

# Butlletí

## d'Arqueologia Industrial i de Museus de Ciència i Tècnica



**Associació**  
del Museu de la Ciència i de la Tècnica  
i d'Arqueologia Industrial  
de Catalunya

[www.amctaic.org](http://www.amctaic.org)



La Colònia Sedó. Durant l'estat d'alarma s'ha declarat BCIL

núm. **83** Maig 2020 (2a etapa)

### Editorial

**Nous temps  
pel Butlletí**



### Notícies



### Arqueologia Industrial

**Arquitectes, enginyers i empreses en  
la construcció amb ferro de la xarxa de mercats  
de Barcelona (1848-1916)\***



**La Fundació Museu Historicosocial de la Maquinista  
Terrestre i Marítima, S.A. i de MACOSA**



**Les serradores hidràuliques de l'Alt Pirineu**



**La Farola: un patrimonio industrial singular  
en el puerto de Málaga**



**El Arsenal Clementino Pontificio en Roma: historia  
y futuro**



**La primera caldera de vapor instalada en Alcoy,  
en 1832**



Ser mutualista és ser més que un assegurat



## Editorial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

# Nous temps pel Butlletí

**Joan Munt**

Enginyer industrial

1r vicepresident de l'AMCTAIC

Una eina que ens ha acompanyat des del començament de l'AMCTAIC ha estat el *Butlletí*. Va ser creat per ser un element de comunicació amb el soci i una veu de les activitats i situacions que s'esdevenien en el nostre entorn, tant en l'àmbit del Museu com del patrimoni industrial en general.

Han estat més de vuitanta butlletins (82) els que hem publicat, a través dels quals es poden reviure aquests quaranta anys d'història. El més important és que el *Butlletí* no ha sigut només una revista de notícies de la nostra associació, sinó que ha esdevingut una revista oberta a tot el que passa en el territori i, a partir d'un determinat moment, també a tot el que passa en relació amb el patrimoni industrial internacional, després de veure que la col·laboració amb altres entitats que defensen el mateix que nosaltres podria ser companya de viatge dels nostres objectius.

La situació en aquests quaranta anys ha canviat molt, sobretot en els últims deu anys, en què la comunicació ha evolucionat d'una manera accelerada. No ha canviat el que defensàvem, però sí que ha variat la visió social: al començament érem pioners, i amb el nostre esforç i tenacitat vàrem aconseguir que els valors que defensàvem fossin

assumits per la societat. El ritme de notícies ha augmentat, és molt més fluid, i hem de ser capaços d'informar i actuar d'una manera molt més ràpida i efectiva. Han canviat els canals de comunicació que tenim al nostre abast i ens hem d'adaptar a aquest canvi per ser més operatius.

La revista impresa ha estat una gran eina, però si volem ser portadors d'actualitat, no podem ser-ho en format paper com hem fet fins ara, ja que els costos, sobretot els de distribució, s'han disparat.

Això ens ha portat a fer un pas endavant per millorar la comunicació, per fer-la més exhaustiva i més ràpida, i accessible des dels diferents suports tecnològics que hi ha avui dia. Per aquest motiu hem passat al *Butlletí* digital, que facilitarà l'accés ràpid als articles que ens interessin en cada moment. Aquest canvi ens permetrà augmentar-ne la periodicitat i incorporar un seguit de *newsletters* en els períodes intermedis, que facilitaran estructurar millor la informació i fer-la més àgil.

Esperem que aquest *aggiornamento* ajudi a consolidar la nostra influència social i a fer més efectiva la comunicació entre tots nosaltres.



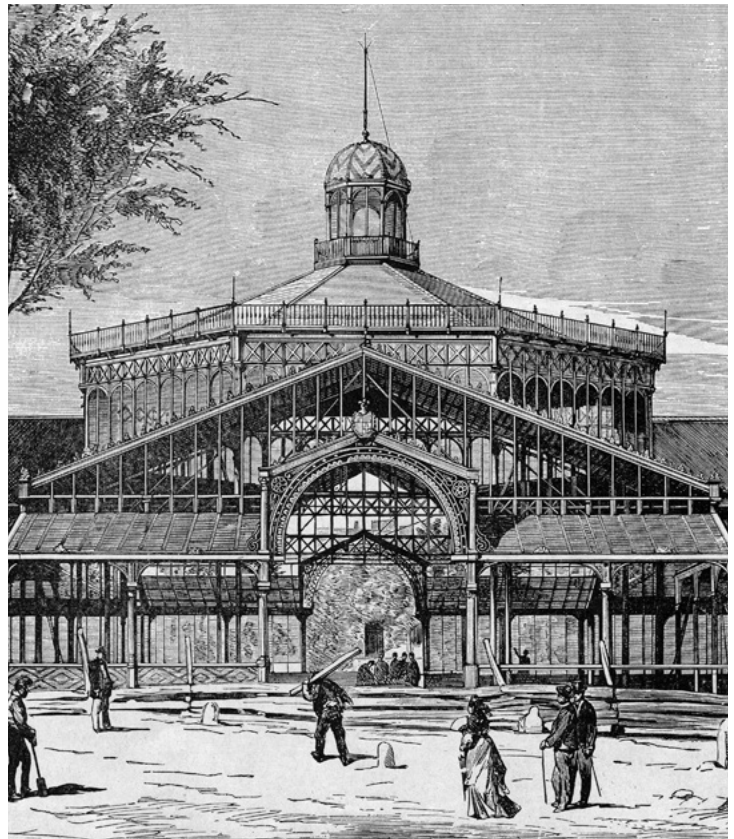
## Arquitectes, enginyers i empreses en la construcció amb ferro de la xarxa de mercats de Barcelona (1848-1916)\*

Ramon Graus  
UPC

**La Barcelona del segle XIX va construir en uns setanta anys una potent xarxa de mercats, la majoria dels quals van ser coberts de ferro. En la seva producció es van interrelacionar arquitectes municipals com Antoni Rovira i Trias o Pere Falqués, mestres d'obres com Josep Fontserè**

**i Mestre, enginyers com Josep Maria Cornet i Mas, i empreses com La Maquinista Terrestre i Marítima o els Tallers de Joan Torras. La seva obra col·lectiva va donar forma a una nova urbanitat dels equipaments de la ciutat que pretenia convertir-se en metròpoli.**

La construcció de la xarxa de mercats de ferro és un bon exemple de la transferència tecnològica que es va produir al segle XIX entre les indústries avançades, com les metal·lúrgiques, i el sector de la construcció, avesat a un nivell inferior de precisió en el treball. Cal remarcar que el primer sistema de mercats modern de Barcelona, plantejat d'una manera planificada, encara no s'havia construït amb ferro. Així, els dos nous mercats de mig segle XIX, la plaça de Sant Josep (Boqueria) i el mercat de Santa Caterina, disposaven d'espais centrals sense cobrir; una plaça voltada per porxos, en el primer cas, i una crugia perimetral coberta amb un pati interior descobert, en el segon cas. El ferro va entrar d'una manera molt més modesta en la construcció de les peixateries del Bornet (1848) i de la Boqueria (1848). Amb l'argumentació que les columnes de ferro colat es netejaven més bé i no farien tanta pudor, el mestre de cases municipal Josep Mas i Vila va dissenyar per al Bornet una porxada neoclàssica de columnes de ferro colat, encara coberta amb fusta, i per a la Boqueria un cobert de planta el·líptica també amb columnes de ferro colat, totes subministrades pels tallers de Valentí Esparó. D'aquesta primera època podem comptar molts més projectes que no pas realitzacions. En la llista de les estructures de ferro que van restar en el paper, cal destacar uns coberts per a la plaça del Born (1848) de Francesc Daniel Molina, un gran cobert per a la mateixa plaça del



