

GRAUS, Ramon: «Michel de Bergue, Josep Maria Cornet i Mas, Joan Torras Guardiola : Tres pioneros de las estructuras metálicas en Cataluña», NAVASCUÉS, Pedro; REVUELTA, Bernardo (ed.): **De Re Metallica : Ingeniería, hierro y arquitectura**. Lecciones Juanelo Turriano de Historia de la Ingeniería, 7. [Madrid] : Fundación Juanelo Turriano, 2016, p. 127-140.

## 8

# Michel de Bergue, Josep Maria Cornet i Mas, Joan Torras Guardiola. Tres pioneros de las estructuras metálicas en Cataluña

RAMON GRAUS  
*Universitat Politècnica de Catalunya*

El hierro y la posibilidad de usarlo en estructuras metálicas se desarrolló en Cataluña en paralelo a su profundo proceso de industrialización. Los primeros pasos de la llamada arquitectura del hierro del siglo XIX se pueden relacionar con los excedentes producidos por un tejido empresarial de pequeñas fundiciones y talleres mecánicos que se habían especializado en la producción de piezas de recambio de máquinas de vapor y telares mecánicos. Con el tiempo, estos talleres tuvieron la capacidad de transformarse en empresas de mayor envergadura. En este contexto emergieron tres figuras de perfil profesional muy diverso que ejercieron de verdaderos pioneros de las construcciones metálicas en Cataluña: Michel de Bergue, Josep Maria Cornet i Mas y Joan Torras Guardiola.

Para mostrar estos primeros balbuceos de las estructuras metálicas en Cataluña se utilizará un sesgo marcadamente biográfico, ya que esta aproximación permitirá señalar el tejido de relaciones que se establecen en el sector productivo de la primera industrialización catalana y sus conexiones con el debate arquitectónico europeo.

### **MICHEL DE BERGUE, INGENIERO MECÁNICO**

Un caso paradigmático en este contexto de industrialización, repleto de actividades nuevas y con un marco competencial difuso, lo protagonizó el ingeniero mecánico Michel de Bergue (Londres, 1812 - Barcelona, 1877), conocido habitualmente en España como Miguel de Bergue o Miguel Debergue. Hijo de Louis Nicolas de Bergue, noble francés exiliado en Inglaterra durante la Revolución francesa, Michel perteneció a una saga de ingenieros mecánicos que se extendió por media Europa. El padre reinició los negocios en París el año 1820 mientras distribuía estratégicamente a algunos de sus hijos: el mayor,

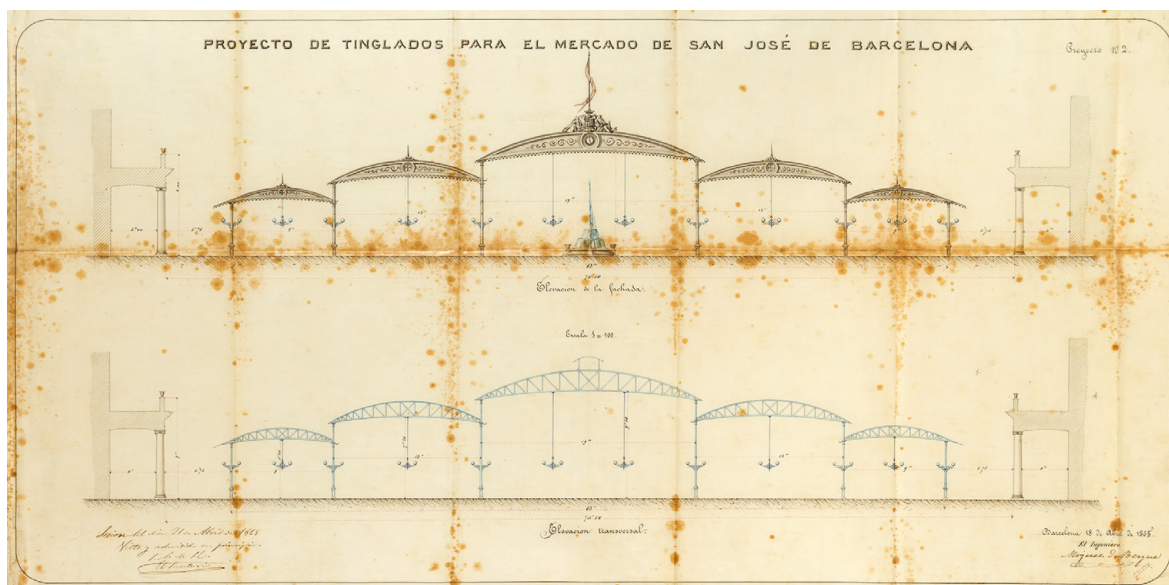


FIG. 1 MICHEL DE BERGUE. *Proyecto de tinglados para el mercado de San José de Barcelona*, 1865. Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona, Q136 3/1-3142-1865. Fotografía de Pep Parer.

Charles, retornó a Inglaterra y fundó unos talleres mecánicos, Henri creó un gran taller de construcción de telares en París, mientras otros tres hermanos, Michel, Auguste y Cornélius, fueron enviados a España para abrir nuevos mercados. Los contactos profundos de Michel de Bergue con Inglaterra y su matrimonio con Anne Warren hicieron que habitualmente fuera conocido en Barcelona como ingeniero británico.

Michel de Bergue fue un hombre muy activo en la primera industrialización catalana. Seguramente llegó a Barcelona en el año 1832 junto a la primera máquina de vapor del país, la instalada por la firma John Hall & Sons en la fábrica Bonaplata, Rull, Vilaregut i Cía. Precisamente De Bergue actuó como representante en Barcelona de John Hall & Sons, suministrando máquinas de vapor para el Vapor Vell de Sants o La España Industrial. A su vez, se convirtió en la pieza clave del taller mecánico Vilanova, Domènech y Bergue (1840).

