1891, la potencia total de las máquinas de vapor de la central, había ascendido a 1.100 CV.³³

II.1.5.1 El caso madrileño

²⁹ *Cableado aéreo y subterráneo en las ciudades*

³⁰ ALONSO VIGUERA, J.M.: *La Ingeniería Industrial Española en el Siglo XIX*, Tipografía Blas, Madrid (1943).

³¹ *Sociedad Española de Electrificación*

³² *En la planta de producción de electricidad*

³³ *INDUSTRIA E INVENCIONES*, n° XVI, 1891, p .9.

El progresivo crecimiento urbano que experimentó la ciudad, desde la década de 1860, cuando se aprueba el ensanche, no hubiera tenido la misma magnitud, sin el desarrollo paralelo de infraestructuras urbanas básicas, como la red de suministro de agua, de gas, de electricidad y, por supuesto, de alcantarillado.³⁴ El despliegue de todas estas infraestructuras permitió mejorar el ambiente de la ciudad, que se hizo más respirable y saludable. Las condiciones higiénicas y sanitarias de los madrileños, y también su calidad de vida, mejoraron notablemente, al disponer en sus hogares, recursos tan básicos y necesarios como el agua corriente y el gas.³⁵ El precio elevado del gas, limitó al centro de Madrid la extensión de este tipo de alumbrado. Pasaron muchos años antes de su generalización y, al principio, la iluminación por gas sólo fue empleada por la aristocracia en sus viviendas como elemento de prestigio y distinción, siendo el aceite y el petróleo los elementos que permitieron, durante mucho tiempo, el alumbrado en los domicilios. En todo caso, los primeros intentos de iluminar Madrid se vinculan al gas. El Ayuntamiento convocó en 1831 un concurso para mejorar la situación del alumbrado público.³⁶ El evento tuvo lugar el 2 de enero de 1832 con motivo del nacimiento de la infanta María Luisa Fernanda. Mientras tanto, el fallo en el concurso de alumbrado público, hubo de demorarse hasta que, finalmente, el consistorio *firmó un contrato a perpetuidad* con la sociedad representada por José Viejo Medrano, el 16 de octubre de 1833. Medrano se comprometió a instalar, en un plazo de seis años, toda la red de alumbrado por gas en Madrid pero, ante los malos resultados y una mala relación con la Reina Regente, se le rescindió el contrato sin haberse colocado ningún farol de gas. El 20 de febrero de 1846 nació la *Sociedad Madrileña para el alumbrado de gas de Madrid* con participación de capitalistas nacionales, pero también de capital extranjero, fundamentalmente francés e inglés. El 14 de agosto de 1849 se firmó el contrato para el alumbrado de

³⁴ Comenzaron su andadura el Gas en 1832, el Ferrocarril en 1848, el Agua en 1851, el Telegrafo en 1852, el Telefono en 1877, entre otros.

³⁵ En la modernización de Madrid fue determinante la construcción de infraestructuras urbanas.

³⁶ La Corona presionó a favor de José Roura, director de la Junta de Comercio de Cataluña, que en Barcelona había realizado una de las primeras instalaciones de alumbrado por gas en España. Fernando VII la había visitado a fines de 1827 y había quedado muy impresionado. Tal era la confianza que la Corona depositaba en Roura que se le encargó la realización de un primer ensayo de alumbrado por gas en la Puerta del Sol con motivo del futuro nacimiento de un príncipe heredero o de una infanta.

Madrid entre el alcalde, marqués de Santa Cruz, y el director general de la Sociedad. Finalmente, en noviembre de 1851 se reorganizó la sociedad formando la *Compañía General Madrileña de alumbrado y calefacción por Gas*. De esta forma, la Compañía del gas se benefició desde 1849 hasta 1917 de un contrato con el Ayuntamiento que en la **práctica le concedía el monopolio del alumbrado público**.

Los impulsores de la industria eléctrica atacaron siempre esta concesión, así como las ventajas fiscales de las que gozaba la Compañía del gas desde el momento, en el que el sector eléctrico, había alcanzado un desarrollo técnico que lo capacitaba para competir con el gas en el alumbrado público³⁷. El Ayuntamiento de Madrid no podía conceder el monopolio a ninguna compañía por impedirlo el principio de libertad industrial en cuyo artículo 137.1 se exponía:

*"[..] sobre las industrias que se ejerzan en la vía pública o terrenos o propiedades del pueblo, entendiéndose que el Ayuntamiento no podrá atribuirse monopolio ni privilegio alguno sobre aquellos servicios, sino en lo que sea necesario para la salubridad pública."*³⁸

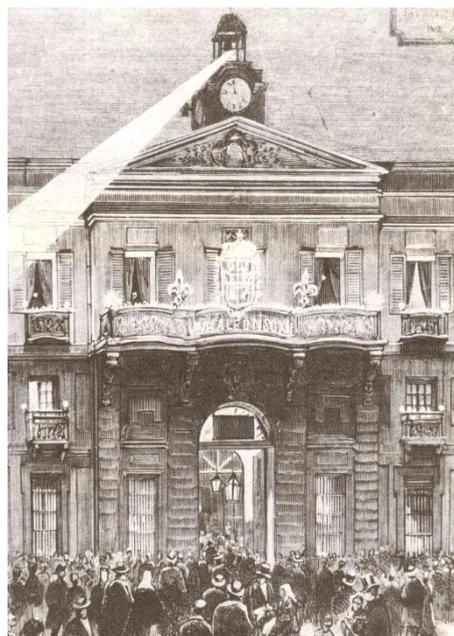


Figura II.9 **Primer foco eléctrico instalado en la Puerta del Sol, solemnizando la entrada de Alfonso XII en Madrid.**

Fuente: *La Ilustración Española y Americana*, 14 de Enero de 1875.

La intervención administrativa del Ayuntamiento se limitó a conceder los permisos para instalar las centrales eléctricas y las licencias para el tendido de cables, aéreos o subterráneos, en las

³⁷ SIMÓ RUESCAS, J.: "Alumbrar o deslumbrar: la implantación del alumbrado eléctrico en el Madrid de fines del siglo XIX." *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, Madrid (1986), nº 23. pp. 431-438. La Compañía del gas pagaba 10.000 ptas. por la ocupación del suelo frente a las 300.000 ptas. que tenían que pagar el resto de compañías eléctricas.

³⁸ AUBANELL JUBANY, A.: "La competencia en la distribución de electricidad en Madrid, 1890-1913", *Revista de Historia Industrial* N° 2. Año 1992., pp. 143-171

vías públicas. La primera disposición del Ayuntamiento de Madrid, que afecta a una de las empresas existentes en el período objeto de estudio, se dictó el 5 de julio de 1889. En ella se establecían las condiciones en que se debían desarrollar las obras de canalización para la extensión de cables subterráneos. En la décima cláusula, el Ayuntamiento hacía explícito el carácter no exclusivo de la concesión:

[...] "El Ayuntamiento se reserva todos sus derechos sobre la vía pública, sin menoscabo de lo estipulado en esta concesión, quedando en libertad de conceder iguales o análogas licencias a los que lo soliciten, y entendiéndose que cualquiera de las ventajas concedidas, o que en adelante se concedan a otro concesionario, se harán extensivas a este.

En las primeras concesiones se daba libertad absoluta para tender los cables, como constatan las concesiones otorgadas a The Electricity Supply for Spain Ltd. en 1889 y a Amalio Jiménez en 1890, esta última transferida posteriormente a la Compañía General Madrileña de Electricidad. En cualquier caso, la primera referencia que encontramos, relativa a exhibiciones de la luz eléctrica en Madrid, es la publicada el día 30 de enero de 1852 en los diarios madrileños *La Nación* y *El Clamor Público* y que dicen lo siguiente:



Figura II.1.10 **Iluminación del Ministerio de la Guerra**

Fuente: *La Ilustración Española y Americana*, 27 de Junio 1882

[...] "Ante anoche se hizo la prueba en Palacio, del alumbrado por medio de la luz eléctrica. El aparato estaba colocado sobre el tejado de la Armería y prestaba una luz clara y hermosa, superior en mucho a la del gas; en tal conformidad, que se distinguían hasta los menores objetos colocados a la mayor altura. Nos alegramos que pueda generalizarse este género de alumbrado, porque no dudamos

será mucho más económico y de mejor efecto. "

Nueva aparición se produce el 18 de febrero siguiente formando parte del programa de festejos organizados con motivo de la primera salida al templo de Atocha de la Reina Isabel II tras el nacimiento de la Infanta Isabel, Princesa de Asturias. En esta ocasión se instala en la Plaza de la Armería una gran farola, que es reproducida en la revista La Ilustración y comentada por diversos diarios, a lo que uno de ellos, El Clamor Público, añadía:

[...] "Luces eléctricas. Son de buen efecto las colocadas en la Plaza de la Armería y en el Congreso de Diputados. Esta luz es producida por medio de la electricidad desarrollada en una pila galvánica. "

Dentro de este mismo año, el 20 de julio, se puede leer en El Diario Español, cómo dos días antes

[...] apareció iluminada, al anochecer, la calle del Barquillo y parte de la calle de Alcalá, haciendo congregarse a una gran cantidad de curiosos, entre la multitud de personas que bajaban al Prado, paseo predilecto de los madrileños de aquella época.

Ello se debía a que en el Circo de Madrid de Paul, situado en la calle del Barquillo, actuaba un tal Sr. Vert en cuyo espectáculo ofrecía entre otras cosas "los sorprendentes fenómenos y experimentos electro-químicos, la luz eléctrica, etc.", y como propaganda de su número montó en la puerta del Circo sus aparatos proyectando hacia el exterior y amenizándolo con la producción de los colores del arco iris.

Como espectáculo parece que no consiguió mucho éxito, ya que pronto fue retirado del programa.

Son numerosas las citas periodísticas que José M^a García

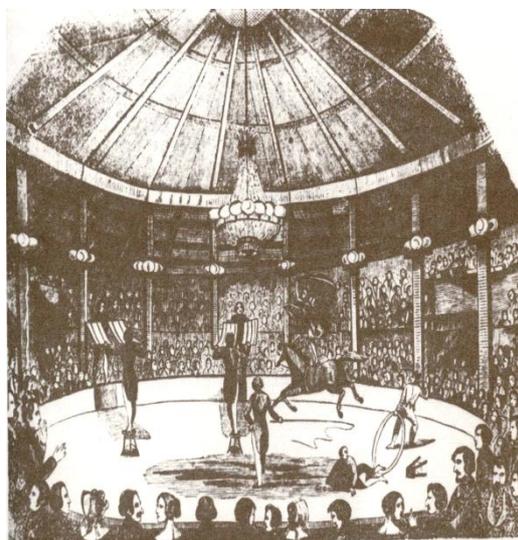


Figura II.1.11 *El Circo de Madrid, de Mr. Paul, en la calle del Barquillo, en cuya pista se exhibe la luz eléctrica.*

Fuente: El Diario Español, 20 Julio 1852

de la Infanta³⁹ quien cita en sus libros, sobre las demostraciones publicas de la electricidad en Madrid:

[...] La electricidad se emplea con frecuencia en festejos reales. En enero de 1875, en la celebración de la entrada en Madrid del Rey D. Alfonso XII tras la restauración de la Monarquía. En esta ocasión, se describe su empleo en dos lugares: en el Ministerio de la Gobernación, donde "una luz eléctrica encendida en la torrecilla del reloj, dirigía vivísimos rayos al surtidor de la Puerta del Sol, cuyas aguas los descomponían y reflejaban en variados colores", y en la calle de Alcalá junto a la de Peligros, donde se había levantado un soberbio arco costado por la Asociación de Señoras de Madrid para el socorro de los heridos en campaña (con motivo de la guerra carlista), cuyo arco fue iluminado con dos luces eléctricas de forma que pudieran verse de noche perfectamente sus dos frentes.

El 23 de enero de 1878 tuvo lugar el primer experimento de alumbrado público mediante electricidad en Madrid, en la Puerta del Sol, con motivo del matrimonio de Alfonso XII y María de las Mercedes. El alumbrado por gas se mantuvo hasta el día 30 pero luego fue sustituido por el eléctrico.

