

## **Los catálogos comerciales de empresas productoras de equipos, una posible fuente para el estudio de nuestra reciente historia económica: el catálogo de la caldera de vapor Babcock & Wilcox, 1896**

**Manuel Martín Rodríguez  
Miguel Giménez Yanguas**

- 
1. EL CONSUMO ENERGETICO, UN INDICADOR DEL GRADO DE INDUSTRIALIZACIÓN: LA CALDERA BABCOCK & WILCOX.
- 

El consumo energético ha sido usado frecuentemente como un buen indicador del grado de industrialización de un país. Son muy conocidos, por ejemplo, en este sentido los trabajos de Coleman (1959) y Landes (1979), en los que se destaca el papel jugado por la energía en el proceso de industrialización de las sociedades modernas ocurrido a partir de finales del siglo XVIII, y el más reciente de Cameron (1985), en el que se utiliza el consumo de carbón como indicador de los niveles relativos de industrialización europea durante el siglo XIX.

En nuestro país, Sudriá (1987) acaba de elaborar unas tablas de consumo de energía primaria en España durante el periodo 1900-1984, que han venido a cubrir una importante laguna de nuestra historia económica, pese a su principal limitación, consistente en haber inventariado sólo las llamadas "energías modernas", es decir, el carbón, el petróleo y la hidroelectricidad, dejando a un lado una serie de fuentes energéticas muy importantes, pero difíciles de cuantificar, tales como la leña y el carbón vegetal, la energía aplicada por animales, los

aceites de origen animal o vegetal, la energía hidráulica aplicada directamente y la energía humana, que, en su conjunto, pudieron llegar a representar hasta la mayor parte de la energía utilizada a finales del siglo XIX, como han puesto de manifiesto Samuel (1977) y Greenberg (1982) para países como Inglaterra y Estados Unidos, respectivamente, que por entonces estaban a la cabeza del proceso de industrialización.

Para ofrecer un panorama general y de carácter cuantitativo acerca de la distribución regional de la industria fabril española en la segunda mitad del siglo XIX, Nadal (1987) ha utilizado las Estadísticas de la Contribución Industrial y de Comercio, nacida de la reforma Mon-Santillán. Aunque los indicadores utilizados por la Administración fiscal para la determinación de las cuotas tributarias fueron muy variados y de distinta significación económica -piedras para moler, número de prensas, capacidad de los cilindros, número de pailas, número de husos, etc.- todos ellos tenían en común el ofrecer una medida, grosera a veces, de la capacidad de producción de los distintos contribuyentes. Pese a ello, y a los demás defectos conocidos de las estimaciones fiscales objetivas, para los fines perseguidos por Nadal, las Estadísticas de la Contribución Industrial y de Comercio presentan la ventaja, frente a los indicadores de consumo de energías modernas, como el utilizado por Sudriá, de que ofrecen seguramente una mayor generalidad, dada la composición energética de ese periodo de tiempo que, según hemos dicho, incluía mayoritariamente formas de energía de las llamadas tradicionales.

De carácter distinto es el reciente e importante trabajo de Carreras (1984), en el que se nos ha ofrecido, al fin, un índice anual de la producción industrial española para el periodo 1842-1981. En la línea de los trabajos pioneros de Hoffman (1955) y Crouzet (1970), los índices elaborados por Carreras no constituyen simples indicadores sino que se basan en series de producción, obtenidas directa o indirectamente.

Pero si prescindimos de mediciones como ésta de Carreras, no resulta fácil sustituir a las series de consumos energéticos o de capacidad productivas como indicadores de niveles de industrialización. Más aún, en España, y a nivel regional, el intento de Nadal, al que antes nos referíamos, ha resultado por el momento el único realmente eficaz, a tenor del amplio uso que, pese a su corta vida, ya viene haciéndose del mismo. Aunque queda por conocer exactamente cuales son sus verdaderas limitaciones, derivadas de la incidencia de los distintos tipos de fraude posibles, de la falta de generalidad de la estadística de la que se excluían importantes actividades industriales, y del diferente grado de presión fiscal soportado por los distintos sectores productivos por razones de política económica, el indicador de Nadal es el mejor que tenemos por ahora a nivel regional.

Con carácter aún más limitado, entre las posibles fuentes a utilizar, en forma complementaria, con este mismo fin, estarían los Catálogos comerciales editados por empresas productoras de equipos, en los que, junto a toda la ga-

ma de máquinas y equipos puestos a disposición de los potenciales compradores, aparecían al final unas "referencias" exhaustivas de clientes a quienes se habían suministrado determinados pedidos. De entre estos catálogos, los más interesantes, a los efectos a que aquí venimos haciendo referencia, serían, naturalmente, los correspondientes a empresas constructoras de equipos generadores de energía. Como el número de estas empresas no fue muy elevado a todo lo largo del siglo XIX, la fuente podría resultar bastante manejable.