A inicios de los años sesenta del siglo XIX, Barcelona ya tenía cinco estaciones de ferrocarril. De Bergue participó activamente en dos de ellas. Así, en 1850, obtuvo la concesión provisional de la línea de Barcelona a Molins de Rei y, en 1851, su ampliación hasta Martorell. Sin embargo, no fue hasta 1854 cuando se construyó la estación al lado la plaza de Cataluña. La armadura de cubierta, de 21 m de luz libre, estaba formada por dos pares lenticulares que, al combinarse en tijera y atirantarse, daban forma a una suave cubierta de plancha que seguía la directriz de un arco rebajado. Ligera y funcional, era de lejos la estructura más elegante de la nueva arquitectura del hierro en Barcelona. El origen de este mundo formal debe buscarse en el Reino Unido, donde a una escala mucho mayor se acababan de construir las cubiertas lenticulares de las renovadas estaciones de Liverpool Lime Street y de Birmingham. La estación de llegada a Martorell, construida por De Bergue seis años después, también era una variante del mismo tipo.

Asimismo De Bergue cubrió, en 1865, los andenes de la estación del Norte, que había construido tres años antes el ingeniero de caminos Pere de Andrés i Puigdollers. Aquí utilizó unas armaduras Polonceau, de 36 m de luz libre, pero no se quedó satisfecho y



FIG. 2 MICHEL DE BERGUE. Viaducto ferroviario de Martorell sobre el río Llobregat, línea de Barcelona a Martorell (dos tramos extremos de 17 m y nueve tramos de 27,40 m), 1859. Fotografía de JOSÉ MARTÍNEZ SÁNCHEZ.

«artistizó» la armadura del testero con formas del gótico flamígero que redibujaban tirantes y tornapuntas.

En paralelo, De Bergue recibió en 1865 el encargo de la comisión de mercados de Barcelona para que preparase dos anteproyectos para cubrir el mercado de Sant Josep, la conocida Boqueria. La plaza tenía a medio construir los pórticos neoclásicos de Josep Mas i Vila, que debían ser respetados. De Bergue presentó dos propuestas: como primera opción propuso un mercado cerrado con fachadas de cristal a la manera de un invernadero, y en segundo lugar propuso unos tinglados, bastante más baratos, formados por cinco naves abiertas lateralmente, que se escalonaban gradualmente [FIG. 1]. La comisión eligió esta segunda opción y De Bergue redactó un completo proyecto ejecutivo en el que proponía unas armaduras lenticulares de hierro, de 9, 13 y 19 m de luz libre, pero, de la misma manera que en la Estación del Norte, la fachada enmascaraba las armaduras que tenía detrás con una estilización de su forma, ahora disponiendo un frontón en media luna. El Ayuntamiento aprobó el proyecto, pero el arquitecto provincial –en aquellos momentos, Francesc Daniel Molina– denegó el permiso repetidas veces alegando que un mercado solamente lo podía diseñar un arquitecto y en ningún caso un ingeniero, y mucho menos un ingeniero sin título español. En un último intento, De Bergue acordó con el arquitecto Magí Rius i Mulet que le firmase los planos, pero tampoco se pudo construir la obra, ni De Bergue consiguió cobrar el trabajo. En el mismo año en que presentaba la propuesta para la Boqueria, De Bergue diseñaba una cubierta parecida para el mercado de Portugalete en Valladolid, que tampoco se construyó.

Es preciso retornar a la línea Barcelona-Martorell que promovía Michel de Bergue con el apoyo de su hermano Charles de Bergue en Inglaterra. Para llegar a Martorell era necesario cruzar el río Llobregat, de caudal muy irregular, pero de grandes avenidas periódicas. En el año 1859 el sector de las estructuras metálicas estaba poco desarrollado, y se debía salvar una longitud total de 280 m. En una vista aguas arriba [FIG. 2] se puede

observar cómo se trata de un viaducto ferroviario prudente, con once tramos de poca luz: dos tramos extremos de 17 m y nueve tramos de 27,40 m. De Bergue utilizó vigas rectas de celosía metálica, con los cordones superiores e inferiores unidos por un enrejado orientado a 45° en cada cara. Sin embargo, las uniones roblonadas de las diagonales dificultaban el cálculo, de manera que se puede aseverar que es un tipo de puente basado en la intuición y en la prueba-error.

En cualquier caso, el puente de Martorell fue terminado en 1859, fecha muy temprana, en la que los puentes de viga recta eran una novedad en la península Ibérica. Y, en fin, en esta obra, para De Bergue, estaba trabajando un joven estudiante de ingeniería industrial, el segundo pionero de las estructuras metálicas que propone el título de este capítulo.

### **JOSEP MARIA CORNET I MAS, INGENIERO INDUSTRIAL**

Josep Maria Cornet i Mas (Barcelona, 1839-1916) también formaba parte de una saga, en este caso de tres hermanos ingenieros industriales, Gaietà, Magí y Josep Maria, el menor. Josep Maria obtuvo el título de ingeniero industrial en 1874, muy tarde para la edad que ya tenía, 35 años. Sin embargo, esto no significa que no estuviera trabajando y formándose dentro de su profesión. El itinerario paralelo que siguió fue casi tan importante como sus estudios oficiales en la Escuela de Ingenieros Industriales barcelonesa.