1. El mercat del Born durant la seva construcció [*La Ilustración Española y Americana*, 39, 1875].



2. El mercat de Sant Antoni poc després de la seva inauguració [La Ilustración, 119, 1883].

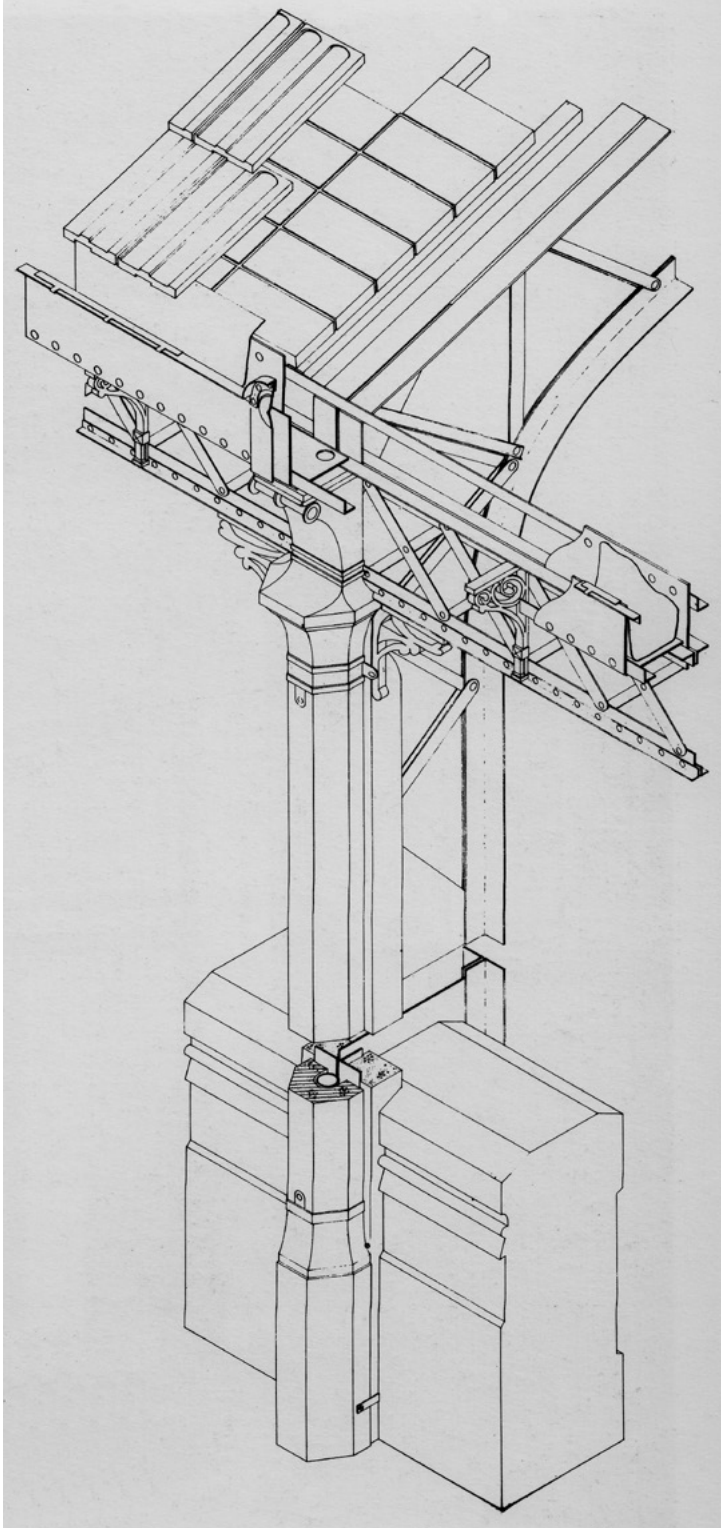
Born (1859) de La Maquinista Terrestre i Marítima, un petit panòptic per a la plaça del Pedró (1861) i uns porxos de ferro colat per a la Barceloneta (1867), ambdós de Miquel Garriga i Roca. Tanmateix, hem d'afegir a la llista un altre projecte que va tenir més transcendència, l'encàrrec de l'Ajuntament de cobrir la Boqueria a Michel de Bergue.

## De Bergue a la Boqueria

Michel de Bergue (1817-1877) és el cas paradigmàtic de tècnic estranger que s'instal·la de manera permanent a Barcelona i hi aporta el coneixement tècnic que mancava a la indústria local. Fill d'un exiliat francès a Anglaterra durant la Revolució, va ser format com a enginyer mecànic i enviat a Barcelona amb dos dels seus germans, Auguste i Cornélius. Segurament van arribar l'any 1832 amb la primera màquina de vapor del país, la que va instal·lar John Hall & Sons a la fàbrica Bonaplata, Rull, Vilaregut i Cia. L'any 1840 el trobem

com a soci del taller mecànic Vilanova, Domènech i Bergue, més tard va obtenir la concessió de la línia de ferrocarril de Barcelona a Martorell (1850-1859) i també va cobrir les andanes de l'Estació del Nord (1865).

Pel que ens interessa aquí, l'any 1865, De Bergue va rebre l'encàrrec, per part de la comissió municipal que s'encarregava dels mercats, de la realització de dos avantprojectes per cobrir la Boqueria; un mercat cobert i tancat lateralment de ferro i vidre, i un cobert més senzill també de ferro. La Comissió escollí la solució més barata i De Bergue desenvolupà el projecte complet dels coberts. No obstant això, la iniciativa va quedar encallada burocràticament perquè es va considerar que De Bergue no podia signar el projecte, ja que ho havia de fer un arquitecte.



3. Trobada del pòrtic de la nau lateral amb la façana al mercat de la Concepció [Anàlisi tècnica i funcional del patrimoni immobiliari municipal, 3. L'Eixample, ITEC, 1986].

## La Maquinista i Fontserè

El mestre de cases Josep Fontserè i Mestre (1829-1897) va rebre, l'any 1873, l'encàrrec de dissenyar i construir el mercat del Born perquè havia guanyat el concurs del parc de la Ciutadella. Les obres del Parc s'havien de finançar amb la construcció d'un petit barri d'habitatges (el que coneixem com a porxos d'en Fontserè) on el mateix Fontserè hi havia previst un mercat cobert que acollís les parades a l'aire lliure de la plaça del Born.

L'obra fou subhastada a principis de 1874 i adjudicada a l'empresa metal·lúrgica La Maquinista Terrestre i Marítima. Ara bé, de les actes de la Junta de Govern de La Maquinista es desprèn que Josep Maria Cornet i Mas (1839-1916), enginyer industrial de l'empresa i format amb Michel de Bergue, havia col·laborat mesos abans amb Fontserè en el disseny del mercat i que els directius de La Maquinista havien pactat amb l'empresa Nuevo Vulcano que no es presentés a la subhasta a canvi de col·laborar internament en l'execució de peces per al mercat. Així, doncs, el mercat del Born, el primer gran mercat de ferro de la ciutat, fou dissenyat en duet entre Fontserè i Cornet i Mas. Es tractava d'una arquitectura inspirada en Les Halles de París de Baltard i Callet, amb una planta basilical de tres naus, transsepte i cimbori octogonal, i amb una estructura de pilars de ferro colat que suportaven unes encavallades Polonceau de ferro laminat, subministrat per la Ferreria del Remei. Es tractava, doncs, d'una estructura metàl·lica en la transició del ferro colat cap el ferro laminat.

## La Maquinista i Rovira i Trias

Malgrat l'èxit del mercat del Born, Fontserè no va construir cap més mercat, perquè no pertanyia al cos d'arquitectes municipals i només tenia l'encàrrec extern de director de les obres del parc de la Ciutadella. L'arquitecte municipal que havia pres les regnes de la nova fornada de mercats metàl·lics havia estat Antoni Rovira i Trias (1816-1889), un professional obertament enfrontat a Fontserè perquè considerava que un mestre d'obres no tenia atribucions per dissenyar un parc, i encara menys un mercat. D'altra banda, Rovira i Trias era un professional convençut de les virtuts del ferro, per exemple, l'any 1873 ja havia proposat uns coberts de ferro per al mercat de la Barceloneta.