Por nuestra parte, y a modo de un primer paso en esta dirección, hemos utilizado exclusivamente un Catálogo de Calderas de Vapor editado por Babcock & Wilcox hacia 1896. Pero, antes de entrar en la valiosa información que nos ofrece, conviene conocer sucintamente la tecnología de la caldera de vapor y su significación en los procesos productivos.

---

## 2. LA CALDERA DE VAPOR BABCOCK & WILCOX

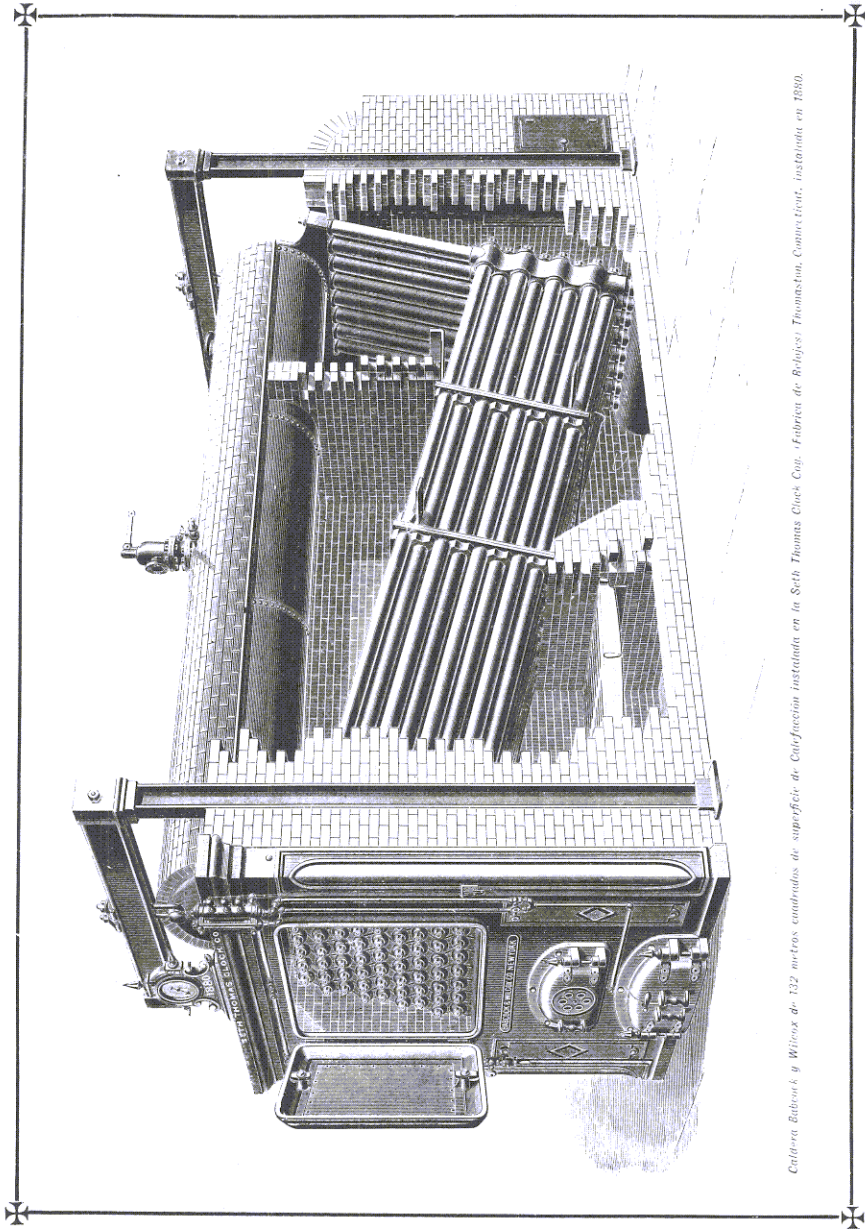
---

Se llama caldera de vapor o generador de vapor a todo tipo de recipiente metálico cerrado que contenga agua, aproximadamente en las tres cuartas partes de su volumen, y que, por la acción del calor desprendido al quemarse un determinado combustible, convierta el agua en vapor a una presión determinada.