Cabe destacar que Cornet i Mas fue un observador privilegiado de la manera pragmática de practicar la ingeniería, a la inglesa, de Michel de Bergue. Cornet i Mas colaboró con De Bergue en la reconstrucción del Gran Teatre del Liceu, incendiado en 1861. El proyecto fue encargado al arquitecto Josep Oriol Mestres, que preveía aprovechar las

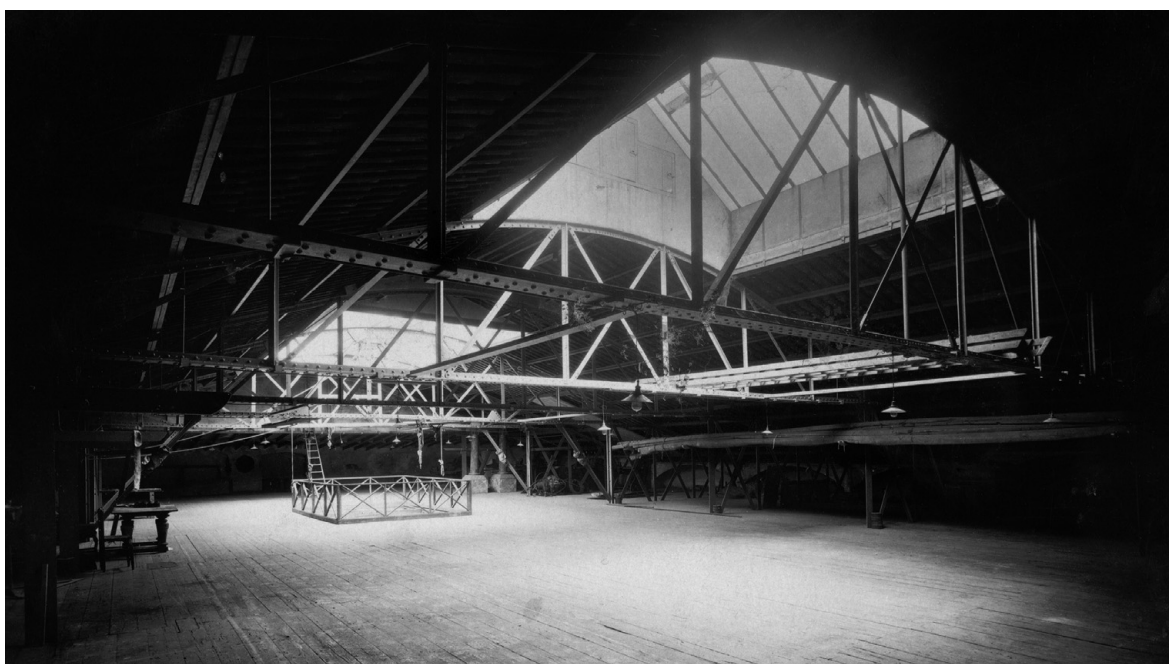


FIG. 3 MICHEL DE BERGUE. Armaduras del taller de escenografía, ubicado sobre la platea del Gran Teatre del Liceu, 1861. Societat del Gran Teatre del Liceu. Biblioteca d'Humanitats de la Universitat Autònoma de Barcelona.



FIG. 4 JOSEP MARIA CORNET I MAS. Viaducto ferroviario de Can Palau sobre el río Congost, línea Granollers-Sant Joan de les Abadesses (dos tramos extremos de 32,54 m y dos tramos de 39 m), construido en los talleres de La Maquinista Terrestre y Marítima, 1871-1875. Biblioteca de Catalunya, *La Ilustración Española y Americana*, 15 sep. 1875.

nuevas armaduras de la cubierta, que sostenían el cielo raso decorado de la sala, para disponer por encima un espacio de trabajo en el que se pudieran pintar los nuevos decorados, que luego se deslizarían hasta la caja escénica. Con este objetivo se encargó a varias firmas inglesas que propusieran cómo debían ser estas armaduras de 27 m de luz. La armadura propuesta por la firma Charles D. Young & Co. planteaba un solución interesante: el tirante horizontal inferior se convertía en una viga de sección variable que obraba a flexión para sostener el área de trabajo. Finalmente se encargó a De Bergue que hiciera una interpretación local de la propuesta inglesa [FIG. 3]. La armadura era excesivamente deformable, sin embargo, esta fue la solución constructiva que pervivió hasta el incendio de 1994. Con esta experiencia De Bergue construyó también la cubierta del Teatro Calderón de la Barca de Valladolid (1864) del arquitecto Jerónimo de la Gándara.

Este es el bagaje con el que Cornet i Mas llegó a la empresa La Maquinista Terrestre y Marítima en el año 1868. La compañía no atravesaba su mejor momento. Se había fundado en el año 1855 con el objetivo de construir máquinas de vapor para locomotoras y barcos, tal como indicaba el nombre de la empresa, pero los grandes encargos no llegaban y la crisis general de los años sesenta obligó a la sociedad a abrirse a nuevos mercados. Así, en 1870 los accionistas modificaron sus estatutos para ampliar el objeto de la sociedad a la construcción de estructuras metálicas. Y, evidentemente, la decisión del director, Nicolau Tous i Mirapeix, de contratar a un prometedor Cornet i Mas no era casualidad.

Y tampoco fue casualidad que el primer trabajo que emprendió Cornet i Mas en La Maquinista fueran las armaduras de cubierta de otro teatro, el Teatro Circo Barcelonés, también incendiado y reconstruido por el maestro de obras Josep Fontserè i Mestre.

A finales de 1871, La Maquinista recibió, por fin, el encargo de 30 viaductos metálicos de la línea del ferrocarril de Granollers a Sant Joan de les Abadesses [FIG. 4] que fueron diseñados por Cornet i Mas con la viga de celosía que había aprendido a montar en el puente de Martorell. De golpe, las esperanzas de una empresa de maquinaria se fundamentaban en la construcción de puentes y otras estructuras metálicas.



FIG. 5 JOSEP FONTSERÈ I MESTRE con JOSEP MARIA CORNET I MAS. Mercado del Born de Barcelona, construido en los talleres de La Maquinista Terrestre y Marítima, 1873-1876. Fons antic de la ETSEIB (UPC). Dibujo de ANTONIO CASTELUCHO, en C. CAMPS ARMET, *Diccionario industrial. (Artes y oficios de Europa y América)*, Barcelona, A. Elías y C.ª Editores, s. f., ca. 1890.