És significatiu que en les comissions de l'Ajuntament sempre s'havia prioritzat la construcció del nou mercat de Sant Antoni, que havia de substituir la congestionada plaça del Pedró, però els tràmits iniciats el 1872 es van alentir per problemes judicials de l'Ajuntament amb els

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

propietaris de les parcel·les afectades de la illa on havia d'anar emplaçat el mercat. Mentrestant, Rovira i Trias havia presentat un projecte monumental per cobrir el mercat de la Boqueria (1876). Es tractava d'un gran arc central metàl·lic que s'aixecava per sobre de les cases de la plaça de Sant Josep. Tanmateix, l'alcalde Manuel Girona i Agraful va trobar el projecte massa car i va proposar de recuperar la carpeta de plànols del projecte de coberts de Michel de Bergue per a la Boqueria. Així mateix, volia aprofitar aquest mateix projecte de De Bergue per construir-lo al mercat de Sant Antoni (1877), proposta que tampoc va prosperar. En fi, el cobriment del mercat de la Boqueria va tornar a restar aturat i Rovira i Trias va aconseguir imposar el seu projecte per al mercat de Sant Antoni, que es va inaugurar l'any 1882. En el disseny i la construcció del mercat hi va tornar a participar La Maquinista, ara amb l'experiència acumulada de la construcció del mercat del Born. Es tractava d'un gran edifici que ocupava tota una illa de l'Eixample amb un joc geomètric molt enginyós. L'illa era creuada per dues naus en diagonal de 20 metres d'ample, amb el seva testera fent xamfrà. Al centre, la intersecció de les dues naus confegia un cimbori octogonal com el del Born, però que ara s'erigia com un panòptic. L'estructura era semblant al Born, columnes de ferro colat i encavallades Polonceau de ferro laminat; ara bé, a l'espai central els suports verticals més carregats van ser construïts amb pòrtics de ferro laminat amb planxa de palastre, tot i que per a l'exterior van ser encara revestits per mitges columnes de ferro colat.

Amb l'Exposició Universal cada cop més a prop, La Maquinista va esdevenir el soci fidel i eficient de l'Ajuntament de Barcelona per modernitzar la xarxa de mercats de la ciutat. El tàndem Rovira i Cornet va dissenyar els mercats de la Barceloneta (1883), la Concepció (1888) i Hostafrancs (1888). Va ser en aquests tres mercats on La Maquinista va sistematitzar la manera de construir-los. Es tractava de plantes basilicals amb una nau central i dues de laterals més estretes. La novetat principal era l'eliminació del ferro colat en les funcions d'estructura a canvi de l'ús intensiu del ferro laminat amb seccions armades i la introducció d'un pòrtic de Dion de 21 metres de llum per cobrir la nau central. Ara bé, quan s'observa un d'aquests mercats per l'exterior encara es veuen columnes i travessers de ferro colat. És a dir, a l'arquitecte, acostumat a modular les peces de ferro colat com si fos pedra (columnetes clàssiques, motlures...), li costava abandonar el món de formes tradicional i amagava els perfils de ferro laminat amb mitges columnes de ferro colat.

## La Maquinista, Berenguer i Pascual Tintoré

El mateix model de mercat va ser aplicat per La Maquinista al mercat de la Llibertat, a Gràcia. L'arquitecte municipal de Gràcia, Miquel Pascual i Tintoré (1849-1916), havia rebut l'encàrrec de disposar un mercat cobert a la plaça de la Llibertat l'any 1888, però les gestions administratives es van allargar molt, i no va ser fins l'any 1892 que La Maquinista va rebre l'encàrrec definitiu de construir-lo. Aquest mercat, inaugurat l'any 1893, es diferenciava dels altres perquè el frontó de la nau central reculava una crugia perquè no quedés encaixonat dins la plaça i pels detalls decoratius modernistes, de ferro i de pedra, que va dissenyar Francesc Berenguer i Mestres (1866-1914), que, per bé que no havia acabat mai la carrera d'arquitecte, treballava tant per a Miquel Pascual com per a Antoni Gaudí.

Cal reconèixer que La Maquinista havia creat uns mercats monumentals que s'adaptaven perfectament a la nova urbanitat que impulsava a Barcelona l'alcalde Rius i Taulet, basada en uns equipaments que exhibissin el ferro com a missatge del progrés que es feia present a cada barriada i en la quotidianitat de la vida diària.

## Torras a l'Abaceria

Però fou precisament a Gràcia on es va posar en crisi el model de mercat sistematitzat per La Maquinista. El mateix any 1893 s'inaugurava el mercat d'Abaceria Central sobre el solar que havia ocupat la fàbrica Puigmartí. Es tractava d'una iniciativa privada de la Sociedad F. Torrens y Serra y C.<sup>a</sup>, que, amb l'excusa d'aixecar un cobert molt senzill i barat, construïa les bases d'un mercat que competiria directament amb el de la Llibertat. El projecte i l'execució d'aquest cobert, on l'exigència d'economia era condició d'entrada, va ser confiat directament a l'arquitecte Joan Torras i Guardiola (1827-1910), que dirigia una empresa de construccions metàl·liques. Amb precisió, Torras va concebre un espai d'una nau alta coberta per un arc escarser atirantat sobre dos pilars metàl·lics d'una esveltesa esfereïdora. A banda i banda, dues naus laterals més baixes eren cobertes per mitjos arcs escarsers. La disposició d'un llarg finestral aprofitant el decalatge entre les naus laterals i la central permetia l'entrada de llum a l'interior en aquell punt on el contrallum dilueix tota referència portant de l'estructura. Naturalment una estructura tan prima només era possible atirantant l'estructura i alleugerint pesos morts: si els mercats de l'etapa de La Maquinista havien estat coberts amb teula marsellesa, ara Torras utilitzava xapa ondulada de zinc. Es tractava d'una arquitectura sense

# Arqueologia Industrial

## Butlletí

d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

atributs, d'una obra mestre de la tradició funcional, aquella que fa molt amb poc.

Un cop Gràcia va ser agregada a Barcelona l'any 1897, els problemes es van traspasar a l'Ajuntament de Barcelona, que va intentar reaccionar l'any 1906 contra la competència que practicava l'Abaceria cobrint la propera plaça de la Revolució amb una estructura prefabricada d'acer galvanitzat provinent d'Alemanya, de l'empresa Stahlbau Hilgers; però finalment va acabar desistint i comprant el mercat de l'Abaceria l'any 1911.

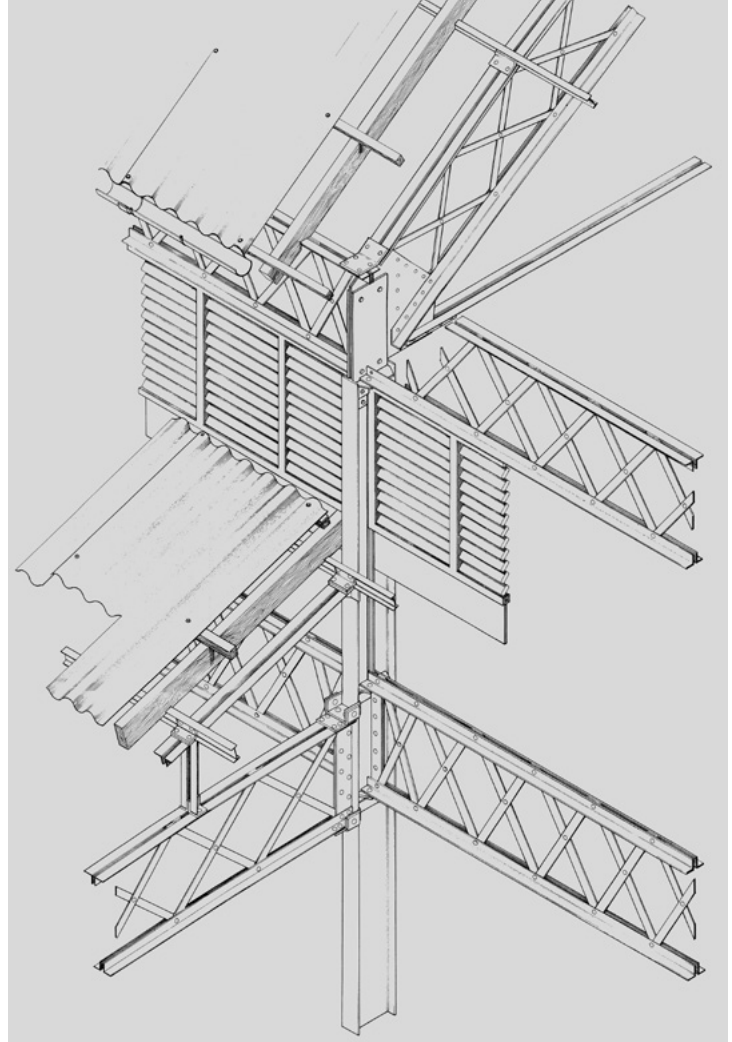
### Torras i Falqués

D'altra banda, Antoni Rovira i Trias havia mort l'any 1889 i havia estat substituït per l'arquitecte Pere Falqués i Urpí (1850-1916). Falqués venia de ser l'arquitecte municipal de Sant Martí de Provençals, on, amb la col·laboració de Torras i amb pocs diners, havia construït els mercats de la Unió i del Clot.