El conjunto de una caldera de vapor consta de tres partes fundamentales: el hogar, que es el lugar donde se efectúa la producción del calor, al quemarse un determinado combustible; el generador de vapor propiamente dicho, que es el receptáculo que contiene el agua y en el que, al transmitírsele el calor del hogar, tiene lugar la transformación del agua en vapor; y la chimenea, que tiene una doble misión, la de lanzar a la atmósfera los humos producto de la combustión y la de crear en el hogar la depresión necesaria para que penetre la cantidad de aire suficiente para que se quemé completamente el combustible.

En toda caldera de vapor, el volumen ocupado por el agua se llama cámara de agua y el volumen superior no ocupado por el agua se llama cámara de vapor. El nivel de agua en el interior de la caldera debe de permanecer lo más constante posible, u oscilar entre límites muy próximos, para que el funcionamiento sea regular y no presente inconvenientes que puedan tener graves consecuencias, como el posible descenso excesivo del nivel de agua en el interior de la caldera. Para su control, el nivel de agua de una caldera se observa desde el exterior mediante unos tubos de nivel construidos de vidrio resistente a la presión.

El parámetro más utilizado para medir la capacidad de producir vapor de una caldera es la *superficie de calefacción*. Se llama así a la superficie de las paredes y tubos de la caldera que entran en contacto, por la parte exterior, con los productos de la combustión y, por la parte interior, con el agua que se ha de vaporizar. Como dichos productos de la combustión son obligados a pasar sólo por una fracción de las paredes de la caldera, que por el interior están constan-



*Caldere Baboué, y Wilcox de 122 metros cuadrados de superficie de Calificación Instálada en la Seth Thomas Clock Co., Fábrica de Relojes, Thomaston, Connecticut, instalada en 1880.*



temente en contacto con el agua, es a dicha fracción de la superficie de la caldera a la que se llama superficie de calefacción.

Existe una cierta relación entre la superficie de calefacción de una caldera y la potencia en caballos capaz de producir. Así, por ejemplo, la relación entre la superficie de una caldera Babcock & Wilcox y la potencia de caballos de la máquina de vapor a la que alimentaría para la producción de fuerza motriz sería de 1 a 1.5 metros cuadrados de superficie de caldera por cada caballo de vapor de potencia, dependiendo de la naturaleza y del poder calorífico del combustible empleado en la caldera.

La producción de vapor no se verifica en la misma cantidad en todos los puntos de la superficie de calefacción, siendo mayor en la superficie de calefacción directa, o sea, la que está en contacto directo con la llama y que recibe el calor irradiado de combustible, y menor en la superficie de calefacción indirecta, la cual sólo está calentada por el contacto con los gases que se dirigen a la chimenea. Mientras los gases de la combustión están en contacto con las paredes de la caldera, transmiten al agua, por conducción, a través de las planchas metálicas y tubos, el calor que poseen, con mayor o menos eficacia, según su velocidad y temperatura, el espesor y rugosidad interna de las planchas y tubos y la mayor o menor facilidad con que circula el agua por el interior de la caldera.

La extensión de la superficie total de calefacción con respecto al volumen de agua contenida en la caldera da lugar a la clasificación de las calderas de vapor en calderas de gran volumen de agua, de mediano volumen y de pequeño volumen.

Se llaman *calderas de gran volumen de agua* a aquellas en que a cada metro cuadrado de superficie de calefacción corresponde un volumen de agua superior a los 150 litros. Son las calderas más primitivas, construidas de grandes cuerpos cilíndricos sin tubos, que, debido a su gran masa de agua, tienen mucha inercia térmica, siendo lento el desprendimiento de vapor. A este tipo de calderas pertenecen las calderas de un sólo cuerpo de Watt, la cilíndrica de Wolf, las calderas de hogar interior como las de Cornwall y Galloway.

Se conocen con el nombre de *calderas de mediano volumen de agua* a aquellas provistas, generalmente, de tubos de humo y de hervidores. Son, en general, calderas compuestas de varios cuerpos en las que a cada metro cuadrado de superficie de calefacción, corresponden más de 70 litros de agua. A este tipo de calderas pertenecen la mayor parte de las construidas en Europa en la última década del siglo XIX y primer cuarto del siglo XX, por talleres tales como Cail, Fives-Lille, Lagosse, Calla, etc.

Las *calderas de pequeño volumen de agua* son aquellas que contienen menos de 70 litros de agua por cada metro cuadrado de superficie de calefacción y están constituidas por numerosos tubos de acero que contienen en su interior agua y que están unidos a un depósito colector. A este tipo de calderas de tubos de agua, y con una relación muy próxima a los 70 litros de agua, pertenece la caldera Babcock & Wilcox.