Por ejemplo, en el momento en el que el Ayuntamiento de Barcelona encargó al maestro de obras Josep Fontserè i Mestre, director de las obras del parque de la Ciudadela, el mercado del Born, este trabajó codo con codo con Cornet i Mas para diseñar el mercado antes de la licitación de las obras en enero de 1874. Subasta pública que ganó, naturalmente, La Maquinista Terrestre y Marítima. Se trataba de un mercado cubierto de 8.000 m<sup>2</sup> que reinterpretaba el modelo de moda de Les Halles, el mercado central de París, de Baltard y Callet, ya que Fontserè no utilizó las complejas armaduras diseñadas por Baltard sino unas sencillas armaduras Polonceau modificadas con tirante horizontal [FIG. 5].

A su vez, el proyecto del mercado fue modificado durante la obra. Las variaciones fueron sutiles pero mejoraron la apariencia exterior del edificio y su lógica estructural. Muy particularmente, se decidió levantar la altura del cimborrio central octogono. Este cambio estaba ligado a las dificultades de llevar a la práctica la primera solución estructural que se había dado a este cimborrio, ya que se pretendía sostenerlo sobre solo cuatro pilares de esquina. Finalmente, Cornet i Mas decidió introducir ocho nuevos pilares que eran arriostrados en dos niveles con jácenas armadas que delimitaban la planta del octógono. Por encima de la última riostra se disponían ocho pares que definían las limatesas, las cuales eran recogidas por un gran anillo central, que a su vez permitía formar una linterna.

Aunque la obra del mercado del Born se alargó más tiempo de lo previsto, el Ayuntamiento de Barcelona decidió multiplicar los encargos de mercados. El segundo mercado de hierro de Barcelona fue el de Sant Antoni [FIG. 6], fruto de la colaboración del arquitecto municipal Antoni Rovira i Trias y Cornet i Mas (1872-1882). Se trataba de un proyecto que exploraba el uso del panóptico, encajándolo en una manzana Cerdà en la que los brazos de las cuatro naves tenían el ancho del chaflán de las calles. El interior era cubierto con sencillas armaduras Polonceau. Sin embargo, la complejidad que provocaba

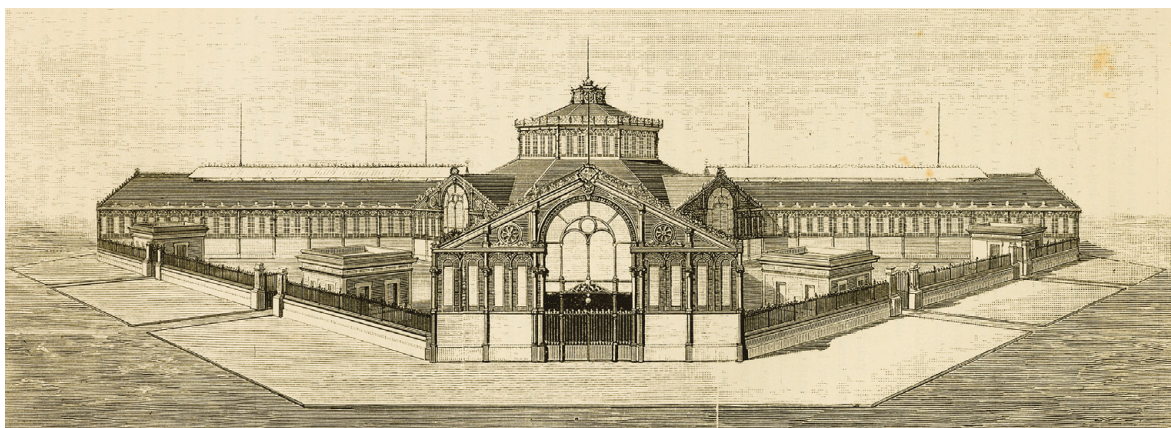


FIG. 6 ANTONI ROVIRA I TRIAS con JOSEP MARIA CORNET I MAS. Mercado de Sant Antoni de Barcelona, construido en los talleres de La Maquinista Terrestre y Marítima, 1872-1882. Fons antic de la ETSEIB (UPC). C. CAMPS ARMET, *Diccionario industrial...*, ca. 1890.

la transición entre el octógono y los cuatro brazos se resolvió con una solución de planta estrellada, que vista por debajo podría recordar la lógica de un tardogótico. En el fondo es la misma solución estructural del mercado del Born para el cimborrio, con una corona exterior de jácenas.

La colaboración entre Rovira i Trias y La Maquinista continuó en tres mercados más, los cuales ya pertenecen a una nueva generación. Son los mercados de la Barceloneta (1883), la Concepción (1888) y Hostafrancs (1888). Su planta se desarrollaba en una nave central y dos naves laterales más bajas. Si su apariencia exterior era parecida a los mercados anteriores, en el interior Cornet i Mas incorporó las últimas novedades en el campo estructural. En este caso aplicó literalmente lo que conocemos como sistema Dion, un pórtico basado en la unión rígida entre el par y el pilar que permitía eliminar el tirante horizontal de las armaduras clásicas de cubierta.

Durante la Restauración borbónica, La Maquinista Terrestre y Marítima aumentó la construcción de puentes metálicos y también diversificó los trabajos de obra pública, que incluyen obras tan destacadas como el acueducto del canal de Urgell sobre el río Sió en Agramunt (1877) o el dique sumergido de Portugaletes (1882). Con el paso de los años Cornet i Mas incrementó su perfil gerencial y se convirtió en el director de La Maquinista, desde 1880 hasta su muerte en 1916, y en diputado a Cortes por el partido conservador a partir de 1891, desde donde defendió sus tesis proteccionistas de la industria nacional.