[...] Se trataba de imitar las instalaciones realizadas en París, como en la Opera, y de poner a Madrid a la altura de las principales capitales europeas. Tras dos años de funcionamiento, los continuos apagones y otros problemas hicieron que el alcalde pidiera que se encendiesen las luces de gas existentes⁴⁰. Además, la caldera situada en los sótanos del Ministerio de la Gobernación que alimentaba el generador, producía gran cantidad de humos, ocasionando las quejas de los vecinos. Tras sucesivos fallos, en 1881 se ordenó el cese del alumbrado eléctrico.

Hasta 1881, la utilización de la electricidad sólo se ha utilizado para iluminar "calles y monumentos" mediante el arco voltaico, de funcionamiento muy defectuoso y sólo apto para iluminar grandes superficies a causa de su gran intensidad. La aparición de la

³⁹ GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Primeros pasos de la luz electrica en Madrid. Ediciones Fondo Natural (1987), pp. 24-37 ss. El autor, Ingeniero Industrial, fue el director del Salto de Bolarque desde 1910.*

⁴⁰ GARCÍA DE LA INFANTA, J.: "Los primeros alumbrados eléctricos municipales en Paris y Madrid. Año 1878: el sistema Jablochkoff." *Anales del Instituto de Estudios Madrileños, 1987, n° 24. p. 468*

lámpara de filamento incandescente desde 1879, unida al desarrollo de las máquinas rotativas, permiten llegar a concebir la idea de comercializar la electricidad de modo análogo a como se hace la del gas o el agua, esto es, mediante un sistema radial de canalizaciones, alimentadas desde una fábrica central. A pesar de estos malos inicios, prosiguieron los ensayos de iluminación eléctrica.

[...] *El Ayuntamiento de Madrid pretendía dotar al Retiro de alumbrado con el fin de convertirlo en un parque municipal y abrirlo al público de noche. Se pensó en alumbrarlo con gas, pero al final se concedió a la Compañía General de Electricidad, Fuerza y Luz Eléctrica, otra sociedad barcelonesa creada en 1882, el permiso para la instalación del alumbrado de tal forma que el 13 de junio de 1882 se iluminó el primer concierto nocturno.*⁴¹

Diversas pruebas de alumbrado público tuvieron lugar: el 5 de junio de 1882 en la calle Alcalá (el tramo entre la Puerta del Sol y la calle de Sevilla) se hizo una prueba de alumbrado por el sistema Edison (lámparas de incandescencia). El Salón del Prado también fue objeto de ensayos encargándose de ellos la *Compañía General de Electricidad*, aunque el proyecto quedó inacabado. Desde ese momento, el Ayuntamiento de Madrid, pasó a confiar los primeros ensayos eléctricos a la *Sociedad Española de Electricidad*. El 1 de mayo de 1882 por Real Decreto, se le concede a dicha compañía la realización de una instalación de alumbrado en el Palacio de Buenavista, sede del Ministerio de la Guerra. La empresa se comprometía, por ese acuerdo, a instalar la iluminación de los jardines y otras salas del ministerio, al mismo precio que el gas. A cambio se le concedía permiso para la construcción de una central que podría suministrar *fluido*⁴² a otras entidades y a particulares⁴³.

Por medio de esta concesión, el 4 de diciembre de 1882, la Sociedad Española creó una filial en la capital: la *Sociedad Matritense de Electricidad (Matritense)*. La sociedad proyectó además la creación de filiales en otras provincias, lo cual iba unido

⁴¹ GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Op. Cit.* pp.27 ss.

⁴² Nombre que se le daba a la corriente eléctrica.

⁴³ MALUQUER, J.: "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)." *Revista de historia industrial*, 1992, n° 2. pp. 121-142.

a la creación de entidades semejantes en otras ciudades como Bilbao, San Sebastián, Huesca y Lérida⁴⁴. Las filiales debían proveerse del material que la sociedad barcelonesa producía, con lo cual sus márgenes de actuación eran limitados y sin posibilidad de recurrir al proveedor más adecuado. En todo caso, la implantación de las filiales fue muy lenta y la demanda seguía siendo muy reducida. Las filiales no consiguieron atraer el ahorro local hacia las empresas generadoras de electricidad, pues el público no tenía interés en adquirir el servicio a los precios ofrecidos. En todo caso, los problemas de financiación seguían planeando sobre la Sociedad Española de Electricidad⁴⁵.

Pero los experimentos, por llamarlos de alguna manera, de iluminación en Madrid, no se limitaron a los actos reales y a la iluminación de calles y edificios. Los resultados de aquellas experiencias fueron buenos y malos. En julio de 1879 se intentó iluminar y sentar precedente de que podrían realizarse festejos taurinos nocturnos. La experiencia tuvo lugar en la zona recreativa llamada “*Los Campos Eliseos*” situada frente al Parque del Retiro, que disponía de una Plaza de Toros. En el centro del ruedo se instalaron, a una cierta altura dos focos. Por la razón que fuere, el resultado no debió ser del agrado del “respetable” puesto que la revista *La Ilustración Española y Americana*, publicaba lo siguiente:

[...] ¿Quiénes lidiaron aquella noche? ¿De qué color fueron los toros? ¿Dónde se plantaron las picas? La noche sepultaba en sus misterios, suertes acaso muy notables. Era una corrida fantástica; los caballos, extenuados, no proyectaban sombra, y el toro perseguía a veces la sombra de los diestros; la sangre había perdido su horroroso color, tomando el de la tinta. A veces una de las luces se eclipsaba, amenazando dejar en tinieblas a más de ocho mil personas. Si las sombras de nuestros abuelos dan funciones de toros en el otro mundo, deben ser muy semejantes, porque la que referimos era una corrida de siluetas. "

⁴⁴ Desde fines de 1882 la sociedad comenzó a actuar en Valencia y a comienzos de 1883 se creó la Sociedad Valenciana de Electricidad.

⁴⁵ GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Op.Cit.* pp. 42 s.s.

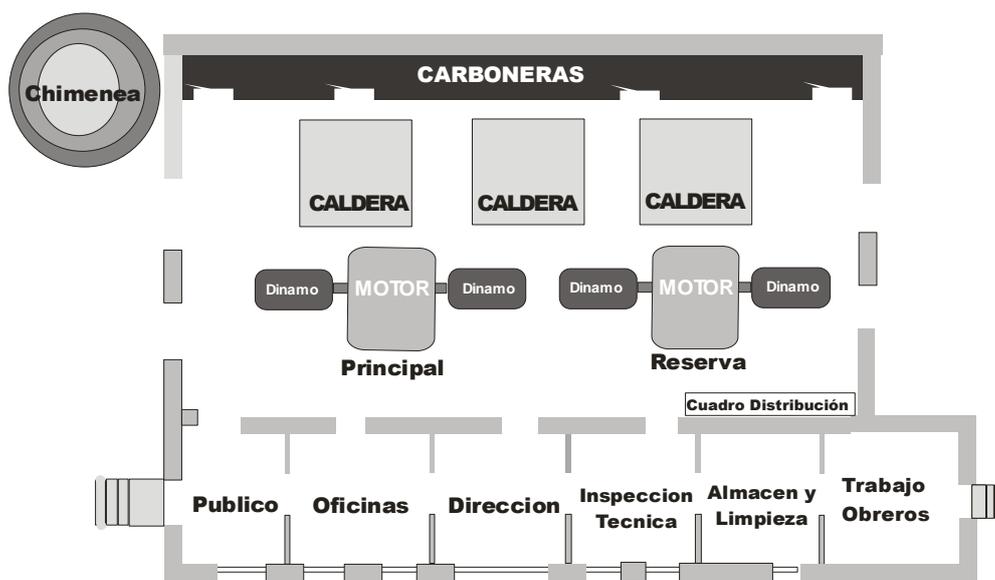
Son numerosas las reseñas narradas por Jose M^a Garcia de la Infanta, que con sencillez, pero con la autoridad y el conocimiento que le confiere, el haber sido responsable, como Ingeniero Industrial, del Salto de Bolarque⁴⁶, su propia experiencia le permite escribir, con frases espontáneas, temas tan complejos que podamos entenderlos todos. No las repetimos aquí, por no hacer este trabajo interminable.

Cada día se ponía más en evidencia, que algo muy importante estaba naciendo en Madrid. Todas las exhibiciones y primeras pruebas de la “*luz eléctrica*” fascinaban a los madrileños que tenían la oportunidad de observarlas. Pero también pensaban que, resultaría costosísimo crear una infraestructura técnica que permitiera hacer llegar la electricidad a todos los barrios e incluso fantaseando, *a todas las casas particulares*. Mirando al exterior, observaban que otras ciudades norteamericanas y europeas, especialmente Paris, se había convertido en “la Ciudad de la Luz”. ¿Por qué no Madrid?

Avispados hombres de negocios estudiaron el mercado madrileño y el español en general. Era necesario realizar una gran inversión donde los beneficios, si los hubiera, serian a largo plazo. Estudiaron también el aseguramiento del consumo. Desgraciadamente el Ayuntamiento de Madrid tenía firmados contratos en exclusiva, de iluminación por un largo espacio de tiempo. Los abonados privados, en un principio, serian escasos y las aplicaciones industriales, todavía no estaban muy desarrollados. Solo quedaban dos alternativas: Asociarse con la compañía distribuidora de gas y minimizar las empresas y localizarlas donde el consumo pudiera estar más o menos asegurado. Una vez estudiado el consumo, había que realizar un proyecto técnico que hiciera viable el suministro de electricidad a la zona estudiada. Este debería estar firmado por un Ingeniero Industrial, en todos sus aspectos técnicos, para garantizar la eficacia y seguridad de toda la inversión a realizar.

⁴⁶ El Salto de Bolarque, situado a 90 Km. de Madrid, en la provincia de Guadalajara, alimentó de corriente alterna a Madrid, de procedencia hidráulica, desde 1910 hasta nuestros días.

Prácticamente todos los proyectos técnicos que figuran en los



Esquema II.1.2 **Esquema de la mayoría de las primitivas Centrales Eléctricas.**

Fuente: Elaboración propia, tomados de los contratos de suministro eléctrico de Madrid y sus principales poblaciones.

archivos históricos municipales consultados, responden a un formato común⁴⁷ mostrado en el Esquema II.1.2. En un principio todos los generadores eran de corriente continua⁴⁸ alimentados por vapor de agua⁴⁹ y las calderas para generarlo, mediante carbón de un buen poder calorífico. El vapor ponía en movimiento un motor que hacía girar, a una velocidad determinada, las dinamos que producían la corriente y esta era conducida, mediante gruesos cables de cobre, al cuadro de distribución, donde se repartía a los diferentes puntos de consumo. Las centrales disponían de un generador de reserva, que se utilizaba cuando se averiaba el principal y en los momentos de mayor consumo.⁵⁰ Como podemos ver en el Esquema II.2.

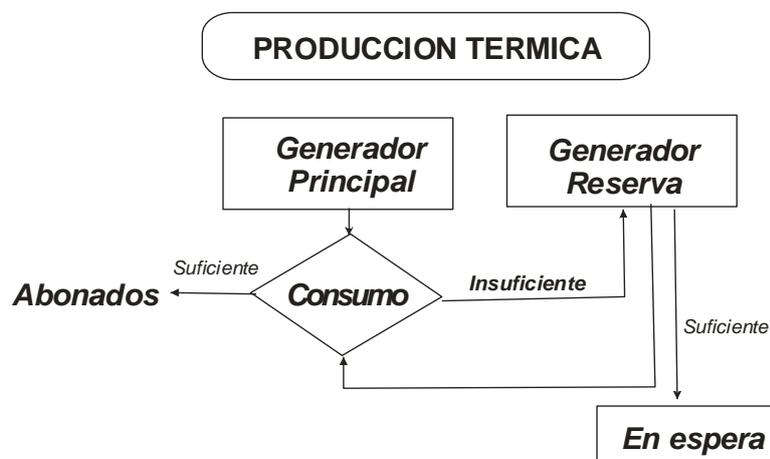
⁴⁷ Con mínimas diferencias entre ellos. No es de extrañar puesto que la experiencia europea y norteamericana así lo aconsejaban.