La caldera de vapor es, pues, el primer eslabón de la cadena que permite la posterior obtención de fuerza motriz mediante la máquina de vapor. Sin un generador de vapor, jamás podría funcionar la máquina de vapor. También la vieja máquina de condensación de Newcomen necesitaba para su funcionamiento de una caldera de vapor de agua. Y a partir de 1885 la energía del vapor de agua también se pudo convertir en trabajo, mediante la turbina de vapor desarrollada por los científicos De Laval y Parsons.

Pero el vapor producido en las calderas no sólo se emplea para la alimentación de máquinas que producen fuerza motriz, sino que, desde el principio de la Revolución Industrial, tuvo otras numerosas aplicaciones. Así, el vapor es primera materia indispensable en la industria química para la obtención y elaboración de infinidad de sustancias, en la tintorería y aprestos textiles y en calefacción cuando el fluido calefactor es el vapor.

Expuestas ya las características generales de las calderas de vapor, centraremos nuestra atención en la caldera de Babcock & Wilcox. Mientras muchos de los fabricantes europeos de calderas de vapor siguieron construyendo calderas de grandes y medianos volúmenes de agua, de los tipos de hervidores y cilindros con tubos de humo, hasta bien entrado el siglo XX, los constructores americanos de calderas empezaron a fabricar generadores de vapor de menor volumen de agua, diseñados a base de tubos de agua inclinados para favorecer la circulación, desde el último tercio del siglo XIX. El principal fabricante de este tipo de calderas fue la Compañía Babcock et Wilcox, de Nueva York.

La primera patente de la caldera de vapor Babcock & Wilcox se hizo en 1867. La idea básica de sus primeros diseñadores fue la de obtener una caldera de gran seguridad que, por entonces, era la pesadilla de todos los fabricantes. En efecto, la caldera de vapor Babcock & Wilcox es del tipo de calderas de tubos de agua, agrupados en secciones verticales, compuestas por elementos múltiples, que se disponen así para fraccionar la energía que se pueda desprender en caso de explosión. Además, los tubos de agua, que en un principio fueron de hierro fundido pero casi inmediatamente después de acero, están inclinados para lograr por su interior la circulación de agua, favoreciendo así el desprendimiento de vapor.

A finales del siglo XIX y principios del XX, la Compañía Babcock & Wilcox constituyó sociedades filiales en muchos países de Europa para construir, o distribuir, la caldera objeto de su patente. Así, se estableció en Gran Bretaña, en Francia, Alemania, Rusia y Holanda. En España tuvo organización comercial desde 1905, pero no se constituyó como empresa para construir calderas en nuestro propio país hasta 1918. Fue en esta fecha cuando se fundó la filial española con un capital social de 20 millones de pesetas, estando presidido su primer Consejo de Administración por el Marqués de Triano y figurando en el mismo empresarios tan destacados como Juan Urrutia, José Luis Oriol, Gabriel Ibarra, Enrique Ocharán, Tomás Urquijo y Federico Echevarría. La fábrica fue construida en Galindo (Bilbao) e inaugurada dos años más tarde.

Las principales innovaciones técnicas que incorporaban estas calderas sobre las que venían construyéndose hasta entonces eran las siguientes:

- Poco espesor de las partes expuestas a la acción directa del fuego, ya que en su mayor parte están constituidas por tubos cuyos espesores son relativamente pequeños, con lo cual se permite el paso rápido del calor del hogar al agua que circula por los tubos.
- Carecen de juntas expuestas a la acción del fuego.
- Sección amplia entre los tubos para el paso de los gases de combustión.
- Circulación del agua por el interior de los tubos, siempre en el mismo sentido.
- Vaporización rápida de agua, gracias a la división del agua en una serie de pequeñas corrientes que circulan por dentro de tubos de pequeño espesor.
- Facilidad para las dilataciones, debido a la disposición que tienen los diferentes órganos de la caldera, que permite que se puedan dilatar éstos libremente sin que hayan de ejercer esfuerzos unos sobre otros, evitándose el debilitamiento ocasionado por los esfuerzos de la dilatación desigual en partes unidas rígidamente, causa de las frecuentes explosiones que ocurrían en las calderas. Por otra parte, la rápida circulación del agua en el interior de este tipo de calderas contribuye también a evitar las causas de las dilataciones desiguales, porque mantiene uniforme la temperatura en todas las partes de la caldera.
- La división del volumen de agua, al circular por numerosos tubos, quita gravedad a los efectos que pudieran producirse a causa de la rotura accidental de uno de estos, evitándose así los graves efectos de una explosión general de la caldera.
- Facilidad de limpieza, ya que este tipo de calderas ofrece una gran facilidad para su acceso interior, siendo posible eliminar fácilmente el hollín cuando éste se acumula.
- Su gran duración, debida a la ausencia de esfuerzos destructores en las diferentes partes de la caldera.