## JOAN TORRAS GUARDIOLA, ARQUITECTO

Paradójicamente, la vocación por el hierro del arquitecto Joan Torras Guardiola (Sant Andreu de Palomar, 1827 - Barcelona, 1910) fue particularmente tardía. Arquitecto de sólida formación matemática –había estudiado durante dos años en la cátedra de matemáticas de la Junta de Comercio–, se tituló en la Escuela de Arquitectura de Madrid en 1854. A su vuelta se convirtió en el profesor de geometría descriptiva, estereotomía, me-

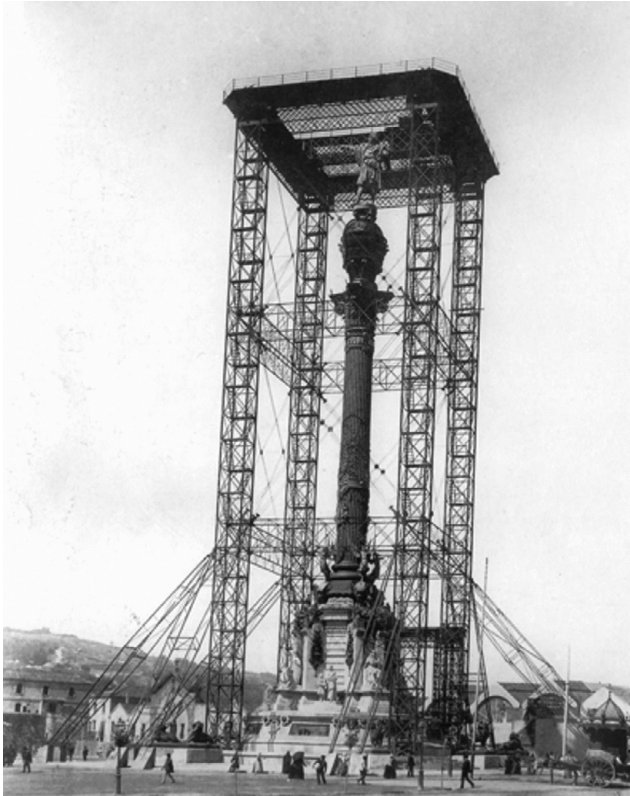


FIG. 7 JOAN TORRAS GUARDIOLA. Andamio metálico para el montaje del monumento a Colón, Barcelona, 1886-1888.

cánica y construcción de la Escuela de Maestros de Obras y ejerció de arquitecto liberal en Barcelona. Sin embargo, a partir de 1870, la Escuela de Maestros de Obras fue cerrada, pero inmediatamente se creó la Escuela de Arquitectura de Barcelona, en la que Torras fue nombrado profesor de resistencia de materiales. Su formación matemática le permitió asumir la nueva tarea y fue a partir de ese momento cuando empezó a experimentar con el hierro.

Con cincuenta años, decidió crear una empresa de construcciones metálicas, que a la larga produciría su propio hierro y acero. Con una estructura empresarial mínima se presentó al concurso de obra para la fabricación y montaje de la pasarela peatonal de Sant Agustí sobre el río Onyar en Girona (1877), y lo ganó. La base de su negocio, sin embargo se consolidó de una manera

más modesta. En los anuncios publicitarios de la época se anunciaba como «Juan Torras: Arquitecto: Herrería y Construcciones», y su negocio se basaba en la venta de viguetas de hierro y jácenas armadas. Sin embargo, esta venta al por menor fue clave, porque sus principales clientes eran los arquitectos, muchos antiguos alumnos suyos confiaban en él. Torras les calculaba las estructuras de hierro, les solucionaba los problemas complicados que aparecían en las obras y se convirtió en aquel asesor estructural que estaba detrás de las grandes obras de arquitectura del periodo.

Más adelante, la consolidación de la empresa se produjo durante el proceso de construcción del monumento a Colón en un extremo de las Ramblas (1881-1888). Él no diseñó el monumento, que era obra de Gaietà Buigas i Monravà, solo fue el autor del andamio para levantar las piezas de fundición [FIG. 7], que estaba formado por cuatro pilares en celosía, arriostrados en dos niveles y un puente grúa en la parte superior. El montaje del monumento fue todo un espectáculo y *La Esquella de la Torratxa*, un semanario satírico republicano, escribía en 1888:

«Este lunes se colocó la basa del monumento a Colón. Un concurso numeroso de público presenció la maniobra, que se realizó con toda felicidad, por medio del majestuoso andamio de hierro, construido por el arquitecto Sr. Torras. Una cosa rara: los admiradores del monumento son pocos, en cambio son muchísimos los admiradores del andamio. Escuchen ¿no podría dejarse sin hacer el monumento y conservar el andamio?».



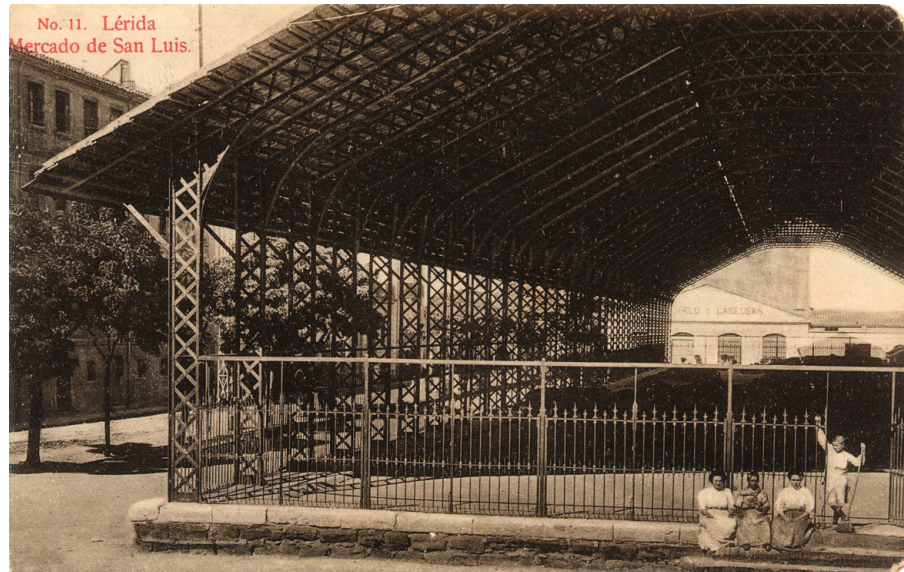


FIG. 8 JOAN TORRAS GUARDIOLA. Mercado del grano en la plaza de Sant Lluís en Lleida, 1883. Tarjeta postal, Colección Ramon Graus.