Al mercat de la Unió (1887) havia renunciat a l'ús exterior del ferro a canvi de construir les parets de maó, mentre que l'interior era cobert amb unes senzilles encavallades. Si en el projecte Falqués encara havia dibuixat unes Polonceau, a l'obra es va decidir per utilitzar unes d'ala de mosca de Torras. Precisament, l'encavallada parabòlica, anomenada "d'ala de mosca" pel perfil que prenia, formava part de la recerca obsessiva de Torras per dissenyar estructures ajustades als esforços que havien de sofrir. Així, la forma general de l'encavallada no seria res més que considerar cada un dels dos cavalls que la configuren com una jàssera que pren la forma d'una biga equilibrada (una biga de secció variable que s'ajusta al moment a què està sotmesa en cada secció), tot relligant-se amb una unió rígida entre cavalls. A l'època això permetia l'estalvi de ferro d'un 5% respecte de l'encavallada Polonceau.

Falqués va aplicar aquesta mateixa solució al mercat del Clot (1889) i, un cop a l'Ajuntament de Barcelona, també va construir d'una manera semblant els mercats de Sants (1913) i de Galvany (1927).

Finalment, ens cal retornar al mercat de la Boqueria. Paradoxalment, el mercat més gran de la ciutat, amb una part important dedicada a mercat a l'engròs de fruites i verdures, seguia sense tenir solucionats els coberts; només hi havia estructures provisionals de fusta que calia renovar periòdicament. L'Ajuntament no havia fet cap inversió significativa perquè el mercat estava afectat per la via C de la Reforma i pels problemes legals amb l'antic convent de Jerusalem. Però el municipi tampoc tenia capacitat econòmica per obrir el nou carrer i pagar les expropiacions,



4. Formació del claristori entre les naus central i lateral del mercat de l'Abaceria [Dibuix de Lluís de Gibert Fló, EPSEB-UPC, 1983].



5. El mercat de la Boqueria durant les obres de construcció del coberts [Ponuario y catálogo : Torras - Herrería y Construcciones, 1915].

de manera que tot estava encallat. En aquest context, com que la situació de congestió era insostenible, Falqués va lluitar per trobar una solució de compromís i va projectar una primera estructura desmuntable de ferro l'any 1897, però els problemes administratius i la dificultat d'algunes expropiacions van ajornar l'obra. En paral·lel, Lluís Domènech i Montaner, atent a l'obertura de la via C, havia proposat un nou edifici de ferro i vidre per a un mercat central que substituís l'existent (1905), que tampoc no va prosperar.

## Torras fill i Falguera

Finalment, l'arquitecte municipal Antoni de Falguera i Sivilla (1876-1945), sota les ordres de Falqués, va dissenyar l'estructura metàl·lica que ha arribat fins als nostres dies. Entre 1911 i 1916 i amb la col·laboració del fill de Torras, l'arquitecte Joan Torras i Puig (1885-1976), que havia pres el relleu a l'empresa familiar, es va executar per etapes la construcció dels nous coberts sense aturar l'activitat de mercat. El cos principal es va ordenar amb cinc llargues naus de la mateixa amplada. A cada nau es disposaven uns pòrtics formats per uns lleugers arcs metàl·lics sostinguts



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

per uns pilars metàl·lics cruciformes molt esvelts. Per reduir el pes de la coberta s'utilitzaren teules planes de fibrociment col·locades a 45°. El projecte incloïa la construcció d'una nova peixateria amb arrimadors amb rajoles dissenyades per Lluís Bru i marbres blancs d'Alfons Juyol. Ara bé, mentre s'instal·lava el pòrtic central que coincidia amb l'accés des de la Rambla, Falguera s'adonà, l'any 1913, que aquest no coincidia amb el mòdul de l'embocadura. Per això va dissenyar un arc ornamental per davant de l'estructura. Aquest element, encara avui símbol de la Boqueria, estava format per un arc apuntat, del qual penja l'escut de la ciutat, i un acabat superior en dues vessants del mateix pendent que el pòrtic de l'estructura. Els dos pedestals massissos amb mosaics són de Lluís Bru i entre la triangulació dels perfils metàl·lics l'empresa Rigalt, Granell i Cia. va disposar les vidrieres de colors que tots recordem, especialment amb

aquell efecte que formen les cibes (peça de vidre bufat en forma de disc, amb ratllat concèntric) en passar dels tons vermellosos, a la part baixa, als grocs, a la part alta.

Per bé que els mateixos protagonistes encara construirien alguns altres mercats amb estructura metàl·lica, com la coberta del pati central del mercat de Santa Caterina (1925) o el mercat del Ninot (1933), la nova generació de mercats de la postguerra seguiria altres camins.

(\*)

El text desenvolupa i amplia les idees del guió que l'autor va preparar per a la producció audiovisual: Graus, R., 2018. *Mercats de ferro: La Maquinista i la modernització de Barcelona*. Barcelona: Museu d'Història de Barcelona (MUHBA), Fundació del Museu Historicosocial de La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa.

## Video Mercats de ferro

Fons del MUHBA i de la Fundació Museu Històric social de la Maquinista i Macosa



## La Fundació Museu Historicosocial de la Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i de MACOSA

**Montse Milà**  
Presidenta

La Maquinista i la Macosa van ser empreses metal·lúrgiques emblemàtiques a Catalunya. Fundades el 1855 i el 1857 respectivament, tenien la seu a la ciutat de Barcelona.

Són molts els projectes que van sortir dels seus tallers: ponts, locomotores de vapor dièsel i elèctriques, tramvies, funiculars, metros; calderes, grans motors per a vaixell; turbines i altres components per a centrals elèctriques i tèrmiques, així com estructures metàl·liques, com l'estació de França i les dels mercats de què es parla en l'article anterior.

Paral·lelament a la importància que va tenir en el camp de la indústria, els seus treballadors van participar en les primeres organitzacions sindicals del sector metal·lúrgic i van protagonitzar nombroses lluites i mobilitzacions, des de les primeres vagues de 1870 fins a les de 1993 — per la reducció de la jornada laboral, per la millora de les condicions laborals i de vida, i durant la dictadura franquista, per aconseguir la democràcia i els drets sindicals i laborals. Aquest resum històric ens ajuda a fer més entenedora la lluita dels treballadors i treballadores per mantenir la memòria històrica, quan l'any 1991 la multinacional Gec-Alstom va absorbir les dues empreses i es va fer palès que pretenia traslladar-se a una nova factoria fora de Barcelona i enderrocar La Maquinista.

A finals de 1993, davant l'imminent trasllat de sis-cents treballadors de La Maquinista i quatre-cents de Macosa a la nova fàbrica de Santa Perpètua de Mogoda (actualment Alstom Transporte), el Comitè d'Empresa va aprovar per unanimitat un manifest en què es feia una crida a l'empresa i a les institucions per preservar un llegat tan important per a les generacions futures. No volíem que una història tan valuosa quedés esborrada pel que és ara un centre comercial.

Un cop traslladat el personal a la nova factoria i aconseguits els permisos de l'Ajuntament, La Maquinista va ser

totalment enderrocada i no va quedar cap rastre d'aquelles magnífiques instal·lacions. Ni tan sols es va salvar la nau que havia estat l'escola d'aprenents i què proposàvem destinar a museu. L'especulació urbanística va prevaler per damunt de la defensa del patrimoni.

La pressió del Comitè d'Empresa als directius de l'INI (Instituto Nacional de Industria) i als representants de la multinacional va donar com a resultat la construcció d'una edificació en el Parc de la Maquinista que es va cedir a l'Ajuntament.

El febrer de 1999, a la seu del Districte de Sant Andreu, el regidor del Districte i els representants sindicals de Gec-Alstom signaren un protocol d'intencions en què es reflecteix la cessió de l'empresa i la construcció d'un edifici que se cedirà en ús als treballadors de les antigues fàbriques per a la instal·lació d'un Museu de Memòria Històrica.

El gener del 2000 es va inaugurar l'edifici i el juny del mateix any es va presentar el projecte de Museu al CCCB, en el marc de "Les cultures del treball". L'any 2001 es va exposar el projecte a la Universitat Pompeu Fabra; el setembre de 2002 es va signar davant notari l'escriptura de constitució de la Fundació Museu Historicosocial de La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i de MACOSA, i mig any més tard es va presentar a la nostra seu.