---

### 3. EL PRIMER CATALOGO BABCOCK & WILCOX

---

*El Vapor*, en tipos de imprenta coincidentes con el logotipo de la empresa americana, fue el título del primer Catálogo de Babcock & Wilcox publicado en castellano, sin pie de imprenta y sin fecha de edición, aunque muy probablemente impreso en 1896. Se trata de una lujosa publicación de 207 páginas, en cuarto mayor, con numerosas ilustraciones de todos los equipos fabricados por la empresa y con descripciones técnicas muy precisas de cada una de ellas. De las 207 páginas, 58 se dedican a reproducir una "Lista de Referencias" de todas las calderas de vapor vendidas por *The Babcock & Wilcox Co.* (Nueva

York) y *Babcock & Wilcox Ltd.* (Londres) en todo el mundo entre los años 1875 y 1895.

Es a partir de estas referencias de donde se han elaborado los tres cuadros adjuntos, mediante los que se pretende ofrecer una valiosa información acerca del grado de industrialización de nuestro país, y su distribución regional, a finales del siglo XIX. Pero antes de referirnos a ellos, debemos precisar el carácter limitado de la información que nos proporcionan.

En primer lugar, hay que señalar que la caldera de vapor, al existir formas de energía de utilización directa, como la hidráulica o la eólica, no era en todos los casos el primer eslabón en la producción de energía, a finales del siglo XIX. Pese a ello, su significación como índice de utilización de energía es superior a la del carbón, ya que en la caldera se podía quemar carbón, pero también otros combustibles, como bagazo, paja, leña, etc. Además de ello, y según se ha dicho, el vapor del agua sirvió para usos distintos al puramente energético, con lo que la significación de la caldera sería superior a la de la máquina de vapor.

Por otra parte, la caldera Babcock & Wilcox no fue la única que se vendió en España por estas fechas, sino que tuvo que competir con las calderas convencionales Cail, Fives-Lille, Lagosse, etc., que incluso llegaron a disponer de mayores cuotas de mercado, al menos durante el siglo XIX. No sería muy difícil, sin embargo, completar esta fuente utilizando las referencias contenidas en los Catálogos de las citadas empresas, que, por el momento, no hemos podido localizar. Con todo, en el caso de la caldera Babcock & Wilcox debe tenerse en cuenta que representó una verdadera revolución tecnológica frente a sus competidoras, por lo que el conocimiento aislado de su introducción en España puede servirnos para ayudarnos a entender las actitudes de nuestros empresarios de finales del siglo XIX ante las innovaciones tecnológicas.

Con estas limitaciones, los Cuadros 1, 2 y 3 nos proporcionan información complementaria acerca de la industrialización española, a finales del siglo XIX.

El Cuadro 1 nos ofrece un resumen general de las calderas de vapor Babcock & Wilcox adquiridas por los países más industrializados del mundo entre 1875 y 1895, así como un índice de industrialización de cada país, que viene dado por la superficie de caldera instalada por cada 100.000 habitantes. Si atendemos a este índice, sólo seis países de todo el mundo (Bélgica, Francia, Gran Bretaña, Canadá, Estados Unidos y Argentina) habrían alcanzado por estas fechas un grado de industrialización superior al de España en lo que no viene a haber diferencias significativas con respecto a otros índices similares, como los utilizados por Mitchell (1975) y Schurr (1960). Destaca, por otro lado, el alto nivel de industrialización de Cuba, muy superior al de la propia metrópoli y el segundo más alto del mundo, lo que ayudaría a explicar en buena medida los posteriores acontecimientos de 1898.

El Cuadro 2 contiene una relación de todas las empresas que adquirieron calderas Babcock & Wilcox para su instalación en España, clasificadas por acti-



vidades económicas y señalando en cada caso el número y superficie de las calderas pedidas.

El Cuadro 3, por último, nos proporciona información acerca de la localización geográfica de todas las calderas Babcock & Wilcox instaladas en España, así como del índice de industrialización superficie de calderas por 100.000 habitantes para cada una de las regiones tradicionales españolas. Resulta interesante comprobar cómo las regiones más industrializadas de España de acuerdo con este índice —Cataluña, País Vasco, Baleares, Castilla la Nueva, Valencia y Andalucía— son, a su vez, prácticamente las mismas, y casi en el mismo orden, que las que resultan de acuerdo con el índice de la Contribución Industrial utilizado por Nadal.