Orgullosa, el andamio emergía, en el mismo momento en que nacía la torre Eiffel en París, por encima de las azoteas de la ciudad, como una gran máquina moderna que con sus 53 metros de altura solo competía con los campanarios del Pi o de la Catedral.

Una estructura similar, aunque de menor altura, se levantó en el parque del Retiro de Madrid en 1909. Fue precisamente un alumno de Torras, José Grases Riera, quien para erigir el monumento a Alfonso XII encargó a su antiguo profesor un andamio parecido.

Durante la Restauración borbónica se construyeron buena parte de los equipamientos modernos de Cataluña y Torras estuvo casi siempre detrás de ellos. En 1883, construyó el mercado del grano de Lleida [FIG. 8]. Se trata de una larga nave abierta a los cuatro vientos con un pórtico rígido de 20 m de luz libre, en una interpretación muy *sui generis* de un pórtico Dion. Entre 1884 y 1887 colaboró con el arquitecto Joan Abril Guanyabéns en el mercado de Tortosa, donde propuso una estructura de gran solidez con un enrejado de celosía que pudiera soportar el fuerte viento de la zona. El interior de una sola nave era pautado por 14 arcos diafragma de 26 m de luz, apoyados sobre contrafuertes de mampostería. Por otro lado, en la estructura metálica para el Palau de Belles Arts de la Exposición Universal de 1888 del arquitecto August Font i Carreras, Torras propuso un equilibrio dinámico casi violletiano: de cada pilar principal volaba un medio arco hasta el centro de la nave, y su vuelco era contrarrestado por un tirante inclinado que se embecía en la fachada lateral.

Las construcciones metálicas de Torras se caracterizaron, desde sus inicios, por la ligereza. Sin embargo, no se trataba nunca de un adelgazamiento especulativo: más bien el arquitecto se sentía capaz de asumir un riesgo razonado desde el dominio del cálculo que le permitía diseñar unas estructuras competitivas en el mercado catalán. Concretamente, Torras tenía especial predilección por las vigas equilibradas, también llamadas vigas de igual resistencia. Se trataba de un tema antiguo que ya Galileo se había preguntado en sus *Discorsi* (1638), ¿qué forma debe tener una viga en ménsula sometida a una carga uniforme de manera que no sobre material y la viga se rompa de golpe en todas las secciones? Pues la forma de una parábola.



FIG. 9 JOAN TORRAS GUARDIOLA. Armaduras de «ala de mosca» a punto de ser izadas en la nave central del Palau de la Indústria de la Exposición Universal de Barcelona, 1888. *La Ilustración Española y Americana*, 8 de marzo de 1888.

Precisamente con este criterio, Torras diseñó para la nave central del Palau de la Indústria de la Exposición Universal de 1888 en Barcelona [FIG. 9] unas armaduras parabólicas, de 30 m de luz libre, que bautizó con el expresivo nombre de «ala de mosca» y que defendió en público en el Segundo Congreso Nacional de Arquitectos (1888) de la manera siguiente:

[...] para que la obra resulte científicamente aceptable y artísticamente bella, es necesario que todos sus elementos materiales sufran en igual proporción con respecto á su límite de resistencia, ó mejor dicho, de rotura.

Es decir, la misma argumentación de la viga equilibrada. Sin embargo, para Torras los materiales de construcción pueden «sufrir» dolor. Continúa:

¿Sabéis qué dirían las construcciones inarmónicas si pudieran hablar? Pues algunas de ellas armarían una gritería espantosa, darían chillidos estupendos lanzados por los materiales que trabajarían con exceso. Mientras tanto habría otras que dormirían á pierna suelta porque no ejercen esfuerzo alguno, porque nada hacen. [Aplausos]

En cambio cuando en un edificio estuvieran trabajando por igual todos sus elementos constructivos, el canto, si por canto podemos llamar á sus vibraciones mecánicas, sería tan armónico que no dudo en compararlo á una sinfonía rosiniana. [Aplausos]

Torras considera la viga equilibrada no solamente como una estructura extremadamente eficiente, también la considera bella porque es capaz de mostrar el esfuerzo de la estructura. Naturalmente estas ideas entroncan con el pensamiento que en el siglo XIX se desarrolla de Schopenhauer hasta la teoría de la *Einfühlung*.



FIG. 10 JOAN TORRAS GUARDIOLA. Mercado de la Abacería Central de Gràcia, 1893. Fotografía de FREDERIC BALLELL. Ref. bcn003844, Arxiu Fotogràfic de Barcelona.

La forma general de la armadura de ala de mosca no sería nada más que considerar cada uno de los pares que la configuran como una jácena que toma la forma parabólica en su cordón inferior, de manera que los esfuerzos de tracción y compresión de los dos cordones son constantes. Todas las barras estarían diseñadas a su límite de rotura. En la época se consideraba que Torras ahorraba un 13,5 % de kg de hierro respecto una armadura inglesa y un 5 % sobre una armadura Polonceau. Naturalmente este ahorro era posible cuando el material era muy caro respecto de la mano de obra.

La armadura de ala de mosca se convirtió en la marca de la casa Torras que la instaló en almacenes, fábricas, mercados y en los nuevos espacios del espectáculo como el de juego de pelota vasca. Francesc Rogent i Pedrosa construyó el Frontón Condal (1896) con la pista cubierta por una estructura metálica basada en unas ligeras armaduras de ala de mosca que sostenían un techo vidriado. Con el criterio de viga equilibrada, Torras diseñó también la prominente cubierta semicilíndrica de la segunda cancha del Frontón Barcelonés de August Font i Carreras (1896), sostenida por armaduras en arco de sección variable.