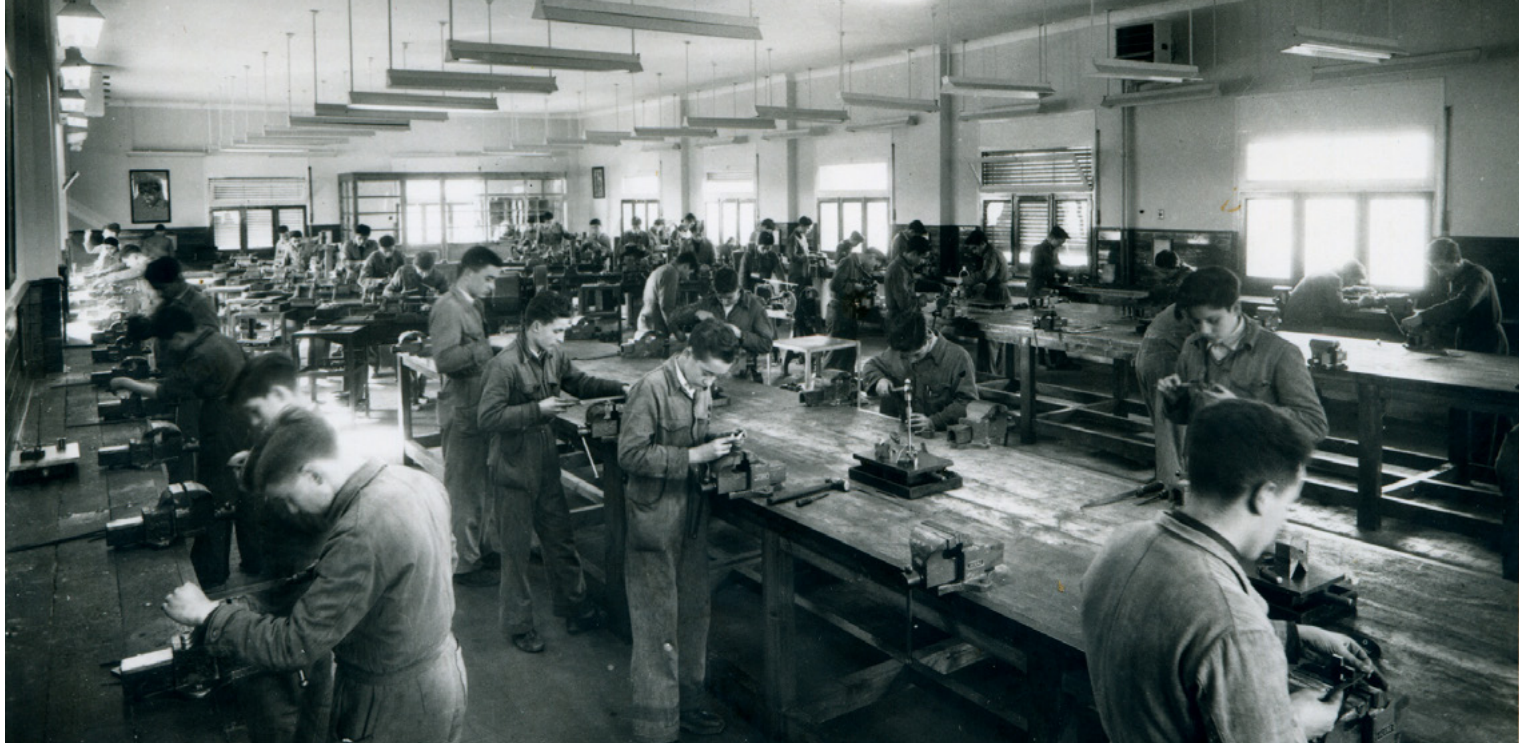
Aquesta seu la compartim amb l'Associació d'Extreballadors de la Maquinista (APPE), uns sis-cents companys afectats pels ERO que l'INI va imposar durant el període comprès entre 1982 i 1991 per reduir la plantilla i facilitar-ne la venda posterior.

Des de l'any 2007, el Grup d'Amics de la Fundació, amb les seves donacions anuals, ens donen suport financer. Tot i què l'objectiu de la Fundació no ha canviat, des del 2005 fins a l'actualitat podem distingir dues etapes.

En la primera ens vam proposar involucrar totes les administracions per aconseguir la seva implicació en la

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



creació de l'espai museístic i el seu manteniment futur, i vam treballar en la memòria històrica de les dues empreses amb l'edició de diversos DVD i la participació en set projectes de recerca de la memòria, sis amb el suport de la Generalitat i un amb el de l'Administració central.

## **Projectes amb el suport de la Generalitat:**

2006. La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa; Moviment obrer i lluita per les llibertats. De la proclamació de la República a la fi de la guerra civil espanyola (1931-1939).

2007. El moviment obrer a La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa, 1939-1977: desfeta, represa i transició democràtica. (DVD)

2008. El moviment obrer a La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa, 1939-1980. Les escoles d'aprenents. 1a part (DVD)

2009. El moviment obrer a La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa, 1939-1980. Les escoles d'aprenents. 2ª part (DVD)

2010. Del moviment obrer a la lluita veïnal. La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa, i la transformació dels barris de la Barceloneta, Sant Andreu i el Poble Nou (1940-1979). (DVD)

2012. Resistència obrera antifranquista a La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. i Macosa (1939-1977). (DVD)

## **Projecte amb el suport del Ministerio de la Presidencia**

2011. *La Maquinista Terrestre i Marítima, S.A. Poder y libertades, movimiento obrero (1931-1956)*. (Edició d'un llibre)

La Fundació Maquinista-Macosa es va crear amb l'objectiu de preservar la memòria de les dues empreses en tots els seus àmbits, analitzar el passat (exposar, catalogar, conservar, editar i divulgar el pensament obrer), treballar el present i preveure el futur del món de la indústria (la indústria 4.0, la digitalització...), sense la qual entenem que no hi ha futur.

En aquesta segona etapa de la Fundació, donem molt valor al treball en xarxa amb les diferents entitats del Districte de Sant Andreu.

Durant la nostra trajectòria, hem fet dues exposicions i més de cinquanta conferències sobre temes d'actualitat, impartides per persones de gran solvència intel·lectual, que amablement han volgut col·laborar amb nosaltres, i dirigides no únicament als treballadors i extreballadors de l'empresa, sinó a tota la ciutadania.

Res no hem aconseguit pel que fa al museu que nosaltres preteníem, però comptem amb el suport del Districte de Sant Andreu, que col·labora en el nostre projecte i amb qui recentment hem signat el conveni de cessió del local.

També volem ressaltar l'estreta col·laboració amb el MUHBA (la Fundació forma part del Cercle d'Amics del MUHBA), que ha editat recentment l'audiovisual *Mercats de Ferro - La Maquinista i la modernització de Barcelona*, i les guies *La Macosa* i *La Maquinista*.

La Fundació Maquinista-Macosa, que té com a un dels seus valors l'estreta col·laboració entre els extreballadors de les dues empreses que es van traslladar a Santa Perpètua de Mogoda, i el personal d'Alstom, i què manté la tradició industrial i social en l'època actual, té molts projectes de futur, però n'hi ha un de ciutat que ens il·lusiona d'una manera especial, el Centre d'Interpretació del Món del Treball de què formarem part —i en el qual treballarem amb l'ICUB, el MUHBA, el Districte de Sant Andreu, el Centre d'Estudis Ignasi Iglesias, grans empreses de la zona actualment ja desaparegudes, com Fabra & Coats, Pegaso, Mercedes Benz i les associacions veïnals de Sant Andreu i Bon Pastor— i que es materialitzarà en el marc de Can Fabra.

Aquest treball de la Fundació ens ha permès fer evident que els seus treballadors i treballadores, obrers, tècnics i comandaments van ser un referent no únicament en la industrialització del país, sinó també en la urbanització i en les relacions dels barris, i en la creació de la consciència obrera i social.

## Les serradores hidràuliques de l'Alt Pirineu

Joan Grau

### Les fonts per a l'estudi de les serradores

La font més important de què he disposat per fer l'estudi de les serradores han estat les exhaustives explicacions que cap a l'any 1980 em va fer Manel Bixaconill, fuster d'Arrós de Cardós. En aquells anys encara n'hi havia algunes que estaven força ben conservades, vaig decidir fer-ne un estudi i veure *in situ* el que en quedava. El que més em va sorprendre va ser que aquelles màquines de fusta, aparentment senzilles i tosques, eren totalment automàtiques, de manera que mentre la serra serrava, el tronc avançava sense la intervenció directa del serrador.