⁴⁸ La única disponible en los primeros tiempos.

⁴⁹ La caldera de vapor era la principal fuente de energía para la maquinaria pesada, como el ferrocarril y en instalaciones industriales.

⁵⁰ En aquellos años, el consumo nocturno era muy superior al diurno.

En principio siempre se ponía en funcionamiento el generador principal, el cual mandaba la corriente producida al cuadro de



Esquema II.1.3 **Funcionamiento Generadores de Electricidad corriente continua**

Fuente: Elaboración propia según experiencia personal.

distribución donde se repartía a los abonados.⁵¹ Cuando el consumo aumentaba a niveles superiores a la capacidad de producción del generador, entraba en funcionamiento el generador de reserva, el cual complementaba los niveles de producción necesarios. Cuando bajaba el consumo, el sistema apagaba este generador y lo seguía manteniendo con el principal. Los problemas se generaban cuando el principal se averiaba, tenía que trabajar únicamente el de reserva y además aumentaba mucho el consumo. En estos casos, el voltaje bajaba y la iluminación era más tenue.

Resuelto en cualquier caso el proyecto técnico, era necesario conseguir un medio de financiación de toda la instalación.⁵² Como siempre ocurre, este es uno de los puntos más difíciles de resolver. Por lo general había un promotor de toda la inversión, que podía ser, los contratos de consumo con los ayuntamientos o las propias fábricas de maquinaria necesarias para todo el proyecto.⁵³ Pero las cantidades aportadas por estos, solían ser insuficientes y eran necesarios nuevos socios. La mayoría de los proyectos que llegaron

⁵¹ Iluminación y particulares

⁵² También había que cubrir los costes de las líneas de distribución hasta los lugares de consumo.

⁵³ En un principio extranjeras como, Sociedad Edison de Nueva York, Siemens-Halske, empresa alemana de electricidad, A.E.G, entre otras.

a buen fin, estaban compuestos por aportaciones extranjeras y nacionales. Los grandes inversores norteamericanos y europeos se interesaban en apoyar financieramente, estos proyectos, por considerar a España como un “*mercado virgen*” donde había un buen dinero que ganar. Más adelante, los inversores nacionales, también quisieron participar en estos negocios asociándose con los fabricantes de maquinaria más importantes. Entre ellos figuraban miembros de la nobleza⁵⁴ que veían en estas inversiones, una rentabilidad superior a la de los arrendamientos de sus fincas. Contar con socios procedentes de la nobleza, en la inversión a realizar era muy beneficioso, pues en una sociedad caciquil, como era en aquellos momentos, suponía un trato de favor en la negociaciones con el gobierno y los ayuntamientos. Este hecho innegable, favorecía a que pequeños inversores compraran Acciones y Obligaciones de estas nuevas sociedades, que operaban en el sector eléctrico.⁵⁵

Resuelto de una forma u otra la financiación del proyecto, su viabilidad estaba asegurada. El siguiente paso era convencer a las autoridades para llevarlo a cabo. Se presentaban ofertas, generalmente en los ayuntamientos. Si eran de interés, el Ayuntamiento anunciaba una subasta o un concurso público de adquisición.⁵⁶ Una vez adjudicada la subasta, mediante contrato notarial⁵⁷, se procedía a su puesta en práctica y explotación del proyecto. Con el tiempo se generaría un beneficio que se repartía entre los accionistas, después de deducir la estimación de gastos de mantenimiento y las reservas económicas que decidiera el consejo de administración. Si la oferta no era aceptada, en la mayoría de los casos se presentaba en otras subastas, haciendo las correcciones necesarias.⁵⁸

⁵⁴ Como el Marques de Camarines, el Duque de Terranova, Marqués de Vallejo, Duque de Fernán Núñez, Marqués de Urquijo, entre otros.

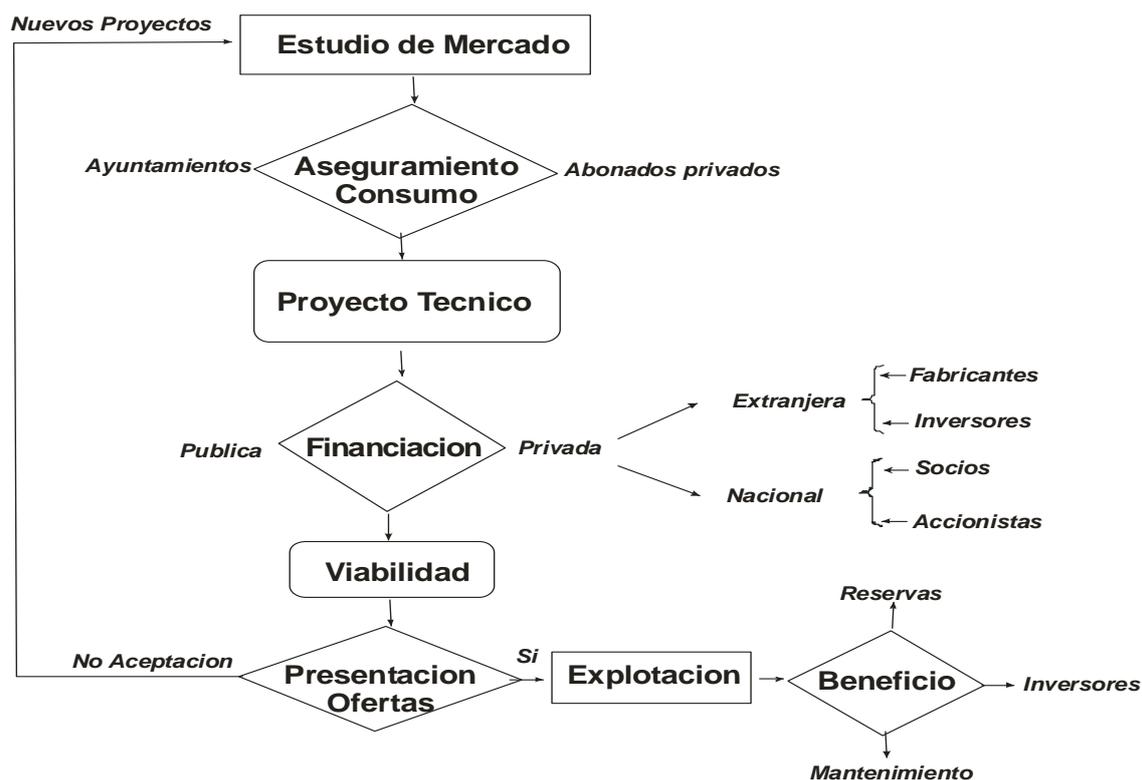
⁵⁵ Los dividendos semestrales o anuales de estas sociedades eran altísimos, comparados con otros productos financieros de la época.

⁵⁶ La diferencia es que la Subasta proclama ganador al que ofrece los precios mas bajos por los materiales licitados y el Concurso Publico decide sobre la oferta mas conveniente, aunque esta no sea la que presente mejor precio.

⁵⁷ Se han consultado escrituras de numerosos contratos de suministro eléctrico, tanto en Madrid, como en capitales de provincias y poblaciones de mayor numero de habitantes, siendo todas ellas absolutamente equivalentes.

⁵⁸ En lo que se refiere a precios y exigencias técnicas.

En 1882 comenzaron los primeros pasos de la distribución de energía eléctrica y tendido de líneas en Madrid por parte de la *Sociedad Española de Electricidad*, a través de la *Matritense*, y la *Compañía General de Electricidad*⁵⁹. La Sociedad Matritense instaló su fábrica en el parque del Ministerio de la Guerra y procedió a la instalación de maquinaria en los jardines del Buen Retiro para su iluminación.



Esquema II.1.4 **Puesta en marcha de un proyecto de Suministro de Electricidad.**

Fuente: Elaboración propia según toda la información archivística consultada.

También proporcionó alumbrado gratuito al Salón del Prado. Los resultados no fueron todo lo satisfactorio que cabría esperar y los apagones⁶⁰ continuos, se sucedieron desprestigiando a este nuevo sistema de iluminación. La Matritense realizó gestiones para contratar el alumbrado público de la calle Alcalá, Puerta del Sol, Carrera de San Jerónimo y otras calles importantes, pero el Ayuntamiento estaba comprometido con la Compañía del gas de la cual recibió quejas por las licencias que el consistorio había

⁵⁹ MALUQUER DE MOTES, J., "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)", *Revista de Historia Industrial* N° 2. Año 1992, pp. 121-142.

⁶⁰ Denominados "eclipses" en el lenguaje popular.

concedido a las eléctricas. La Matritense intentaba por todos los medios instalar una fábrica central en Madrid, para distribuir el suministro eléctrico. Incluso, en 1884, trató de suministrar alumbrado al Palacio Real, dotado aún de una fábrica de gas, pero los resultados fueron negativos. Las instalaciones de la Matritense fueron, en todo caso, muy limitadas y aún a finales de 1880 el alumbrado público empleando electricidad, se consideraba como algo lujoso restringido a determinados actos festivos y a celebraciones o como forma de reclamo para clientes de determinados locales. Se promovían, desde las corporaciones municipales y la Corona, espectáculos públicos basados en el empleo de arcos voltaicos para la iluminación de plazas y jardines.

La luz eléctrica atraía a entusiastas y curiosos pero su desarrollo técnico aún le impedía competir con el gas y proporcionar un buen alumbrado con lo que las críticas a este nuevo sistema fueron numerosas⁶¹. Así, los arcos voltaicos, únicos elementos que al principio se usaron en la iluminación pública o en grandes salas, producían una luz muy dañina como la de la soldadura⁶² lo cual se pudo parcialmente paliar con el uso de globos de cristal, aunque los resultados seguían sin ser del todo satisfactorios. Además, el precio de la electricidad hacía casi imposible, en estos primeros momentos, su distribución a los particulares. Si tenemos en cuenta que la Matritense debía centrarse en el alumbrado particular, pues el alumbrado público quedaba fuera de sus posibilidades, al estar reservado a la Compañía de gas, su situación no era nada buena al ser incapaz de ofrecer tarifas asequibles que le permitieran amortizar la inversión. En general, estos problemas que aquejaban a la Matritense, fueron característicos de las primeras empresas eléctricas incapaces de extender el consumo eléctrico a una población de baja renta. Por tanto, cafés, teatros y casinos fueron los grandes clientes, aunque reducidos, de las compañías eléctricas en estos primeros momentos.

Se instalaban dinamos accionadas por máquinas de vapor, aunque eran muy propensas a explotar. Se preferían los motores de

⁶¹ *A pesar de todo, la electricidad fue un acicate para las especulaciones financieras en vista de las expectativas de beneficios que generaba esta prometedora industria.*

⁶² GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Op. Cit.* p. 85

explosión alimentados con gas del alumbrado, con las reticencias de las compañías de gas. Muchas veces, los edificios que albergaban esta maquinaria, con sus chimeneas, desentonaban en su entorno, por superar en altura a los edificios adyacentes y el humo que producían, así como los ruidos, resultaban ser incómodos para los madrileños. Los teatros constituyeron la más importante área de expansión del alumbrado eléctrico, al ser mucho más seguro que el gas, fácilmente inflamable. A veces se habían producido verdaderas catástrofes por lo que el 30 de marzo de 1888, por una Real Orden, se decreta la instalación obligatoria de alumbrado eléctrico en los teatros de Madrid. Se daba un plazo de seis meses para su puesta en práctica.