Pero el edificio en el que Torras desarrolló plenamente su dominio del hierro fue en el edificio para el mercado de la Abacería Central de Gràcia en el año 1893 [FIG. 10]. Cabe resaltar que se trataba de un mercado promovido por la iniciativa privada que confió a Torras el proyecto y la construcción del mercado, y, naturalmente, la exigencia de economía era condición de entrada. Con precisión, Torras concibió un espacio de una nave central alta, de 18 m de luz, cubierta por un arco rebajado atirantado y dos naves laterales más bajas, de 12 m de luz, cubiertas por medios arcos rebajados. La nave central es sos-

tenida por columnas de gran esbeltez y todos los detalles constructivos se basan en la racionalidad y el pragmatismo, en plena sintonía con lo que, años más tarde, J. M. Richards bautizó como la «Tradición funcional». Y precisamente, el golpe de gracia final lo dio Torras con el diseño de unos largos claristorios y su continuación en los testeros, todos dispuestos en el punto de arranque de las bóvedas, allí donde tradicionalmente se disponía el punto firme del soporte, que ahora era velado por el contraluz que provoca el ventanal. Indiscutiblemente, se trata de una de sus obras maestras.

Su empresa había crecido mucho y ocupaba tres manzanas del Poblenou. Mientras, había preparado a sus dos hijos: Josep Torras Puig era ingeniero industrial y debía suceder al padre en los talleres, y Joan Torras Puig era arquitecto. Sin embargo, Josep, el ingeniero, murió prematuramente por una intoxicación alimentaria, y muy poco después moría súbitamente el padre con 82 años de edad. Fue pues Joan, el hijo arquitecto, el que tomó el mando de la empresa y la convirtió, a partir de 1918, en la sociedad anónima Torras Herrería y Construcciones.

Para concluir, cabe justificar que el carácter de pioneros, que se ha otorgado en este texto a Michel de Bergue, a Josep Maria Cornet i Mas y a Joan Torras Guardiola, se ha fundamentado en su capacidad de interpretar, de manera genuina y muy original, los avances europeos que se produjeron en el campo de las estructuras metálicas, considerándolos siempre en el contexto menor de la Barcelona industrial del Ochocientos.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, I. (1981), «L'arquitectura ferroviària a Catalunya», en *Trens i estacions*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, pp. 87-96. Catálogo de la exposición celebrada en el antiguo mercado del Born y en la estación de Francia (31 de enero - 1 de marzo 1981).
- CABANA, F. y FELIU I TORRAS, A. (1987), *Can Torras dels ferros: 1876-1985: siderúrgia i construccions metàl·liques a Catalunya*, Barcelona, Tallers Gràfics Hostench.
- CABANA, F. (1992), *Fàbriques i empresaris: els protagonistes de la revolució industrial a Catalunya: vol. 1: Metal·lúrgics-Químics*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana.
- CASTAÑER, E. (1994), «Elements tradicionals i renovadors en els primers projectes de mercats de ferro a Barcelona (1848-1873)», *Butlletí del Museu Nacional d'Art de Catalunya*, n° 2, pp. 201-214.
- CASTAÑER, E. (2006), *La arquitectura del hierro en España: los mercados del siglo XIX*, Madrid, Real Academia de Ingeniería.
- CASTAÑER, E. (2010), «La difusión de los mercados de hierro en España (1868-1936)», en M. GUÀRDIA y J. L. OYÓN (eds.), *Hacer ciudad a través de los mercados: Europa, siglos XIX y XX*, Barcelona, Museu d'Història de Barcelona, pp. 233-262.
- CASTILLO, A. DEL (1955), *La Maquinista Terrestre y Marítima, personaje histórico (1855-1955)*, Barcelona, I. G. Seix y Barral Hnos.
- FELIU I TORRAS, A. (2006), «Joan Torras Guardiola (1827-1910)», en F. CABANA (ed.), *Cien empresarios catalanes*, Madrid, LID Editorial, pp. 136-143.
- FELIU I TORRAS, A. (2011), «Joan Torras Guardiola, empresari i tècnic», en A. FELIU I TORRAS y A. VILANOVA (eds.), *La Barcelona de ferro: a propòsit de Joan Torras Guardiola*, Barcelona, Museu d'Història de Barcelona, pp. 17-34.
- FELIU I TORRAS, A. (2011), «Joan Torras i Guardiola: Biografia (1827-1910)», *Quaderns d'estructures*, n° 42, pp. 58-62.
- FELIU I TORRAS, A. (2015), «Les ostres mortíferes: Una mort que va marcar la història de l'empresa Torras Herrería y Construcciones, S.A.», *Icària. Papers de l'Arxiu Històric del Poblenou*, n° 15, pp. 48-53.
- FERNÁNDEZ I TRABAL, J. y SANS I TRAVÉ, J. M. (1999), «L'arxiu històric de La Maquinista Terrestre i Marítima», en A. CARRERAS (ed.), *Doctor Jordi Nadal: la industrialització i el desenvolupament econòmic a Espanya, vol. 2*, Barcelona, Publicacions de la Universitat de Barcelona, pp. 1277-1288.
- GARCIA, D. (2011), «La bastida del monument a Colom: un enginy capdavanter en les estructures metàl·liques», en A. FELIU I TORRAS y A. VILANOVA (eds.), *La Barcelona de ferro: a propòsit de Joan Torras Guardiola*, Barcelona, Museu d'Història de Barcelona, pp. 235-250.
- GASCON, M. (2004), «Els orígens de la mecànica moderna a Catalunya: el cas del taller de màquines de l'indiano Joan Domènech i Coll (1839-1867)», *Estudis Històrics i Documents dels Arxius de Protocols*, vol. XXII, pp. 185-217.
- GRAUS, R. y MARTÍN NIEVA, H. (2015), «The Beauty of a Beam: The Continuity of Joan Torras's Beam of Equal Strength in the Work of his Disciples –Guastavino, Gaudí, and Jujol», *International Journal of Architectural Heritage: Conservation, Analysis, and Restoration*, vol. 9, n° 4, pp. 341-351.
- GRAUS, R. y ROSELL, J. (2011), «El paper de Joan Torras Guardiola en l'arquitectura del seu temps», en A. FELIU I TORRAS y A. VILANOVA (eds.), *La Barcelona de ferro: a propòsit de Joan Torras Guardiola*, Barcelona, Museu d'Història de Barcelona, pp. 35-90.
- MANTEROLA ARMISÉN, J. (2011), «La construcción y los materiales metálicos», en M. SILVA SUÁREZ (ed.), *Técnica e ingeniería en España, VI: El Ochocientos: De los lenguajes al patrimonio*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico», Prensas Universitarias de Zaragoza, pp. 415-450.
- NAVASCUÉS PALACIO, P., (1980) «La arquitectura del hierro en España durante el siglo XIX», *CAU: Construcción, Arquitectura, Urbanismo*, n° 65, pp. 42-64.
- NAVASCUÉS PALACIO, P. (1993), *Arquitectura española (1808-1914)*, en *Summa Artis*, vol. XXXV, Madrid, Espasa Calpe, pp. 272-288, 399-439.
- NAVASCUÉS PALACIO, P. (1998), «L'arquitectura catalana entre 1808 i 1888», en X. BARRAL (dir.), *Art de Catalunya: Ars Cataloniae: Vol. 3: Urbanisme, arquitectura civil i industrial*, Barcelona, L'Isard, pp. 246-287.
- NAVASCUÉS PALACIO, P. (2007), *Arquitectura e Ingeniería del hierro en España*, Madrid, Fundación Iberdrola.
- PASCUAL DOMÈNECH, P. (1999), *Los caminos de la era industrial. La construcción y financiación de la Red Ferroviaria Catalana (1843-1898)*, Barcelona, Edicions Universitat de Barcelona.
- PASCUAL DOMÈNECH, P. (2000), «Ferrocarrils i demanda de productes siderúrgics a Catalunya (1848-1868)», en *Arqueologia de la comunicació. Actes de les IV Jornades d'arqueologia industrial de Catalunya. Girona, 6, 7 i 8 de novembre de 1997*, Barcelona, Associació/Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya, Marcombo Boixareu, pp. 285-312.