Una altra font important va ser la publicació d'un lingüista

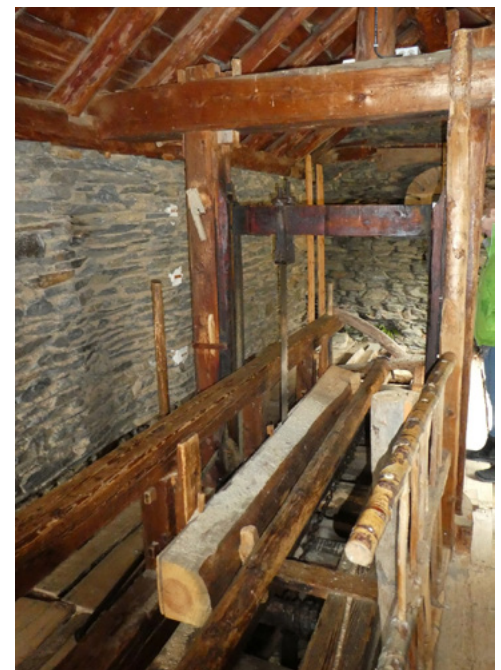
i etnòleg alemany, Fritz Krüger, que entre els anys 1920 i 1930 es va dedicar a estudiar la parla del Pirineu entre la Cerdanya i la Ribagorça, a la confluència del català i l'occità, però que també va estudiar la cultura, la vida social i el món del treball, i és aquí on va esmentar les serradores. En va localitzar algunes i va descriure cada una de les seves parts fent servir el vocabulari propi de cada zona estudiada amb els signes del codi fonètic, i també en va fer esquemes dibuixats. Fa uns anys l'obra de Krüger va ser traduïda al castellà. Gràcies a la seva magnífica obra vaig poder aclarir alguns dubtes que tenia.

Vaig consultar altres obres, però destacaria els qüestionaris que Francisco de Zamora va enviar a molts municipis, entre

Serradora d'Estaon (1961)



La serradora d'Àreu serrant una taula



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

ells els pirinencs, cap a finals del segle XVIII i el Nomenclator de 1860. Aquests documents em va permetre conèixer l'existència i la situació d'un bon nombre de serradores d'aquelles èpoques.

## Les serradores o molines

Les serradores, també anomenades molines, sovint estaven associades als molins fariners i de vegades a altres ginys hidràulics, i aprofitaven la mateixa canalització hidràulica. Hi ha diversos punts geogràfics que reben el nom de molina, com la població de la Cerdanya, el barranc de la Molina a la Vall de Cardós, la font de la Molina a la Vall de Carreu, la Molina de Caregue, la Molinassa a la Vall Ferrera o el pont de Resséc (nom que reben les serradores en aranès) a la Vall d'Aran, entre molts d'altres. En tots aquest llocs hi havia hagut molines o serradores.

Les serradores eren màquines mogudes per l'energia de l'aigua, que serraven longitudinalment els rolls. Els rolls són els troncs dels arbres als quals s'ha extret les branques. Habitualment se'n produïen taules o posts, que eren usades en empostissats per a la construcció (parquets, envans, taulats, portes) i altres usos agrícoles o industrials (tanques, caixes per als carros, tancaments de pallers...), però també podien produir-ne altres formats (bigues, cabirons, taulons). Aquest tipus de serres eren alternatives perquè la fulla de serra pujava i baixava, a diferència de les serres de cinta, més actuals i eficients, que es començaren a construir a meitats del segle XIX i en les quals la cinta amb dents de serra circula de forma contínua moguda per dos grans volants impulsats igualment per l'energia de l'aigua. Aquest tipus de serra, més avançat i eficaç, es va poder construir quan la indústria siderometal·lúrgica va ser capaç de fabricar acers especials, en aquest cas, molt flexibles. També hi ha les serres circulars o de disc, que eren emprades des del segle XIX.

Les serradores hidràuliques estaven situades a prop del bosc, d'on obtenien la fusta, i d'un riu o barranc (torrent), del qual recollien l'aigua que canalitzaven fins al saltant. Les serradores, que eren a la vora dels rius principals, podien funcionar tot l'any, però les que prenién aigua dels barrancs solament ho podien fer temporalment, quan baixava aigua (primavera i principis d'estiu).

La majoria dels pobles que tenien boscos i estaven situats a prop d'un riu o de barranc cabalós tenien serradores.

## La tala i el transport dels rolls a les serradores

Els arbres els tallaven les colles de picadors, mitjançant grans destrals. Els arbres abatuts es convertien en rolls després d'extreure'n les branques, pelar-ne l'escorça i tallant-los a la mida apropiada, normalment a 18 pams (uns 3,5 metres), però també podien ser de 12 pams quan s'havien de transportar amb mules a bast per camins més complicats. A un dels caps del roll se li feia una mica de punta i també un forat, que servia per passar-hi una cadena i poder-lo transportar tirat per animals, normalment matxos i mules, passant per unes vies, anomenades carrils o corrues, encara que les bèsties també podien carregar els rolls a bast quan els camins eren difícils. Però també es podien barranquejar, és a dir, fer-los baixar pels forts pendents dels rius o barrancs de muntanya.

## Funcionament de les serradores

### L'energia hidràulica

Les rodes hidràuliques o rodets que feien servir les serradores de l'Alt Pirineu eren de pales i funcionaven per acció directa de l'aigua. Normalment eren construïdes de fusta, tant l'eix com les pales rectangulars. Pels extrems de l'eix s'introduïen unes barres rodones de ferro que feien de rodament. Una d'aquestes barres tenia forma de colze (collferro) amb funció de cigonyal que feia moure la biela (cameta). Uns cèrcols de ferro ben encaixats en els extrems del tronc feien que les barres de rodament quedessin ben fixades i també que l'arbre no s'esberlés. Però la fusta, en mullar-se i assecar-se, es podia amb pocs anys i el rodet s'havia de renovar.

Per això, en les darreres dècades alguns rodets i els corresponents eixos foren construïts íntegrament de ferro i, per tant, tenien una duració molt més llarga.

L'aigua era captada del riu, desviada mitjançant la construcció d'una resclosa (peixera) i conduïda per una sèquia fins que baixava per una canal —feta normalment de taules de fusta o de troncs buidats (en els darrers anys se n'havien construït d'obra)— fins al rodet. L'aigua es desviava novament cap al riu quan la serradora no s'usava, i quan s'havia de serrar s'obria una comporta (estolador) que conduïa l'aigua amb força per la canal cap al rodet.

A més de serradores, hi havia altres màquines que funcionaven amb l'energia de l'aigua: molins fariners o polvorers; batans, cardes i telers, màquines per a la fusteria o per als ferrers, i anteriorment les fargues. Molts pobles també van acabar instal·lant petites centrals elèctriques per al consum propi del poble.

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

## **La màquina i les seves parts**

Les màquines de les serradores ocupaven dues plantes i eren de construcció robusta, fetes bàsicament de fusta, que era un material abundant, fàcil d'obtenir i d'obrar. Solament eren de ferro els pocs elements mecànics imprescindibles, fins al punt que gran part dels rodaments i les guies eren de fusta. Cal tenir en compte que el ferro era un material escàs i car, fins i tot quan s'obtenia a les fargues de les mateixes valls. Les peces metàl·liques eren obrades pels ferrers dels mateixos pobles.

## **El carro**

El carro era el nom que rebia la bancada mòbil que sostenia el roll que s'havia de serrar. Generalment, tenia una longitud d'uns 4 metres, amb un espai útil per serrar de 3,20 metres, i es desplaçava amb rodes sobre unes guies anomenades rails. També hi havia serradores més petites amb el carro més curt. Tot el conjunt era construït amb fusta, com també les rodets sobre les quals es desplaçava el carro i els eixos, que generalment es construïen amb fusta de freixe. Uns sistemes de suport amb forats, grapes i tascons permetien subjectar fermament el roll en el carro. A l'ala vertical del carro hi havia uns dispositius per ajustar el gruix de la fusta que es volia serrar.

## **La serra**

La fulla de serra, anomenada simplement serra, quedava fixada en un bastiment (muntant) per mitjà d'unes abraçadores (collants o mosses). Unes femelles situades als extrems d'aquestes abraçadores permetien tensar la fulla. El muntant es desplaçava verticalment per unes canals (canalots) muntades sobre el bastiment que suportava el conjunt.