CUADRO 1

**CALDERAS DE VAPOR BABCOCK & WILCOX POR 100.000 HABITANTES  
EN LOS PRINCIPALES PAISES DEL MUNDO, 1875-1895**

Pais	Número	Sup. (m <sup>2</sup> )	Sup. media (m <sup>2</sup> )	Sup. por 100.000 hab.
Alemania	100	10.011	100	17.7
Austria	105	17.542	167	67.0
Bélgica	92	9.861	107	147.0
España	155	14.673	95	78.8
Francia	496	54.616	110	140.2
Gran Bretaña	1.205	168.515	140	155.4
Holanda	22	3.127	142	61.3
Italia	94	11.883	126	36.1
Rusia	193	20.600	107	22.0
Suecia	33	3.147	95	61.3
India Inglesa	134	10.323	77	35.1
Canadá	42	5.924	141	110.2
Estados Unidos	3.784	687.155	182	904.2
Argentina	55	5.491	100	135.0
Brasil	63	5.020	80	29.0
Cuba	449	79.011	176	526.7
México	52	5.241	101	38.5
Australia	83	10.534	127	279.1
Otros países	181	12.711	70	—
Todo el mundo	7.338	1.135.385	155	—

CUADRO 2

RELACION DE CALDERAS SUMINISTRADAS A ESPAÑA POR BABCOCK & WILCOX,  
POR ACTIVIDADES ECONOMICAS Y EMPRESAS, 1875-1895

Actividades económicas y empresas	Fecha del pedido	Numero de calderas	Superficie
<i>Alumbrado eléctrico.</i>			
The Brush Electrical Engineering Company, (LTD.), (Londres)	Julio 1888	1	32
Para Electric Lighting, (Madrid)	Octubre 1891	2	162
Para Electric Lighting, (Santander)	1889-1891	7	1450
Hammond & Company (Ingenieros-Electricistas), Londres.	Octubre 1889	1	1030
Para Estación Central, (Madrid)	Enero 1890	1	111
Para Bilbao	1886-1888	6	668
Marqués de Campo. Fábrica de Gas, Alumbrado Eléctrico, (Valencia)	1886-1887	2	109
Francisco de la Viesca, (Cádiz)			
Planas, Flaquer & Cia., (Gerona)	Febrero 1890	2	175
Para la Estación eléctrica de Gijón.	Octubre 1890	1	113
Para la Estación eléctrica de Gerona	Julio 1891	5	572
Para la Estación eléctrica de Tanger	Julio 1891	1	70
Empresa Iluminacas Eléctrica de Badajoz	Agosto 1888	3	198
Sociedad Matritense de Electricidad, (Madrid)	Octubre 1891	5	750
Sociedad Española de Electricidad, (Barcelona)	Octubre 1891	3	166
Antequera Estación Central de Electricidad,	1891-1892	1	103
Castro Urdiales. Estación Central de Electricidad,	1891-1892	2	223
La Empresa Gas y Electricidad, (Valencia)	1891-1892	2	103
F. F. Andrew & Co., Estación Central de Mahón	1891-1892	3	514
Electricity Supply Co., (España)	Agosto 1893	2	137
Cordova Electric Light Station, (Córdoba)	Agosto 1983	3	707
Algeneme Electric, Gesellschafte, (Sevilla)	Octubre 1884	3	43
Central Electric Light Station, (Teruel)	Novbre. 1894	1	93
Gijón Central, Electric Lighting Station, (Gijón)	Dicbre. 1894	1	93
The Thomson-Houston International Electric Co., Hamburgo	Agosto 1889	3	507
Para The "Electra", (Bilbao)			
<i>Caminos de Hierro Eléctricos</i>			
Bilbao Electric Tramways, (Bilbao)	Febrero 1889	2	156
<i>Fraguas y Fabricación de aceros</i>			
Soc. Material, ParaF. C. y Construcciones, (Barcelona)	1892-1893	2	325
Sociedad Anónima "Tubos Forjados", (Bilbao)	Julio 1893	2	131
<i>Refinerías de azúcar e ingenios de producción</i>			
Miret & A. M. Planas, (Vich)	Abril 1891	4	506
Sala Pou y Cia., (Barcelona)	1887-1888	4	445
Planas, Escubos Hermanos, (Barcelona)	Julio 1888	1	133
Rafael Morato y Cia, (Barcelona)	Julio 1889	2	350
<i>Ladrillos, alfarería, productos refractarios, cemento, etc.</i>			
Ignacio Girona, Cementos, (Lérida)	Novbre. 1889	1	21

CUADRO 2 (Continuación)