- PÉREZ I NÚÑEZ, A. (2004), «[La ciutat i les revolucions, 1808-1868: II. El procés d'industrialització] La Maquinista Terrestre y Marítima, una empresa pionera de la industrialització barcelonina», *Barcelona Quaderns d'Història*, n° 11, pp. 197-210.
- PÉREZ I NÚÑEZ, A. (2007), «Josep Maria Cornet i Mas, director de La Maquinista Terrestre y Marítima», en R. GRAU I FERNÁNDEZ (ed.), *X Congrés d'Història de Barcelona – Dilemes de la fi de segle, 1874-1901 [27-30 de novembre de 2007]*, Barcelona, Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona, Ajuntament de Barcelona, pp. 1-19.
- PÉREZ I NÚÑEZ, A. y GIRALT, R. (1994), *Josep Maria Cornet i Mas, enginyer i polític*, Barcelona, Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya.
- RAVEUX, O. (2012), «Le marché de l'innovation: Vendre, installer et réparer des machines à vapeur en Catalogne au début de la révolution industrielle», en X. HUETZ DE LEMPS y J.-P. LUIS (eds.), *Sortir du labyrinthe: études d'histoire contemporaine de l'Espagne: hommage à Gérard Chastagnaret*, Madrid, Casa de Velázquez, pp. 19-44.
- RICHARDS, J. M. (1958), *The functional tradition in early industrial buildings*, Londres, The Architectural Press.
- RIERA I TUÈBOLS, S. (2009), «La producció industrial de La Maquinista Terrestre i Marítima», en C. CEBRIÁN, M. HISPANO y V. MATA (eds.), *De la revolució industrial a la revolució tecnològica: 150 anys d'història de La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i de MACOSA*, Barcelona, Fundació Museu Històric-social de La Maquinista Terrestre i Marítima i de MACOSA, Dos Punts, Documentació i Cultura, pp. 85-99.
- ROSELL, J. (1988), «[Barcelona i l'Exposició Universal de 1888] Les tècniques de construcció, de la fusta al ferro», *L'Avenç*, n° 118, pp. 30-35.
- SOLÀ, À. (1984), «La producció siderúrgica de materials para la construcció y de mobiliari urbà: sus comienzos en Barcelona», en *Ondare industrialaren babes eta birbalorapenari buruzko I. Jardunaldiak = I Jornades sobre la protecció i revalorització del patrimoni industrial = I Jornadas sobre la protecció y revalorización del patrimonio industrial: Bilbao, desembre de 1982*, [Vitoria-Gasteiz], Eusko Jaurialtza, Kultur Saila, Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, pp. 219-230.
- SOLER BECERRO, R. (1999), «“Dios quiera que salgamos de una vez de tan desgraciado negocio”. L'adquisició de maquinària de la Fàbrica de la Rambla: un episodi de la difusió de tecnologia tèxtil (1833-1840)», en A. CARRERAS (ed.), *Doctor Jordi Nadal: la industrialització i el desenvolupament econòmic a Espanya*, vol. 2, Barcelona, Publicacions de la Universitat de Barcelona, pp. 1101-1124.
- TIÓ I CASAS, P. (2013), «Ramon Martí i Alsina, Enric Ferau i Alsina i Tony de Bergue en la Barcelona de la Revolució Industrial», *Butlletí de la Reial Acadèmia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi*, vol. XXVII, pp. 51-79.
- URKIOLA, C. (2004), *El carril de Barcelona a Molins de Rei i Martorell*, [Martorell], Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat.

Volver al índice