Instalar una “Fabrica de Luz” en aquellos años en Madrid, realmente suponía una *“aventura” de la que nunca se sabría, a ciencia cierta, cual sería el final*. La utilización de la electricidad, todavía no era muy conocida,⁶³ además era muy costosa⁶⁴, su mercado era limitado por las condiciones generadas por las compañías de distribución de gas y porque requerían una gestión administrativa con los Ayuntamientos, complicada, larga y costosa. En el mejor de los casos el beneficio, si lo hubiere, siempre sería a largo plazo. Los pocos inversores que querían correr esa aventura, en esta época políticamente convulsa, lo primero que tenían que hacer era presentar un proyecto de viabilidad a los Ayuntamientos⁶⁵ para su estudio. Si resultaba de interés, el propio Ayuntamiento necesitaba buscar los recursos económicos para su financiación. Conseguida esta, sacaba a subasta pública en el Boletín Oficial de la Provincia, el proyecto.⁶⁶ Todo este proceso era largo y laborioso, lo cual dificultaba que los inversores se animaran a entrar en este nuevo sector industrial. Básicamente el Ayuntamiento tenía la responsabilidad del alumbrado público. Las exigencias en los

⁶³ Aunque siempre desde el extranjero se anunciaba como muy prometedora y rentable.

⁶⁴ Puesto que había que montar, además de las máquinas generadoras de corriente, un cableado por las calles de Madrid, largo y complejo, por el que se perdía energía producida, en forma de calor, que no se facturaba.

⁶⁵ Tanto de Madrid como de los pueblos de la provincia más importantes.

⁶⁶ Una Subasta Pública siempre es adjudicada al ofertante de precio más bajo y no al más conveniente como ocurre en un Concurso Público.

pliegos de condiciones⁶⁷ eran mas o menos las mismas que para cualquier suministro. En el acto de la subasta, el secretario levantaba el acta, reseñando todas las propuestas y tras breve deliberación, adjudicaban a la empresa que cumpliera el pliego de condiciones, donde estaban estipulados todos los requisitos y plazos para la ejecución de instalación, que generalmente eran los siguientes.⁶⁸

El entretenimiento o mantenimiento de toda la instalación solía ser a cargo del adjudicatario, imponiéndosele una serie de penalidades si no lo volvía a poner en operación, en el plazo convenido.

Serian a cargo del adjudicatario, todas las maquinas necesarias para obtener el fluido eléctrico, así como su transporte hasta los centros de consumo.

También se concretaba, como serian las líneas de transporte, en cuanto a voltaje, que no podría ser excedido, los aisladores necesarios y altura de todos los postes de conducción de energía, que generalmente no superaba los 4,5 metros.

El incumplimiento de todo o parte del contrato, se calificaría como falta grave o leve, según la trascendencia de la falta, estableciéndose una serie de penalidades en función del daño ocasionado por las mismas. Generalmente las faltas graves se sancionarían con multa entre 5 y 10 pts. y las graves desde 50 a 200 pts.⁶⁹

El adjudicatario podría ceder la concesión de suministro a personas o sociedades, siempre y cuando el Ayuntamiento considere que los nuevos contratistas dispusiesen de la suficiente calificación técnica y recursos para afrontar el suministro contratado.

⁶⁷ Los Pliegos de Condiciones de Subastas y Concursos públicos, consistían en una relación de exigencias por parte del Ayuntamiento, necesarias para cumplimentar todo el proyecto licitado.

⁶⁸ Resumen de los diferentes contratos de suministro eléctrico custodiados en los Archivos Históricos Municipales consultados.

⁶⁹ Los valores en pesetas variaban de unos ayuntamientos a otros. Estos valores citados representan un tipo medio.

El Ayuntamiento por su parte, se comprometía a facilitar los permisos oportunos para que el adjudicatario, pudiera situar los postes en los terrenos de los particulares que les atravesara.⁷⁰

El adjudicatario, se comprometía a reparar todos los desperfectos ocasionados en la colocación de postes, edificios necesarios para los diferentes puntos de consumo.

También se estipulaba el número de puntos de iluminación a aplicar, así como su intensidad lumínica (en bujías), si era procedente.

Se cuantificaba la cantidad de pesetas que el Ayuntamiento abonaría por el pago de todo este servicio.

El Ayuntamiento se reservaba el derecho de aumentar el número de puntos de luz o de consumo, que estimara necesario, prorrateando el precio, con los ya adjudicados.

El Ayuntamiento garantizaría, la seguridad de las líneas e instalaciones eléctricas.

El Ayuntamiento se comprometía a no emitir ningún arbitrio municipal y por otro concepto, de consumos, sobre los materiales empleados en la instalación y a mantener ciertas ventajas fiscales.

También se consideraban las causas de rescisión del contrato.

En los contratos de suministro de electricidad tanto en la capital de España, como en los pueblos de una cierta importancia, era muy frecuente el hecho de que el beneficiario de la explotación eléctrica de algún municipio, cediera todos sus derechos a un tercero, la citada explotación concertada con el Ayuntamiento. Muchos Ayuntamientos habían firmado contratos de iluminación, en el municipio, con suministradores de gas,⁷¹ con un período de validez muy amplio, en muchos casos superior a los 25 años o mas. Por esta razón, y básicamente por el rápido desarrollo de la tecnología

⁷⁰ Algunos particulares se negaban a que en sus fincas se pusieran postes o puntos de apoyo de los conductores de corriente eléctrica, pues la consideraban como "algo peligroso" que disminuía el valor de su propiedad.

⁷¹ Como hemos citado anteriormente.

eléctrica⁷², algunos explotadores de electricidad, cedían, previo pago por sus derechos, la explotación que tenía con el Ayuntamiento, por un período de tiempo amplio.⁷³ También era muy frecuente, que para atender al suministro de electricidad en numerosos lugares, se constituyeran empresas locales para la explotación de la energía eléctrica.⁷⁴ La electricidad podía obtenerse de las fábricas ya existentes o de instalación de maquinaria propia con dinamos accionadas por motores hidráulicos, de gas, de aire o, fundamentalmente, de vapor.

Un tema intensamente tratado en la prensa de 1886, es el acuerdo unánime que adopta el comercio de Madrid, agrupado en el Círculo de la Unión Mercantil, de exigir a la empresa del gas un mejor servicio y una rebaja de tarifas. Iniciada la discordia en enero y tras una razonada exposición del tema, al Alcalde, señor Abascal, se llega unánimemente entre los asociados al acuerdo de, darse de baja todos en el alumbrado por gas a partir del 1 de julio siguiente, si por la empresa suministradora no eran atendidas sus razones. Se recordaba a este efecto que varios años antes y por un desacuerdo semejante, en Barcelona dejaron de consumir gas los usuarios durante varios meses originando graves perjuicios a la empresa. Manifiestan una preferencia unánime por la adopción del alumbrado eléctrico pero se estudia la creación de una nueva empresa en régimen de cooperativa solicitando la colaboración de la *Sociedad Edison de Nueva York*, con la que en mayo había ya acuerdo en principio y se trata incluso de la adquisición de los terrenos necesarios, sin embargo, es el 3 de septiembre cuando les hace una demostración de su sistema en la sede del Círculo, en la calle de Carretas, con una instalación que comprende 50 lámparas de incandescencia, cuyo resultado es altamente satisfactorio y por ello queda funcionando con carácter permanente, pero como por dificultades de local, no se puede montar generación propia,

⁷² *La aparición de la corriente alterna, mas eficaz y rentable que la continua, revolucionó a todas estas sociedades.*

⁷³ *Son numerosos los documentos que aparecen en los archivos municipales de muy diferentes localidades, la cesion, en la explotación el suministro energía eléctrica con destino a la iluminación de la población.*

⁷⁴ *Como ejemplo valga citar la creación de la Sociedad General de centrales Eléctricas, con un capital social de 5 millones de pesetas, dividido en acciones de 500 pesetas suscriptas por algunos de los vecinos en la localidad de la Villa del Escorial.*

contratan el suministro con la Matritense de la cual no tardan en quedar descontentos, no sólo por sus tarifas sino también por las deficiencias en el suministro.

No dura mucho la unanimidad de los comerciantes según se desprende de la noticia, de que a primeros de octubre se firma un contrato entre la Sociedad Matritense y una representación de los comerciantes de la calle del Arenal⁷⁵, según el cual se alimentarán con luz eléctrica la mayoría de las tiendas de dicha calle a partir del 15 de noviembre siguiente. No obstante, en Junta General

Tabla II.1.2 ABONADOS MAS RELEVANTES A LA MATRITENSE 1884

<i>Café y Casino de Madrid</i>	<i>Sr. González, Sr. Rodríguez, Roldán, Sr. Sainz en la calle de Carretas</i>
<i>Sr. Tinker, dentista</i>	
<i>Almacenes Guevara</i>	<i>Bazar Comercial</i>
<i>Hermanos calle de Alcalá</i>	<i>Sr. E. Sánchez en la calle Mayor</i>
<i>Teatro de Apolo</i>	<i>Café de Levante en la calle Arenal;</i>
<i>La Equitativa</i>	<i>Bazar del Águila en la calle Preciados</i>
<i>La Gran Peña en la calle de Sevilla</i>	<i>La Isla de Cuba y El Siglo XX en la calle Montera</i>
<i>Aramburu Hermanos</i>	<i>Hotel de Roma en la calle Caballero de Gracia</i>
<i>Almacenes Rivas</i>	<i>Teatro de La Zarzuela</i>
<i>La Linera, en la calle de las Huertas</i>	<i>Teatro Lara</i>
<i>Bazar de Ibo Esparza, en la Carrera de San Jerónimo</i>	<i>Sr. A. Vallejo en la calle de la Puebla</i>
<i>Teatro de la Comedia</i>	<i>La Protectora en el Horno de la Mata</i>
<i>Sr. J. Pecastaing en la calle del Príncipe</i>	<i>Teatro Martín en la calle Santa Brígida.</i>
<small>⁷⁵ PÉREZ ZAPICO, D., <i>El desarrollo de la industria eléctrica en España (1870-1936)</i>. Tesis doctoral no presentada. Comunicación personal.</small>	

celebrada el 25 de octubre, se expone en el Círculo a sus socios, el proyecto de una instalación que abarcaría la Puerta del Sol, la Carrera de San Jerónimo hasta la calle de Sevilla, y las calles de Carretas, Montera, Arenal, Postas, Alcalá hasta Peligros, Carmen y Preciados hasta la plaza del Callao y Mayor hasta Platerías. Se emplearían unas 6.300 lámparas sistema Edison de 10 bujías y su coste anual de funcionamiento se calculaba en 170.000 pesetas. Se crearía una nueva sociedad para su explotación, con un capital de 500.000 pesetas dividido en 2.000 acciones de 250 pesetas, y decían poder alcanzar un beneficio del 40%. No es aceptada esta propuesta sino que se toma el acuerdo de nombrar una comisión formada por tres socios, que se desplazarán a Tours, Roma y alguna otra población mas para adquirir información. Dicha información es manifestada en junta celebrada en enero siguiente y que resulta extremadamente borrascosa, tras la cual, ya en febrero, sólo los comerciantes de los distritos de Hospicio y Congreso siguen con la pretensión de formar nueva empresa, según proyecto redactado por el Ingeniero Jefe de Minas don Federico Kuntz. Se crea una nueva comisión para tratar de colocar sus acciones de 500 pesetas nominales, gestión que resulta infructuosa. Quizá en relación con lo anterior, en enero de 1887 se le presenta al Ayuntamiento, por don Mariano Pérez Valdivieso, representante de la *Compañía Continental Edison*, una solicitud de licencia para instalar en la plaza del Conde de Barajas y en el espacio ocupado por un picadero y otros terrenos propiedad del Duque de Fernán Núñez, una central eléctrica accionada por máquinas de vapor, con dos dinamos Edison para 2.000 lámparas, cuyas canalizaciones abarcarían una extensa zona cuyo contorno seria el formado por las calles de Atocha, Príncipe, Sevilla, Peligros, Caballero de Gracia, Jacometrezo, plazas de Santo Domingo, de los Ministerios, de Oriente y de la Armería, y calle Mayor. En la documentación aportada se dedicaba especial énfasis a la descripción del contador electrolítico de Edison, que adoptarían en sus suministros.⁷⁶ Se le denegó la licencia a causa de que las Ordenanzas Municipales se oponían terminantemente al establecimiento de máquinas de vapor en el interior de la población, siguiéndose el criterio de que las

⁷⁶ La medida del consumo de electricidad se realizaba y se sigue realizando mediante un contador. Dispositivo complejo que representaba un costo considerable en la instalación a realizar por el abonado.

fábricas destinadas a la producción de luz eléctrica debían instalarse en terrenos del ensanche, fuera del circuito del antiguo Madrid, en manzanas aisladas y terrenos en que los dueños de las colindantes no se opusieran a su instalación. Sin embargo, el Teniente de Alcalde del Distrito, resalta en su informe lo anticuado de estas normas con respecto a las de otros países, y cita importantísimos edificios de Milán y París, que contienen su propia instalación o que se encuentran muy próximos a la que les suministra, como la Catedral y la Galería de Víctor Manuel en Milán, la Opera de París con 600 caballos en sus sótanos, el Banco de Francia con 120, ... No se ponía obstáculo a la concesión de licencias para pequeñas instalaciones como la del Café de San Millán, accionada por un motor de gas de 6 caballos, instalado en su sótano; la del Bazar de la Unión, en la calle Mayor número 1, con motor de gas de 12 caballos; la del teatro de la Comedia, que se inicia en septiembre de 1887 con motor de gas de 6 caballos instalado en los bajos del número 9 de la calle de la Gorguera (hoy de Núñez de Arce), el cual fue más adelante sustituido por una máquina de vapor de 40 caballos que dio lugar a que en mayo de 1888 se produzca una reclamación de los vecinos por el ruido, calor y humo que produce. Sin duda se había iniciado mayor tolerancia hacia las máquinas de vapor y es por ello, por lo que también se le autoriza al Delegado del Teatro Español la instalación de luz eléctrica en el mismo.