## **Mecanisme d'avançada**

El mecanisme d'avançada, també anomenat màquina, era un sistema mecànic que servia per convertir el moviment vertical alternatiu de la serra en moviment circular d'un torn que cargolava una cadena que estirava el carro per fer-lo avançar cap a la serra. La roda era de fusta i contenia una corona dentada activada per un trinquet (cadell). El sistema articulat normalment era de fusta.

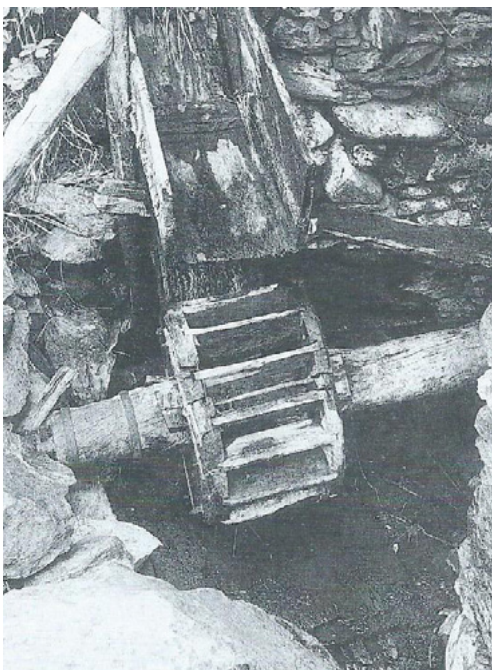
## **Conjunt rodet-cameta**

El rodet generalment estava situat fora de l'edifici, però en alguns casos a l'interior hi havia la biela (cameta), també de fusta, que transformava el moviment circular del rodet en moviment vertical de la serra. Estava situada a la planta inferior de l'edifici.

## **Canal-desparador**

L'aigua es feia baixar per la canal durant tot el temps que

Rodet. Serradora d'Estaon (1961)



Mecanisme d'avançada. Serradora de Baiasca (1987)



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

la serradora havia de funcionar. Però per poder posar en marxa o aturar el rodets just en el moment necessari hi havia un senzill mecanisme basat en una peça rectangular de fusta (desparador) que, mitjançant el sistema de palanca, permetia a l'operari activar el rodets fent-hi passar l'aigua o bé desviar-la per sobre seu quan calia aturar la serra.

També hi havia una canaleta travessera que prenia una mica d'aigua de la canal per conduir-la al rodament de la manovella i la biela per tal de refrigerar-los.

## ***Funcionament mecànic***

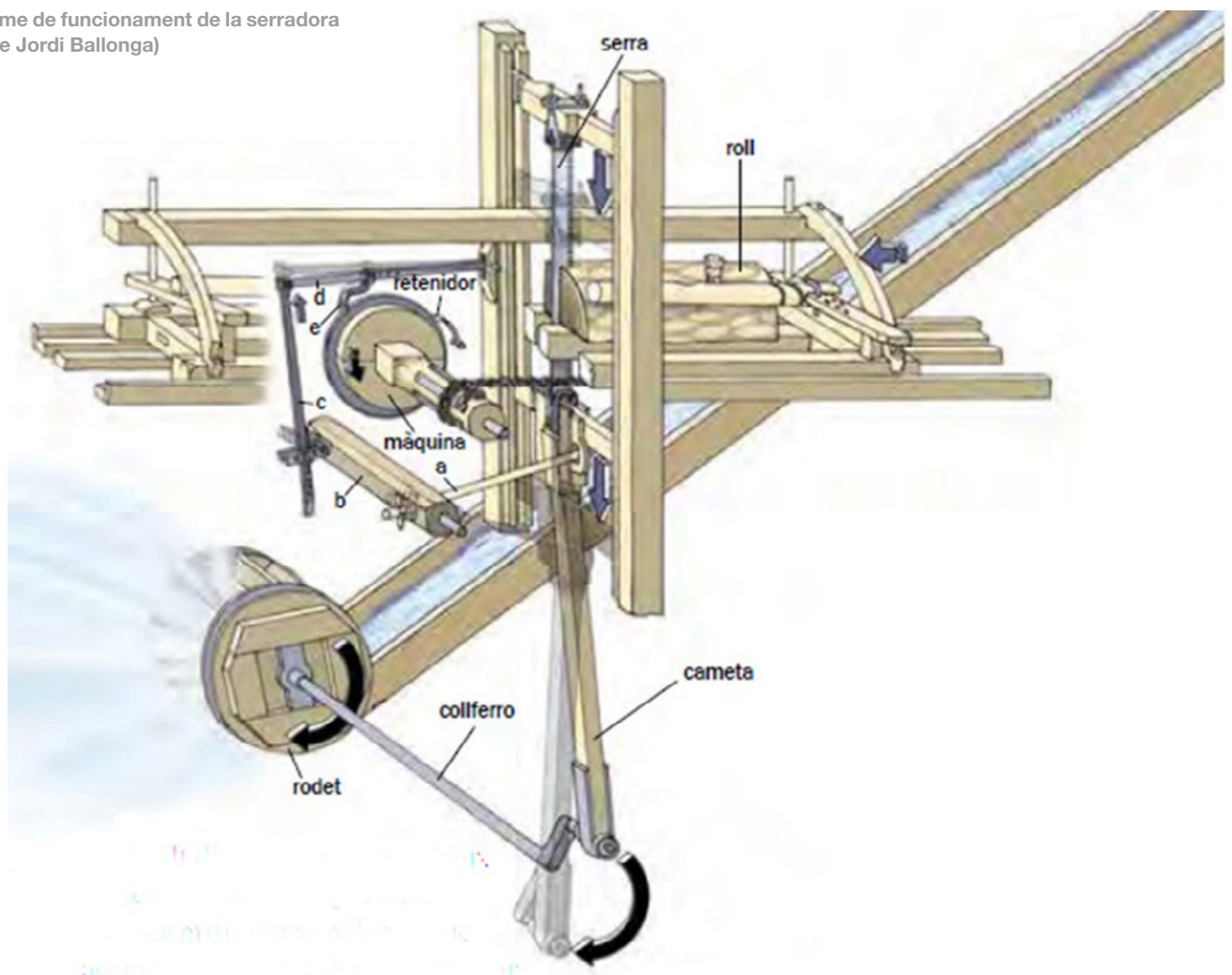
Quan el rodets es posava en marxa, la serra posava en funcionament tot el sistema. La biela feia pujar i baixar la serra una cursa d'uns 50 cm i feia oscil·lar el braç (a), el qual transmetia el moviment a la palanca (d) per acció del torn (b) i de la tija vertical (c). La palanca (d) contenia un

trinquet (cadell) que lliscava damunt de les dents d'un roda dentada en pujar, i les empenyia en baixar fent girar la roda. Un altre trinquet (retenidor), fixat sobre el bastiment, evitava que la roda pogués retrocedir. D'aquesta manera, el torn girava cargolant la cadena que estirava l'extrem del carro i empenyia el roll cap a la serra. La velocitat d'avançament del tronc es podia modificar variant la posició del trinquet, per a això calia canviar el forat sobre el qual se sustentava. Per afavorir l'acció de la serra, el serrador obria el pas del tall obert introduint-hi una falca que picava amb una maça. Quan s'havia serrat el roll, només calia separar el trinquet de la roda dentada per desbloquejar el carro i acompanyar-lo a la posició de partida, i preparar la serrada següent.

## **Manteniment de la serradora**

Tot i que aquestes serradores eren de construcció molt robusta, hi havia diverses parts que sofrien un desgast

Mecanisme de funcionament de la serradora  
(dibuix de Jordi Ballonga)





# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

important per l'ús, com és el cas de la fulla de serra, que cada deu serrades aproximadament s'havia d'esmolat. Per esmolat la fulla s'emprava una llima, amb que es feien unes passades per cada una de les dents. Al cap d'uniques quantes vegades de ser esmolada, s'havia d'entrescar per donar-li pas. Donar pas vol dir tòrcer lleugerament les dents de la serra cap a una banda i cap a l'altra, alternativament, amb la finalitat de donar bona sortida a les serradures i evitar l'escalfament excessiu de la fulla en el cas de frec excessiu amb la fusta. L'eina per donar pas és l'entrescador. Aquesta operació era delicada, ja que si no es feia bé provocava que la fulla es decantés en el moment de serrar, o bé que deixés marques importants sobre la peça serrada. Saber el punt exacte d'aquestes operacions, prou difícils d'altra banda, distingia els bons serradors.