Actividades económicas y empresas	Fecha del pedido	Numero de calderas	Superficie
<i>Talleres de Construcción</i>			
La Sociedad "Vizcaya", (Bilbao)	Enero 1891	1	150
Modesto Laviada (Oreida)	Enero 1884	1	32
<i>Fábricas de hielo artificial e instalaciones frigoríficas.</i>			
Cia. Industrial de los Procedimientos Raoul Pictet	Dicbre. 1893	1	56
Para la Estación. Frigorífica de Madrid.	1892	1	12
Enrique Lappe, (Málaga)	1888	2	130
<i>Elevaciones de agua</i>			
Empresa Concesionaria de Aguas Subterráneas del Liobregat, (Barcelona)	1891-1893	2	32
<i>Alumbrado de Gas</i>			
Sociedad Cooperativa Gaditana de Fabricación del Gas, (Cádiz)	Setbre. 1891	1	21
<i>Armas de Fuego, Municiones de guerra, etc.</i>			
El Gobierno Real Español, (Madrid)	Dicbre. 1885	1	32
<i>Confecciones, vestidos y accesorios, etc.</i>			
García Girón & Cia. Cepillos, (Barcelona)	Dicbre. 1888	1	27
<i>Productos Químicos</i>			
Mariano Fuster, Productos Químicos, (Barcelona)	Abril 1891	1	10
Gran Establecimiento Terápico Sulfuroso, (Barcelona)	Octubre 1890	1	16
<i>Aceites, jabones, velas de sebo y petróleo</i>			
Bonnetoy Hijo y Cia. Velas de Sebo, (Barcelona)	Mayo 1885	1	16
<i>Materias Textiles, Hilados y Tejidos</i>			
José Salgot, Hilador, (Barcelona)	1884-1890	3	230
Torradella Hermanos, Hiladores, (Barcelona)	Mayo 1886	2	43
Pablo San Salvador, Tejedor (Barcelona)	1888-892	8	1045
La España Industrial, (Barcelona)	Marzo 1891	1	92
Compte y Viladomat, (Barcelona)	Dicbre. 1882	2	263
Viuda de M. Bertrand, Fábrica de Hildos, San Feliu, (Barcelona)	Setbre. 1889	1	65
Enrique Aris, Hilados de algodón, (Malgrat)	Febrero 1888	1	135
Penera & Fortabella,	Febrero 1880	2	393
Francisco de la Viesca, (Cádiz)	Enero 1890	1	21
Figoli Hermanos, Tejedores, (Morella)	Enero 1893	1	163
Avelino Trinxet, (Barcelona)	Marzo 1893	1	81
Hijo de Francisco Vilardell Y Cia., (Gerona)	Novbre 1888	1	88
<i>Lana Cardada y Lana Hilada</i>			
Hijos de Jaime Tort, (Alcoy)	Enero 1890	1	92
Francisco Bonet, (Barcelona)	Novbre. 1894	1	16
Cludet e Hijos, (Hostafranchs)	Novbre. 1894	1	21
Perez y Maño, (Alcoy)			
<i>Imprentas y Fábricas de Papel</i>			
Arri y Cia., Papeles, (Tolosa)	Febrero 1886	1	54
Ricart y Cia., Papeles, Villanueva,	Enero 1886	1	65
Antiga, Viuda de Coromina y Boré, Castelfullit de la Roca (Gerona)	Octubre 1886	1	32
	1892	1	21

CUADRO 2 (Continuación)