La electricidad en Madrid alcanzó un gran impulso gracias a la Real Orden del 30 de Marzo⁷⁷ de 1888, en la que se obligaba a los teatros⁷⁸ a la iluminación mediante corriente eléctrica. Según García de la Infanta⁷⁹, no deja de ser curiosa la redacción de algunos de sus artículos. Por ejemplo:

Artículo 18. Los conmutadores que se empleen para dirigir la corriente estarán contruidos de manera que funcionen con rapidez y permitan abrir y cerrar el circuito, según convenga.

⁷⁷ En un principio únicamente aplicable a los teatros de Madrid.

⁷⁸ Varios teatros habían sufrido graves incendios, con numerosos muertos, por causa del alumbrado de gas.

⁷⁹ GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Op.Cit.* p.. 99.

Artículo 19. El cuadro de agujas y conmutadores llevará un voltímetro y un amperímetro por cada circuito, y si fuese necesario, reóstatos reguladores.

Artículo 20. Formando parte del circuito, y sobre las dos ramas unidas al conductor principal, habrá cintas, listas o trozos de otro metal, fácilmente fusible⁸⁰, a fin de que la corriente se interrumpa si llega a tener una intensidad perjudicial. La conductibilidad de estos cortacircuitos no excederá del 50 por 100 de la que tenga la materia de que esté formado el circuito general. El amperímetro de circuito comunicará con un timbre que avise inmediatamente que la corriente excede de la fuerza normal.

Artículo 23. El grado de fuerza electromotriz máxima de cualquier circuito no pasará de 100 voltios para las corrientes alternativas, ni excederá dicha diferencia de potencial de 200 voltios para las continuas, así en los botones límites de las máquinas, como en la entrada del teatro, si el foco de electricidad fuese exterior.

Cuando la electricidad se emplee como fuerza motriz, podrán aceptarse potencias superiores hasta llegar a los aparatos de transformación, adoptándose las precauciones de seguridad que en cada caso establezca la Junta de Teatros.

Artículo 24. En este último caso, los dos cables conductores estarán provistos de una aguja de derivación, por medio de la cual se pueda impedir automáticamente la entrada a corrientes cuya intensidad sea mayor de 200 voltios y asimismo se establecerá un voltímetro y un amperímetro.

Artículo 31. Las luces eléctricas serán de dos clases, incandescentes para las salas de espera y descanso, así como para la de espectadores, galerías, cuartos de artistas, varales, rampas y esqueletos del escenario, batería de proscenio, foso y telares; y de arco voltaico exclusivamente para la portada o acceso exterior del edificio, y sólo por excepción en la escena para producir los efectos de la luz Drumond, que queda totalmente prohibida.⁸¹

⁸⁰ *Lo que comúnmente hoy día llamamos fusibles.*

⁸¹ *Todos estos artículos, eran tremendamente simplistas y no aportaban ninguna exigencia nueva.*

La promulgación de esta Real Orden representó un gran impulso para la expansión de la electricidad en la capital y para los suministros de la *Sociedad Matritense*, pues todos los teatros la cumplieron rápidamente. Mencionaremos el primero por su importancia al Teatro Real, el cual hace la prueba oficial de su nuevo alumbrado, en la noche del 9 de noviembre del mismo año, con asistencia de miembros del Gobierno y de don José Echegaray, en su calidad de Presidente de la Comisión de Alumbrado, revistiendo el acto los caracteres de una gran fiesta, amenizada por la orquesta del teatro que interpretó las sinfonías de Guillermo Tell y de *La "forza del sino"*.

Fue muy elogiada su instalación, aunque reconociendo que no era tan completa como la de la Opera de París ni tan perfecta y segura como la del nuevo Teatro Imperial de Viena, en la que sólo se empleaban acumuladores alimentados desde el exterior, pero se felicitaba a la Matritense que la había realizado, si bien se le auguraba que "no echaría coche con contratos como el celebrado para esta instalación con el Ministerio de Hacienda".

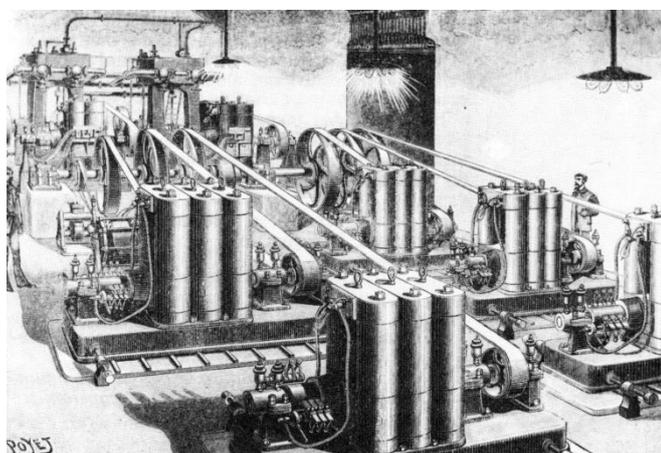


Figura II.1.12 *Instalación de las Dinamos Edison en los sótanos de la Opera de Paris.*

Fuente: Archivo personal de grabados

Dicha instalación, considerada como la más perfecta de España hasta el momento, se componía de cuatro dinamos Brown ("que vomitaban por sus escobillas un torrente eléctrico de 1.000 voltios o más si se quiere"), acopladas directamente a sendas máquinas de vapor de dos cilindros verticales, sistema Wolf, de 70 caballos y 350 revoluciones, alimentadas por tres calderas Babcock Wilkcox y un grupo de reserva. A esta instalación le siguieron las del Teatro Lara, Teatro Maravillas, el Circo Colon, el Teatro Martin entre otros⁸². La

⁸² GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Op.Cit.* pp. 48 ss.

Sociedad Matritense se encargó de realizar las instalaciones en los teatros. A pesar de su expansión notable, se vio incapaz de garantizar un suministro eficiente⁸³ y las quejas fueron numerosas. Los anuncios de la implantación de nuevas empresas, con mejores medios técnicos y experiencia obtenida en otros países, amenazaban su futuro más inmediato. Por su parte, la Diputación madrileña discute el alumbrado eléctrico ya que se redacta un proyecto para dotar de dicho sistema a los establecimientos penales de Beneficencia y se ha instalado, por un importe de 14.000 duros, en el Asilo de las Mercedes, el cual ha resultado un tanto defectuoso, y al proponer algún diputado la intervención de la Matritense se le objeta que debe resolverse por concurso publico, siendo adjudicatario la casa Edison. Vuelve aquí a tocarse el tema del alumbrado de la plaza de Toros para poder celebrar corridas



Figura II.1.13 **Primeros tranvías de Madrid**

Fuente: Archivo fotográfico personal

viviendas y estrechas calles, ya que no dispone de medios de transporte adecuados para su traslado a los lugares de trabajo, que se aglutinan en esta zona⁸⁵.

Surge, por tanto, la necesidad de “*ensanchar*” la ciudad y promover una reforma urbana que esté ligada a la creación de una infraestructura de transportes, y es en ese contexto, en el que se inscriben las primeras líneas de tranvías, cuyo desarrollo va a estar

nocturnas⁸⁴, y en esta ocasión se emite informe favorable.

Como es bien sabido, el espacio urbano en Madrid, a mediados del siglo XIX, está concentrado en los alrededores de la Puerta del Sol y sus barrios aledaños, en los que se aglomera la población en pequeñas

⁸³ En aquellos momentos resultaba muy difícil garantizar un buen servicio, pues la tecnología no estaba aun desarrollada, los conductores electricos eran de poca calidad y los generadores, accionados por motores a vapor, tenían un rendimiento limitado.

⁸⁴ Hecho insólito en la tauromaquia.

⁸⁵ BAHAMONDE MAGRO, A., MARTÍNEZ, J.A., *Historia de España Siglo XIX, Cátedra, Barcelona, (2005).*

directamente relacionado con la expansión de la ciudad. El 31 de mayo de 1871 se inaugura, con gran expectación, el tranvía de Madrid, tras algunos intentos, sin éxito, de utilización de vehículos de tracción animal en líneas regulares (diligencia a Carabanchel en 1825, el ensayo de la “Compañía de Diligencias Peninsulares” con los faetones tirados por siete caballos, la fracasada tentativa de la “Compañía General de Ómnibus de Madrid” en 1856, o la “Compañía de Servicios Especiales de Carácter Irregular”, relacionada con festejos, verbenas... Fue el Gobierno de Isabel II el que aprobó el establecimiento de este “moderno” sistema de locomoción. El parque de aquella primera línea está formado por veinticuatro tranvías y ciento veinte mulas. Los vehículos, con una curiosa escalera exterior envolvente y asientos en el techo a modo de jardinera, tienen una capacidad para treinta y ocho pasajeros (dieciséis sentados en el interior y dieciséis en la “imperial” y seis de pie en la plataforma de acceso a las escaleras). Están tirados por un par de mulas que, al subir desde la plaza de Santa Bárbara hasta la calle Alonso Martínez, necesitan el apoyo de otro nuevo par (“*encuarte*”), que baja a enganchar al conductor y, sorprendentemente, regresan solas a otra nueva espera. Este espectáculo del “enganche” servía de premio a los niños de la época... Al ser simétricos, el cambio de caballerías también se produce en el viaje de vuelta por la misma vía. Su itinerario inicial se denomina “*Sol-Salamanca*” y cinco meses más tarde se prolonga hasta el Barrio de Pozas.⁸⁶ Lógicamente, se solicitan otras líneas, que cuentan con la oposición frontal del Ayuntamiento debido a la estrechez de las calles del centro. Habrá que esperar a la promulgación de la Ley de Ferrocarriles de 1875 y su posterior Reglamento de Desarrollo de 1876 (en los que se dota de competencias para autorizar la concesión de tranvías en las poblaciones al Gobierno Civil de la provincia, o al Ministerio de Fomento si se utilizan carreteras estatales) para que proliferen las concesiones. El 26 de octubre de 1878, y en paralelo con este sistema de tracción de sangre, que se mantuvo hasta el 10 de enero de 1906, tiene lugar la prueba oficial de los llamados

⁸⁶ BURGALETA SIMÓN, A.: *Madrid: 101 Años de Tranvías, Empresa Municipal de Transportes de Madrid. Madrid. (1988).*

“*Tranvías de Fuego*”, que, fundamentalmente, funcionaron como Ferrocarriles secundarios, que enlazaban las grandes poblaciones con los suburbios. Estaban formados por una pequeña locomotora de vía estrecha, de tracción a vapor, que arrastraba dos o tres coches.



Figura II.1.14 *Tranvía eléctrico, circulando por Madrid*

Fuente: Archivo fotográfico personal

El día 4 de octubre de 1898, se inauguran oficialmente dos líneas de tranvías, ya con tracción eléctrica: “*Sol-Serrano*” y “*Sol-Hipódromo*”. La electrificación del tranvía se realiza rápidamente, pues la eficacia de este nuevo sistema, hace que el tráfico aumente de una manera extraordinaria. Los primeros

coches de tracción eléctrica son los popularmente conocidos como “*canarios*”, por el color de su caja. Son de la marca Thomson-Houston, tienen dos motores de 27 CV y capacidad para treinta viajeros, veinte sentados en el interior y diez de pie en las plataformas. La existencia de varias compañías y la larga vida de estos vehículos multiplicó los tipos en funcionamiento, pero los más importantes de los primeros tiempos fueron los Thomson Unión I y II y los Siemens. La existencia de mandos en ambas plataformas permitía, mediante el giro del trole de pértiga y los respaldos móviles de los asientos, invertir el sentido en los finales de línea con un sencillo cambio de agujas. La evolución del tranvía en esta época está íntimamente relacionada con el desarrollo urbano de la ciudad y el crecimiento de la población, desarrollo que mantendrá unas diferencias importantes entre los sectores septentrionales, más estimados y mejor comunicados, y los meridionales, con comunicaciones más escasas y tardías. Entre las ventajas de la tracción eléctrica, hay que señalar una importante mejora de las condiciones higiénicas, al desaparecer el exceso de ganado en la vía pública que provocaban los vehículos de tracción de sangre, o la mejora de la contaminación acústica y medioambiental, al no existir el humo y los ruidos provocados por los tranvías de vapor.

Pero, lógicamente, todo avance tiene sus inconvenientes y no iba a ser menos en este caso. Se produce un incremento de gastos considerable, motivado, entre otros, por la renovación de los carriles, la adquisición de nuevos vehículos o la instalación de una fábrica de electricidad en la calle San Bernardo, de tal manera que deriva en un rápido proceso de fusión de compañías con objeto de poder asumir dichos costes⁸⁷. Durante muchos años el tranvía fue el más popular de los transportes urbanos. Desde los primitivos tranvías de finales del XIX, que en su tiempo ya fueron una revolución, hasta el día de hoy, que han desaparecido en la mayoría de las localidades españolas, los tranvías significaron la posibilidad de trasladarse de un lugar a otro de la ciudad, de una forma rápida y razonablemente económica. Los tranvías también tuvieron su lugar, en el desarrollo de los espectáculos deportivos y taurinos, que cada vez, estaban más alejados del centro urbano.⁸⁸

Siguiendo los grandes desarrollos de la electricidad en el mundo occidental aparecen en Madrid nuevos promotores, con más eficacia y más avanzada técnica, que aceleran el desarrollo de la electricidad dotando a la Villa y Corte de un suministro a la altura de los últimos adelantos y por tanto muy superior al de la Matritense. En 1889 dos empresas extranjeras llegan a Madrid, dispuestas a garantizar un suministro, a la altura de las necesidades de la capital y de los tiempos modernos. Estas empresas contaban con una participación destacada del capital extranjero y con una capacidad financiera y técnica que les permitió crear una infraestructura de tendido eléctrico capaz de sustituir al gas en el alumbrado particular. El 12 de marzo Amalio Gimeno recibe una licencia del Ayuntamiento, para el tendido de cables y el 11 de febrero de 1890 se le concede la licencia de construcción para una central eléctrica⁸⁹. Amalio actuaba en nombre de la empresa alemana de electricidad A.E.G., fundada en 1883 en Berlín, que pretendía captar el capital español. Así, el 9 de noviembre de 1889 se

⁸⁷ LÓPEZ BUSTOS, C.: *Tranvías de Madrid. Ediciones y Distribuciones Mateos. Madrid. (1998).*

⁸⁸ XIMENEZ HERRAIZ, L.: *La Electricidad y su Impacto en la Sociedad:1885-2000, Trabajo fin de Master Humanidades, Universidad Carlos III, Getafe, pp.50 ss. www.luiximenez.com/publicaciones, (2011), donde se estudia este medio de transporte con mayor amplitud.*

⁸⁹ *Situada en la Huerta de Juan Duque, en una manzana aislada comprendida entre las calles de Manzanares, Manzanedo y Moreno Nieto, lindando con el ferrocarril de circunvalación para la más fácil recepción del carbón.*

constituye la *Compañía General Madrileña de Electricidad (Madrileña)* con capital alemán⁹⁰ y participación del Crédito Mobiliario francés, siendo la Compañía del gas su principal accionista. El 20 de octubre de 1890 comienza el suministro a los primeros abonados. Paralelamente, el 7 de junio de 1889 se constituye en Londres *The Electricity Supply Co for Spain Limited (Inglesa)*⁹¹ que pone sus instalaciones de Madrid en explotación el 18 de octubre de 1890. *La Madrileña* servía en *corriente continua* y *La Inglesa en alterna*, lo cual tendría importantes repercusiones en el futuro. Había una diferencia entre las técnicas adoptadas por ambas, pues mientras la Madrileña generaba en corriente continua a 220-110 voltios, la Inglesa adoptó la generación en corriente alterna monofásica a 2.000 voltios, que llegaba a los abonados a 100 voltios mediante el empleo de numerosos transformadores repartidos por la red. Disponía esta última en su central, de seis unidades completas, capaz cada una de alimentar 4.000 lámparas, estando constituida cada unidad por caldera Babcock-Willcox, máquina horizontal de Jhon Fowler y alternador de Lowrie Hall, todo ello proyectado y montado por la casa Hammond y Cía de Londres,⁹² y dada la mayor tensión de su distribución, pudo tener su red mayor extensión que la de la Madrileña hasta el punto de que pronto la dobló en número de abonados. Al utilizar corriente alterna⁹³, sus competidores la atacaron duramente, promulgando su peligrosidad, de la misma forma que había hecho, la compañía Edison en Nueva York, como hemos citado anteriormente, con campañas de todo tipo⁹⁴. Por su parte, la Madrileña hacía propaganda de su sistema manifestando que

[...] *la corriente continua "ofrece sobre el sistema alternativo, las ventajas de no ser peligrosa al contacto, de permitir una medición*

⁹⁰ Con un capital de 3.000.000 de pesetas que es rápidamente aumentado, siendo su principal accionista la ya conocida Compañía General Madrileña de Alumbrado y Calefacción por Gas,

⁹¹ Sociedad constituida en Londres el 7 de junio de 1889 y representada en Madrid por Pedro Pastor Landero, el cual adquiere para emplazar la central 600.000 pies de terreno entre las estaciones de Mediodía y Delicias, y solicita el 26 de junio una licencia municipal para el comienzo de las obras. Le es concedida el 28 de noviembre y montatar la fábrica en la calle de Ramírez de Prado.

⁹² GARCÍA DE LA INFANTA, J.: *Op.Cit.* pp. 51 ss.

⁹³ De innumerables ventajas, como se demostró posteriormente.

⁹⁴ CHENEY, M.: *Nikola Tesla: El genio a quien le robaron la luz*, Turner Publicaciones, Madrid (2009).

exacta por contador, de servir directamente sin transformador para alumbrado y de alimentar acumuladores y motores".

En cualquier caso, al ser tecnologías diferentes a las ya instaladas en Madrid, el precio al que facturaban estas dos nuevas compañías era muy inferior al establecido por las centrales ya instaladas. Para la Matritense, la irrupción de estas dos empresas supuso un duro golpe, al perder gran parte de sus abonados. Incluso perdió el suministro del Ministerio de la Guerra. Poco tiempo después se solicita al Ayuntamiento, que se haga desaparecer la chimenea de ladrillo que utilizó esta central, dado lo que desentona junto al palacio. La empresa se dirigía a la quiebra, al igual que la *Sociedad Española de Electricidad*, incapaz incluso de controlar el mercado barcelonés⁹⁵. La sociedad fue decayendo y manteniéndose en una situación de inactividad salvo en los servicios ya contratados. El 14 de diciembre de 1894 la Sociedad Española de Electricidad vendió sus activos en terrenos, instalaciones y contratos a la Compañía Barcelonesa de Electricidad, creada siete días antes, y capacitada para hacer frente a la demanda. El 1 de enero de 1896 la Sociedad dejó oficialmente de existir. Pero en todo caso, el nombre de esta compañía se vincula a uno de los primeros proyectos empresariales que trataron de aplicar a la industria la electricidad así como al alumbrado urbano, que contó con el apoyo de lo más granado del empresariado industrial catalán. Para J. Maluquer su fracaso se debió, en parte, a su anticipación excesiva pues *"sus decisiones en materia tecnológica se tomaron prematuramente, en un momento anterior a la consolidación de un equipamiento técnico más o menos estándar a nivel internacional"*⁹⁶; antes incluso de que Edison presentara su lámpara de incandescencia. Pero su fracaso también se debió a su incapacidad para obtener nuevos recursos cuando el negocio eléctrico se extendió y su incapacidad para amortizar la inversión y obtener beneficios. Esto se puede explicar por la poca demanda debida al bajo nivel de renta de los consumidores, en aquellos momentos.

⁹⁵ Como vimos, en el resto del país la acción de la empresa se limitaba a proporcionar maquinaria y material a sus filiales pero ni siquiera pudieron conquistar el mercado barcelonés. También sus filiales estaban fracasando en todas las provincias donde se habían constituido.

⁹⁶ MALUQUER, J.: "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)." *Revista de historia industrial*, 1992, n° 2. pp. 121-142

La electricidad era aún demasiado cara derivada del alto precio del carbón y de una tecnología, en la generación de energía, poco eficiente, que consumía demasiado carbón, encareciendo en última instancia, el producto. Cuando la población estuvo en condiciones de consumir la electricidad de la Sociedad Española, sus instalaciones estaban obsoletas y necesitaban una renovación que no se hizo, pues los socios de la empresa se centraron en la venta de material. De esta forma, la compañía no pudo hacer frente a la demanda ni a la competencia de las nuevas empresas, más dinámicas y modernas. También el Ayuntamiento de Barcelona pudo haber ayudado al convertirse en un gran consumidor de electricidad, que hubiera permitido a la empresa reducir costes y precios para los demás consumidores privados, pero su desinterés y pasividad fueron negativos para la empresa y su acción bloqueó la expansión de la Sociedad en sus primeros momentos. Así, la empresa se mantuvo a la espera de mejores tiempos, pero cuando estos llegaron, la compañía estaba escasamente dotada para hacer frente a la nueva situación del mercado. Con la irrupción de la *Madrileña* y la *Inglesa* comienza una segunda etapa en el proceso de implantación de la industria eléctrica en Madrid⁹⁷. Mientras que en la primera, entre 1878 y 1889, habían tenido lugar los primeros intentos de establecer un alumbrado público y privado, aún con dificultades técnicas, a partir de 1889 se generalizó la extensión del tendido eléctrico, con predominio del capital extranjero. Aunque destacaron algunas figuras del mundo empresarial nacional, como el Marqués de Camarines o José Batllé, la iniciativa empresarial correspondió al capital extranjero. Cada vez más, el desarrollo técnico permitía confiar en la aplicación de la electricidad al alumbrado, a pesar de la escasa brillantez de los primeros ensayos. El suministro de las dos empresas fue satisfactorio, con lo que aumentó el número de abonados, aunque los apagones no se solucionaron del todo y se seguía protestando por el elevado precio de las tarifas.