Actividades económicas y empresas	Fecha del pedido	Numero de calderas	Superficie
Grelon & Rosal, Papeles, (Gerona)	Julio 1890	1	113
Jaime Aparicio López, Papeles (Alcoy)	Enero 1893	1	21
Perez & Arano, (Alicante)			
<i>Tintorerías y Lavaderos o Blancuerías</i>			
Sucesores de Francisco Roura, (Tarrasa)	Enero 1886	1	32
Carrago & Trinxet, (Barcelona)	Octubre 1885	2	156
<i>Tahonas y Panaderías</i>			
José Cort-Arbeica (Lérida)	Mayo 1885	1	27
José Torrents y Cia, (Vich)	Julio 1890	1	43
Luis Arnaldo, (Figueras)	Mayo 1891	1	26
Sociedad Adolfo de Torres y Hermanos, (Málaga)	Mayo 1892	1	12
<i>Conservas y Productos Alimenticios</i>			
Kieff Frères, (París)			
Para Manuel Marraco, Conservas Alimenticias (Zaragoza)	Enero 1895	1	21
<i>Minas</i>			
New Hornachos Silver Mines Company Limited, (Hueva)	Marzo 1889	1	43
Compañía "La Cruz", (Linares)	Dicbre. 1886	2	102
Jules Leuens & Hermano, Mina de Mochuelos, (Ciudad Real)	1892	1	37
<i>Exportación y Casas de Comisión</i>			
Hammond & Co., (Londres) para España	1887-1889	10	1304
Novelli & Co., (Londres y Sevilla, España)	Agosto 1891	1	51
Edgar Allan & Co., Sheffield, Inglaterra, para España	Junio 1887	1	32
Sim & Coventry, Londres, Inglaterra, para España	Novbre. 1893	1	81
Macnaughton Bros., Glasgow, Escocia, para España	Abri 1894	1	114
"Vizcaya", Sociedad Anónima de Metalurgia y Construcción, (Bilbao)			
Leon Alicante (Zaragoza)	Dicbre. 1892	2	162
James Bache, (Madrid)	Marzo 1894	1	81
A.F. Abrahamson, (Madrid)	Sepbre. 1894	1	56
Corcho Hijos, Constructores, (Santander)	Dicbre. 1894	1	38
Alfonso Flaquer, (Barcelona)	1892-1894	4	247
Carlos Dal. Re, Ingeniero (Madrid)	Abri 1895	1	27
<i>Varios y No Clasificados</i>			
Sociedad Diques Secos de Olaveaga, (Bilbao)	Junio 1800	1	103
Antonio Pons Sorich, (Manresa)	Marzo 1890	1	92
La Embajada de Alemania en Madrid, (Madrid)	Julio 1893	1	21



## CUADRO 3

**CALDERAS DE VAPOR BABCOCK & WILCOX POR 100.000 HABITANTES  
EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS, 1875-1895**

Región	Número	Sup. (m <sup>2</sup> )	Sup. media (m <sup>2</sup> )	Sup. por 100.000 hab.
Andalucía	20	1.764	59	43.8
Aragón	5	280	56	27.1
Asturias	3	268	89	37.9
Baleares	1	49	49	139.2
Canarias	—	—	—	—
Castilla la Nueva	16	1.478	92	68.0
Castilla la Vieja	5	384	77	17.4
Cataluña	62	5.752	92	258.9
Extremadura	1	70	70	7.0
Galicia	1	32	32	1.5
León	—	—	—	—
Murcia	—	—	—	—
Navarra	—	—	—	—
País Vasco	11	1.261	115	189.0
Valencia	13	1.155	89	70.0
Sin clasificar	17	2.180	128	—
Total España	155	14.673	95	73.4

## BIBLIOGRAFIA

CAMERON, R. (1965), "A New View of European Industrialization", *Economic History Review*, vol. XXXVIII, número 1, pp. 1-23.

CARRERAS, A. (1984), "La producción industrial española, 1842-1981: construcción de un índice anual", *Revista de Historia Económica*, Año II, número 1, pp. 127-160.

CEI, L. (1925), *La Caldera de vapor*, Gustavo Gili, Barcelona.

COLEMAN, D.C. (1959), "Technology and economic history, 1500-1750", *Economic History Review*, 2ª serie, XI, 3, pp. 506-514.

CROUZET, F. (1970), "Essai de construction d'un indice annuel de la production industrielle française au XIX siècle", *Annales*, E.S.C. 1, pp. 56-99.

- DEJUST, J. (1898), *Chaudières a vapeur*, P. Vicq-Dunod et Cie Editeurs, Paris.
- GREENBERG, D. (1982), "Reassessing the Power Paterns of the Industrial Revolution. An Anglo-American Comparison", *American Historical Review*, vol. LXXXVII, pp. 1237-1261.
- HOFFMAN, W. G. (1955), *British Industry, 1700-1950*, Oxford, Basil Blackwell.
- LANDES, D.S. (1979), *Progreso tecnológico y revolución industrial*, Madrid, Tecnos.
- MITCHELL, B.R. (1975), *European Historical Statiscs, 1750-1970*, Londres, Mac Millan.
- NADAL, J. (1987), "La industria fabril española en 1900. Una aproximación", en J. Nadal, A. Carreras, C. Sudriá (compiladores), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Madrid, Ariel.
- SAMUEL, R. (1977), "The workshop of the World. Steam Power and Technology in Mid-Victorian Britain", *History Workshop*, número 3, pp. 6-72.
- SCHURR, S. (1960), *Energy in the American Economy 1850-1975*, Baltimore, The Hopkins Press.
- SUDRIA, C. (1987), "Un factor determinante: La energía", en J. Nadal y otros, op. cit.
- THE BABCOCK & WILCOX CO. (circa 1896), *El Vapor*.