⁹⁷ AUBANELL JUBANY, A.: "La competencia en la distribución de electricidad en Madrid, 1890-1913", *Revista de Historia Industrial* N° 2. (1992) pp. 143-171

Merece la pena mencionarse aquí el gran desarrollo de las baterías de acumuladores⁹⁸ en paralelo con las dinamos, pues los adelantos conseguidos principalmente por el señor Tudor, hacían ya entrar a éstos en periodo comercial. También había llegado a Madrid el auge experimentado en la fabricación acumuladores en 1890, siendo el primer taller a ello dedicado, el que en la calle de Doña Urraca, al otro lado del Puente de Segovia, montaron los señores Hernández⁹⁹. Sus primeros clientes fueron las centrales telefónicas y telegráficas que necesitaban sustituir las numerosas pilas que empleaban. Fabricaban importantes cantidades de baterías, como la suministrada al teatro de La Zarzuela, con la que ya no había necesidad de que *marche constantemente su dinamo*, y la instalada en el Circo de Colón, situado en la plaza de Santa Bárbara, que le suministraba todo el alumbrado. Construyeron también pequeñas baterías para luces portátiles con 100 horas de duración; y se llega a sugerir su empleo en la implantación de lanchas eléctricas en el estanque del Retiro, en sustitución de una vieja lancha de vapor que allí funcionaba y que se considera ya anacrónica a finales del siglo. Este taller quedó finalmente en manos de la *Sociedad de Teléfonos* para sus propias necesidades, pero su hueco fue ocupado por otro instalado por el Marqués de Camarines en el Paseo de Santa María de la Cabeza. También se dedicó a la fabricación de baterías y acumuladores don Isaac Peral, con patente propia que más adelante vende a Thomson-Houston. Abandonado su proyecto de sumergible y separado de la Marina, se dedicó a diversas actividades eléctricas, montó un Centro Industrial de Consultas Electro-Técnicas en la calle de Serrano número 55, y es en 1894, un año antes de su muerte, cuando monta su fábrica de acumuladores en la calle de Manzanares, frente a la Central de la Compañía General Madrileña de Electricidad, y de ella suministra importantes baterías a centrales de Alicante, Zaragoza, Puerto de Santa María, etc., También hace una importante oferta al Teatro Real para suministrarle una gran batería capaz de alimentar la totalidad del alumbrado de cada representación.

⁹⁸ De gran interés para intentar paliar las frecuentes deficiencias en el suministro eléctrico en la mayoría de las centrales de corriente continua existentes.

⁹⁹ COMIN, F., 200 años de Tecnología, Instituto Nacional de Industria, Madrid (1988).

Buena aceptación tiene la calidad de servicio de suministro eléctrico de las dos nuevas empresas, de superior tecnología a las que estaban acostumbrados los madrileños, de tal forma, que los que pudieron, rápidamente se pasaron a estas dos nuevas compañías. *La Inglesa*, al no estar relacionada con la del gas, realizó frecuentes rebajas en sus tarifas o concede condiciones especiales que restan gran número de abonados a la Madrileña, obligándola a rebajar su precio de 1,50 a 1,20 pts/Kwh., en septiembre de 1891. *La Inglesa* adolece desde un principio de una mala administración, que no se corrige aun cuando en 1893 se sustituye a su Director, señor González Sangrador, por el súbdito inglés, muy bien relacionado en Madrid, don Alberto Clark. La Madrileña, por el contrario, obtiene saneados beneficios pues se le llegan a suponer dividendos reales del orden del 25%. Ello no obstante, en 1894, decide la representación alemana en su capital (A.E.G.) vender su participación 1.500.000 pesetas, a la Sociedad General Madrileña de Alumbrado y Calefacción por Gas en 1.500.000 marcos, equivalentes al cambio a 2.200.000 pesetas¹⁰⁰, con lo que esta última llega a poseer la totalidad de la Madrileña de Electricidad. La muy próxima constitución de la *Sociedad Sevillana de Electricidad* en cuyo primer Consejo figuran los señores de A.E.G., hace suponer que preferían dedicar su capital a nuevas inversiones.

En 1897 se hace público que *la Madrileña* adquiere una participación del 60% en el capital de *la Inglesa*, con lo cual finaliza toda competencia y ya no cabe esperar que el Kw/h baje de 1,10 pesetas, cantidad en que se encuentra. Al año siguiente pasa el 40% restante del capital de *la Inglesa* a una sociedad alemana titulada *La Unión*. Abundantes lamentaciones se manifiestan considerando que el monopolio que siempre ha ejercido la empresa del gas se extiende ahora a la electricidad. Nuevas iniciativas se hacen necesarias para equilibrar este mercado tan rentable en esta última década. Mencionamos en primer lugar la solicitud de licencia municipal que en febrero de 1895 presenta don Isaac Peral para instalar en la calle de Génova, nº 13, una fábrica dotada de tres dinamos de 40 Kw. cada una, accionadas por máquinas de vapor y

¹⁰⁰ En términos financieros, AEG hace un excelente negocio, pues en poco tiempo consigue un beneficio neto de 720.000 pesetas, cantidad astronómica para aquellos tiempos.

complementadas con dos baterías de acumuladores de su propia patente. Esta iniciativa quedó truncada por su fallecimiento, ocurrido tres meses más tarde. Con capital español y por tanto enteramente independiente de las anteriores, surge en 1896 la *Sociedad de Electricidad de Chamberi* fundada por don José Batlle y Hernández con un capital de un millón de pesetas, que pronto se eleva a tres. Montó su fábrica en la calle de Trafalgar, nº 1, con capacidad para suministrar a 5.000 luces o más¹⁰¹. Consta de tres dinamos de 150 caballos cada una. Se propone acometer también la fabricación de acumuladores del sistema Tudor, ya que se espera para ellos un amplísimo campo en la tracción eléctrica de tranvías y automóviles particulares, aunque en los primeros se establece pronto el predominio del sistema de *hilo de contacto*. En cuanto a los segundos, ya existía en París una empresa de taxis eléctricos cuando en 1899 se trae a Madrid el primer vehículo, fabricado por la Compañía Pope de Estados Unidos., el cual se exhibía a diario en la Castellana movido por acumuladores de Chamberi. Para esta actividad fundó don José Batlle la *Sociedad General de Tracción Eléctrica y Automóviles*, con un importante taller en Zurbano, nº 53, el cual disponía de dos dinamos Hillman de 35 Kw. Según una estadística de este mismo año, existían en Madrid unas 350.000 lámparas en funcionamiento.

Otras dos importantes centrales surgen al finalizar el siglo. La primera es promovida por la *Sociedad Continental para Empresas Eléctricas*, domiciliada en la calle Nuremberg y sucesora de Schucker, que aceptando la cooperación de capital español crea la *Compañía Eléctrica Madrileña de Alumbrado y Fuerza*. Bajo la dirección del arquitecto señor Salaberry levanta su fábrica en la calle de Manuel Cortina y en ella instala tres calderas de 600 a 800 caballos y otras dos de 1.000 a 1.200, disponiendo para su alimentación unos depósitos subterráneos de 30.000 metros cúbicos.¹⁰² Complementa su generación con dos baterías de acumuladores de 2.000 caballos en total, y destina gran parte de su energía a la alimentación de tranvías de los cuales posee algunas concesiones. Se supone que su inversión es de 10 ó 12 millones.

¹⁰¹ COMIN, F. : *Op. Cit.* p. 218

¹⁰² Esta cifra está sin confirmar y está tomada de los comentarios de sus vecinos.

De la misma forma que desde finales del Siglo XX y principios del XXI, las empresas no se compran por su capital inmovilizado, sino lo que realmente se compra, “son sus clientes”, en el sector eléctrico de finales del Siglo XIX se intenta hacer lo mismo. *La Madrileña*, diezmada por sus nuevos competidores, con nueva tecnología, emprende intensas y desesperadas gestiones negociadoras, para subsistir, con el favorable resultado de que a principio de 1901 pueda hacer público que se hace cargo del arrendamiento, de la fábrica competidora, llamada por los madrileños *la Inglesa*. La segunda de dichas centrales, promovida por capital español, es la que en la calle del Gobernador levanta la *Sociedad de Electricidad del Mediodía*, para la cual solicita don José Batlle en septiembre de 1900 la licencia municipal para el tendido de cables hasta la plaza de la Independencia por un lado, y por otro a la Puerta del Sol, plaza del Ángel, de Santo Domingo, calle de Santiago, costanilla de San Justo, plaza de la Cebada, calle de la Magdalena y calle de Atocha. Esta y la de Chamberi, mantienen una honrosa lucha del capital español contra el extranjero.¹⁰³

Aparte de las empresas y fábricas mencionadas, también surgen otras de mucha menor importancia, que tratan de cubrir zonas alejadas del centro de la población, aunque su creación ha de vencer serias dificultades municipales por las que se acusa en la prensa, al Ayuntamiento de excesiva predisposición hacia las grandes compañías eléctricas. Las normas que aplica para la tramitación de los permisos, se fijaron en septiembre de 1889 para la *Inglesa* y la *Alemana*, y sólo recurriendo a la tolerancia las pueden salvar las pequeñas. Por ejemplo, la condición 13 exige el pago de un canon anual de 50 céntimos por metro de zanja durante los 10 primeros años, con facultad de elevarlo otros 25 más a los 5 años, y hasta una peseta a los 10 años sin que después se pueda elevar más; pero más dura resulta la condición 11: a responder del pago del canon anterior y de las demás obligaciones que se establecen en la concesión, impondrá el concesionario en la Caja Municipal una fianza o garantía de 150.000 pesetas nominales en valores públicos, de los cuales podrá retirar 100.000 cuando

¹⁰³ GARCIA DE LA INFANTA, J.M^a, *Op.Cit.* pp. 127 ss.

hubiese establecido suficiente instalación para alimentar 15.000 lámparas de 16 bujías. Las otras 50.000 quedaban definitivamente en depósito para responder de las obligaciones contraídas y de las multas que pudieran imponérsele. En los tendidos aéreos se aplicaba el canon de cinco pesetas mensuales por cada poste y 0,50 pesetas por cada metro de línea.¹⁰⁴ Sin embargo, no debía ser escasa la tolerancia municipal en la aplicación de estas normas a juzgar por el número de pequeñas fábricas que en esta década hacen su aparición. Citaremos en primer lugar las ya existentes en los teatros de Lara y Novedades, con 50 caballos de potencia, que alimentaban pequeñas redes en sus proximidades. Igualmente la de Pozas y Argüelles, también denominada Norte, que provisionalmente autorizada en 1893 a don Antonio Álvarez Estrada, Marqués de Camarines, lo fue definitivamente en julio de 1895. Situada en un principio en el número 67 de la calle de don Martín (de los Heros), fue en octubre de 1896 ampliada al trasladarla a nuevo edificio aislado, en el nº 60 de la misma calle con vuelta a la de Buen Suceso. Se añadió una máquina de 60 caballos con previsión de otra más, de 150, ambas Ruston Proctor, como la que hacía siete años funcionaba satisfactoriamente en el teatro de Lara.

La de la Princesa, frente al teatro del mismo nombre en la calle del Marqués de la Ensenada, autorizada en 1895 a don Alfonso de Osorio y Moscoso, Duque de Terranova, la cual disponía de tres motores de vapor con 160 a 200 caballos en total, complementados con batería de acumuladores Tudor de 400 amperios. Distribuía a 106 voltios en un radio de 300 metros y alimentaba unas 2.000 lámparas.

La de Lavapiés, solicitada por don Cesáreo Fernández de Lesada, autorizada en febrero de 1895 y montada en el nº 1 de la calle de Valencia, en local que había sido de una fábrica de cervezas. La de Pacífico, promovida por el Inspector de Caminos don Bonifacio del Espinal, con caldera Naeyer y Cía., a 8,5 atmósferas, una máquina Ruston de 55 caballos y dos dinamos AEG a 120 voltios.

¹⁰⁴ MALUQUER DE MOTES, J.: "Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: la Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)", *Revista de Historia Industrial* Nº 2.(1992) pp. 121-142

Su canalización era aérea y abarcaba los barrios de Pacífico y Puente de Vallecas, cuarteles, Real Fábrica de Tapices, etc. Mide la energía por contador sistema Thomson y factura al precio de 1,10 ptas/Kw/h. Proyecta ampliar a 150 caballos. La promovida por Chamberí para el barrio de Salamanca, en Claudio Coello, nº 35, con capacidad para 1.100 amperes a 110 voltios. La autorizada a don Hipólito Finat y Carvajal en O'Donnell, nº 6. La instalada por don Luis Espuñes en su fábrica de platería de la calle de Castelló, nº 1, esquina a Goya. La de Tetuán, propiedad de la Sociedad

Anglo-Española de Electricidad con varios socios capitalistas españoles.

Tiene gasógeno Dowson, motor Crosley de 60 caballos, dinamo Thury y su instalación ha sido realizada por los ingenieros de Minas señores Falcó, Hermida y Peña. Distribuye a 2.400 voltios rebajados a 110 con transformadores, por lo que puede distribuir en un radio de 4 Kms. La de Carabanchel Bajo,

promovida por la Sociedad Electro-Industrial, con máquina

Ruston de 60 caballos. En Carabanchel Alto, Hospital de Epilépticos fundado por el Marqués de Vallejo. Posee caldera y máquina vertical de 50 caballos de la Maquinista Terrestre y Marítima y dos dinamos de La Industria Eléctrica, de Barcelona. También ha sido montada por los señores Falcó, Hermida y Peña, que poseían una importante organización para estos fines, con oficinas en la calle de Alcalá, nº 4, y talleres en la Costanilla de San Andrés.

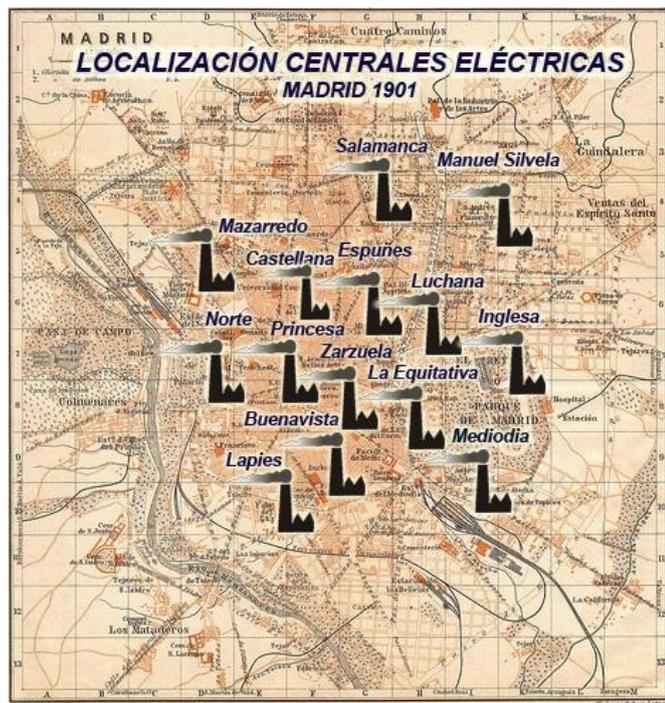


Figura II.1.15 **Compañías eléctricas mas importantes en Madrid capital**

Fuente: Elaboración propia sobre plano de la época y con iconos añadidos con el programa Photoshop.

En el constante aumento de consumidores no sólo se cuentan los particulares y componentes de la buena sociedad, sino que también comienzan a participar los organismos oficiales, como el Congreso de Diputados, donde primero se estudia instalar fábrica propia, pero al fin se contrata con la Madrileña, encargándose de realizar la instalación la representación de A.E.G. en Madrid, que la tenían los señores Lévy y Kocherthaler. El Ateneo en cambio lo contrata con la Inglesa. También el Ayuntamiento abrió concurso en julio de 1892 para instalar el nuevo alumbrado, al cual concurrieron tanto la Inglesa como la Madrileña. La primera ofreció realizar la instalación por 13.000 pesetas fijando el precio de Kw/h en 1,25 pesetas. La Madrileña lo ofrece en 14.500 y 1,20 pesetas, respectivamente, y le es adjudicado, si bien la instalación la realiza la casa Jackson Hermanos, representantes de Oerlikon, y su importe ascendió finalmente a 25.520,68 pesetas a causa de posteriores ampliaciones. El Ayuntamiento de Madrid realiza su primer alumbrado eléctrico y su pereza para abonar su importe, según se desprende del escrito que el Director de la Madrileña suscribe en febrero de 1893 indicando que "desde septiembre último, que esta Compañía instaló en esa Casa Consistorial este alumbrado, el Ayuntamiento no ha satisfecho ni una sola mensualidad, ascendiendo ya el débito a 3.780,50 pesetas". Añade que la Compañía, por su parte, paga puntualmente al Ayuntamiento sus arbitrios.

También las abundantes iglesias de Madrid se apuntan al nuevo alumbrado, y aparte de la de San Francisco el Grande, en la que la Matritense hizo una iluminación transitoria, en esta nueva etapa se cita como adelantada, la de la Concepción Mercenaria de Religiosas de don Juan de Alarcón, en la calle de la Puebla, esquina a la de Valverde, la cual en septiembre de 1892 y por no existir en sus proximidades cables de las empresas, recurrió al empleo de acumuladores hasta poder conectarse permanentemente un año después, a la compañía mas próxima. Siguieron el ejemplo las Parroquias de San Luis, el Carmen, San Ginés, San José, San Martín, San Ildefonso, San Marcos, El Salvador, Covadonga y otras.

La primera vez que se iluminó, por dentro y por fuera, un monumento artístico religioso, fue en el Monasterio de El Escorial. Según la *Historia del Colegio Alfonso XII*¹⁰⁵, del P. F. Castaño -, parece ser que la primera vez que la luz eléctrica brilló en El Escorial, fue en el mes de Mayo de 1887. Concretamente en la Basílica del Monasterio; ello se debió a la celebración del mil quinientos aniversario de la conversión de San Agustín. El cronista de la época que relata estas fiestas de contenido religioso y literario, comenta la instalación eléctrica como un suceso de extraordinaria singularidad. Decía:

[...] Una de las cosas que mas han llamado la atención en estas fiestas y ha atraído a ellas mayor numero de forasteros, ha sido la espléndida iluminación eléctrica, que aplicada a los templos, constituye una verdadera novedad. Esto se ha verificado por primera vez en la Grandiosa Basílica Escorialense....

Sobre manera encantador era el efecto de aquella luz brillante y fantástica, despedida en aquellas bóvedas soberbias por once poderosos focos, alimentados por dinamos del Sistema Graham.

La Iglesia parecía abismada en una atmosfera luminosa que prestaba cierto tinte de realidad y esplendor a las funciones nocturnas. Todos lo han advertido; la prensa toda lo han consignado con júbilo; aquellas lámparas significaban, en aquel lugar, la armonía de los modernos adelantos con la divina religión de Jesucristo.

Además de los once focos de la Iglesia y los dos que iluminaban el paraninfo durante la velada y el certamen, lucieron las tres noches, otros tres en la espaciosa Lonja que se extiende frente a la fachada principal del Monasterio, tres en el Patio de los Reyes, uno en la elevada y majestuosa cúpula, dirigiendo sus rayos en dirección de la coronada villa por medio de un poderoso reflector y otro en la monumental escalera. La instalación de la luz eléctrica se encargó a la acreditada Sociedad Matritense de Electricidad, que con tanto éxito dirigía el Sr. D. José Casas. Es el propio D. José Casas - en

¹⁰⁵ CASTAÑO, F.; *Historia del Colegio Alfonso XII, Biblioteca del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial*, (1887)

artículo publicado en la Gaceta Industrial- quien manifiesta lo siguiente:

[...] “La luz eléctrica se instaló rápida y provisionalmente en el propio monasterio, y por primera vez despertaron los ecos dormidos de aquellos inmensos claustros con el silbido del vapor de la caldera y el ruido mundano del volante de un motor.

La iglesia, con veinte focos Grammy resultó imponentísima. Jamás las maravillas pictóricas de la monumental escalera del convento tuvieron el realce de una luz más cernida, más igual, mas viva... Era la primera iglesia de España que daba acogida a esta espléndida manifestación de progreso...”

Es fácil imaginar el asombro de aquellos escurialenses y visitantes del siglo XIX, cuando presenciaron por primera vez la iluminación eléctrica de la Basílica y otras dependencias del Monasterio, acostumbrados a verlas a la luz de velas y lámparas de aceite. Todo aquello se realizó¹⁰⁶ con carácter provisional y exclusivamente con motivo de las solemnes fiestas a que nos hemos referido y que ni el pueblo de San Lorenzo ni la Muy Leal Villa, disponían aún de luz eléctrica, según se deduce de lo que en párrafo aparte añade nuestra fuente:

[...]” Ante las sorprendentes ventajas de la luz eléctrica y sus maravillosos efectos al recobrar vida los objetos envueltos, antes por la oscuridad y las sombras”.

Se procedió, sin mucho tiempo que perder, a fijar en plan definitivo, a la experiencia luminosa de las fiestas de mayo de 1887 para que se beneficiara todo el pueblo.

A fines de siglo la electricidad podía ser demandada en tres sectores: *alumbrado, fuerza y tracción*. En Madrid, se destinaba fundamentalmente al alumbrado y, en menor medida, a la tracción. El consumo del alumbrado procedía fundamentalmente de las viviendas, de los comercios y establecimientos y lógicamente del alumbrado público aunque, al ser monopolio de la Compañía del gas, el consumo eléctrico era mínimo. El consumo de fuerza se

¹⁰⁶ *La iglesia se iluminaba por la mayor gracia de Dios*

reducía a los electromotores de algunos talleres, pero su proporción era reducida, pues la electrificación de los talleres de Madrid fue lenta. En cuanto al consumo industrial, aparte de que existían pocas empresas, las que había, instalaron sus propias centrales y únicamente pasaron a consumir electricidad, suministrada por los grandes compañías, cuando sus tarifas fueron inferiores a los costes de producir su propia energía.

En los tranvías,¹⁰⁷ la electrificación fue rápida en el intervalo 1898-1903 pasándose directamente de la energía de tracción animal, a la eléctrica. En todo caso, los tranvías tenían sus propias centrales y no fue hasta fines del siglo XIX y comienzos de la centuria siguiente cuando se empezó a dar concesiones a empresas grandes como la Madrileña. Un importante problema de este periodo era que la electricidad se generaba en forma de corriente continua a baja tensión, lo cual dificultaba su traslado a grandes distancias. Este condicionamiento dio lugar a que las nuevas centrales construidas, se tuvieran que localizar en las inmediaciones de los centros consumidores, al no haberse desarrollado aún, los transformadores de tensión de potencia a voltajes elevados que posibilitarían el transporte de la energía eléctrica. Los recursos hidráulicos tardarán en ser aprovechados dada su lejanía de los centros consumidores y sólo se explotaron los más cercanos. Por lo demás, la electricidad se producía a través de turbinas accionadas por el vapor procedente de la combustión de carbón, fuel, gas, etc. El consumo de estas energías hacía que los costos de producir electricidad, fueran elevados y, por tanto, también las tarifas.

Las ventajas de la electricidad sobre las lámparas de gas eran patentes¹⁰⁸.

Con todo, en las últimas décadas del siglo XIX la electricidad se consideraba aún un producto de lujo y el mantenimiento del alumbrado era muy caro, reservándose el gas para el consumo

¹⁰⁷ LÓPEZ GÓMEZ, A.: *Los transportes urbanos de Madrid, Instituto "Juan Sebastián Elcano". Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. (1983)*

¹⁰⁸ GARCIA DE LA FUENTE, D.: *La Compañía Española de Gas, S.A. CEGAS. Más de cien años de historia. Valencia: CEGAS, (1984).*

doméstico¹⁰⁹. A pesar de ello, comparada con Francia, Italia o Alemania, la electrificación por gas tuvo una difusión menor en España, de tal forma, que en muchas provincias, se pasó directamente del petróleo a la electricidad en la iluminación pública.

Era de urgente necesidad terminar con el sistema de alumbrado antiguo, por limpieza, por comodidad, por economía y sobre todo por seguridad.

¹⁰⁹ BARTOLOMÉ RODRIGUEZ, I.: *La industria eléctrica en España (1890-1936)*. En: *Estudios de Historia Económica*. Banco de España, 2007, nº50. Madrid: Banco de España, Servicio de estudios, (2007) p. 39.