Les fulles sofrien un important desgast; quan eren noves tenien vint centímetres d'amplada, mentre que després de ser esmolades arribaven a mesurar-ne uns set. A partir d'aquest moment es trencaven fàcilment i, com que eren difícils d'obtenir, els ferrers les soldaven. A més, en els darrers temps costaven de trobar, perquè els models de serradora que utilitzaven aquestes fulles, que venien de França, havien començat a deixar de funcionar.

Per tal que el muntant que suportava la serra anés més fi, s'untaven els canalots amb un preparat fet amb cera de les arnes i posteriorment amb greix de màquina. Però si no

se'n tenia, també es podia emprat greix animal (llard) i fins i tot sabó. També calia ajustar l'amplada dels canalots si havia variat a causa del desgast i revisar els altres elements mecànics. Així mateix, calia restaurar i reemplaçar les diferents peces deteriorades pel funcionament i per les vibracions.

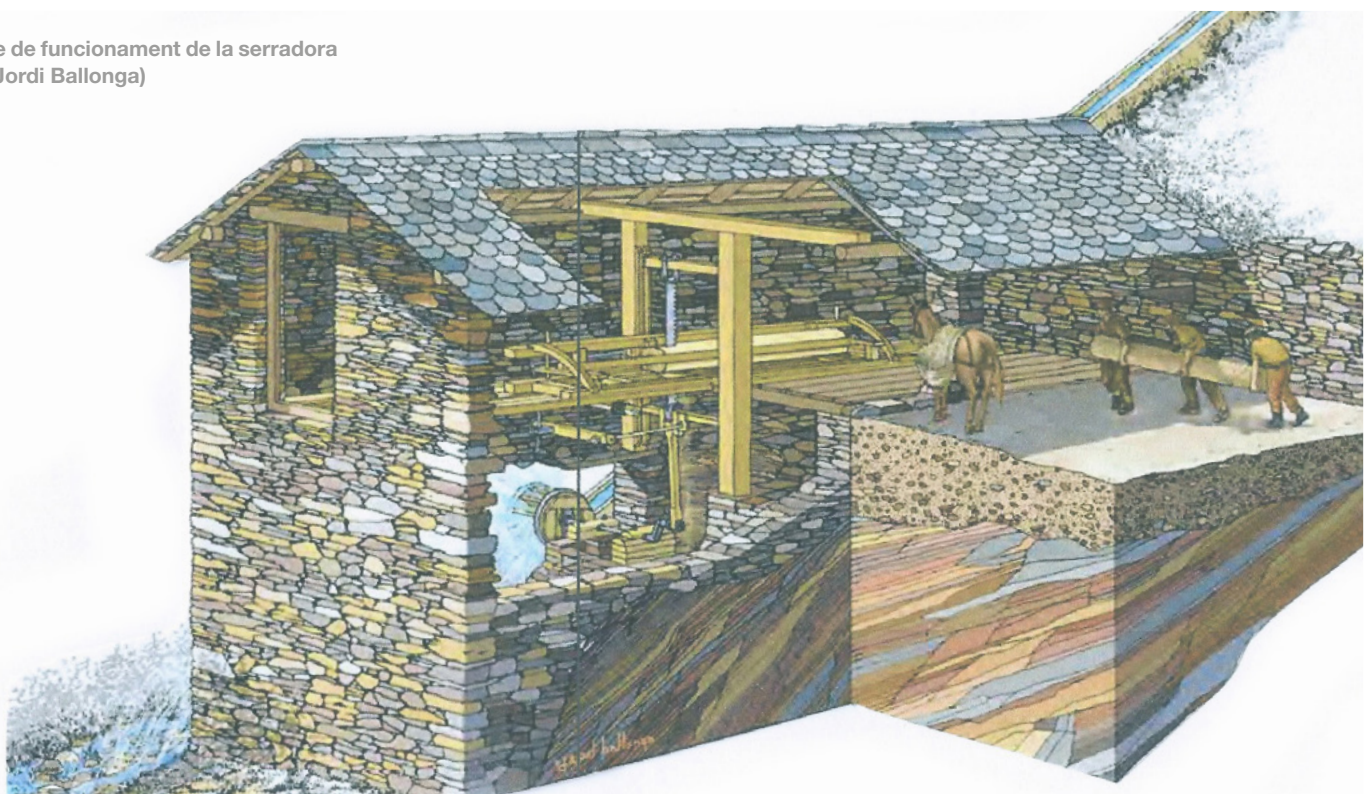
## L'edifici de les serradores

Les màquines eren instal·lades en uns edificis de dues plantes de secció rectangular i de dimensions reduïdes (màxim 10 metres de llargària per 4 o 5 d'amplada), adaptats a l'orografia del terreny i construïts expressament per a la ubicació dels mecanismes, per a la mida dels rolls i de les peces serrades.

A la planta superior hi havia el carro i la serra, i era el lloc on operava el serrador. La planta inferior, sovint de forma irregular, adaptada a la topografia del terreny (generalment aprofitant el pendent d'un marge), contenia la biela i els mecanismes d'avançada. També hi anaven a parar les serradures que es produïen. Una obertura feta a la part més baixa del mur permetia el pas de l'eix del rodet. Les dues plantes estaven separades per un empostissat muntat sobre bigues de fusta.

El tipus més freqüent de serradora era el que es construïa

**Mecanisme de funcionament de la serradora**  
(dibuix de Jordi Ballonga)





Serradora de Graus (1961)

amb paret de pedra lligada amb fang. La façana principal tenia una gran obertura, per on entraven els rolls, i una finestra en una de les parets estretes, per on sortien les peces serrades. La part inferior de l'edifici que estava en contacte amb l'aigua que feia girar el rodet estava construïda amb pedra seca.

També hi havia serradores amb tancaments de fusta i en els poblets més allunyats o a prop de les bordes solien estar construïdes sense parets. El llosat se suportava per mitjà de pilars de pedra o també de fusta.

L'edifici normalment era cobert amb lloses de pissarra, clavades amb claus sobre taulat de fusta, tal com es construïen els edificis dels pobles, encara que en poblacions amb pocs recursos també es cobria amb palla, tal com es feia en algunes bordes i fins i tot en cases de poble. El tipus més comú de coberta era de dues vessants.

## Estat actual de les serradores

Si bé la construcció dels edificis de les serradores era robusta, aquests esdevenien molt vulnerables si no es tenia prou cura de conservar-los. Es podia desprendre alguna llosa arrossegada per la neu. Si la peça no era reemplaçada,

en poc temps l'aigua de la pluja penetrava dins el taulat de fusta i la podria. La pèrdua de resistència que això implica feia que la fusta no pogués suportar el pes de les lloses i la coberta acabava esfondrant-se. Mentrestant, els components de la maquinària, bàsicament de fusta, es deterioraven. Les parets també es desfeien per l'acció de l'aigua de la pluja, que descalçava el fang, les pedres queien i la vegetació creixia amb força per tots els racons. Amb unes dècades les serradores acabaven essent absorbides per la mateixa natura. Alguns edificis s'han conservat gràcies al fet que se'ls ha utilitzat com a cobert per a pastura o com a magatzem.

Algunes serradores s'han restaurat per convertir-les en museu. És el cas de la d'Alós d'Isil, que forma part de l'Ecomuseu de les Valls d'Àneu; la serradora de cal Pal d'Ordino a Andorra, i el Museu de la Serradora i el molí d'Àreu, que forma part del Sistema Territorial del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya, que funciona amb els seus elements originals i on es fan visites guiades.

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



Serradora d'Escart (1988)

Museu de la Serradora d'Àreu, que forma part del Sistema Territorial del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. A l'esquerra, el molí i la central elèctrica.



## Les serradores i el seu temps

Els habitants de les comarques de muntanya han practicat tradicionalment una economia d'autoconsum, és a dir, havien de produir tot allò que necessitaven per viure, comptant bàsicament amb els recursos naturals que tenien a l'abast. Aquesta circumstància ha perdurat al Pallars més que a altres indrets, en la mesura que han viscut molt aïllats per la falta de bones vies de comunicació. Gran part dels pobles, fins a mitjan segle XX, no tenien carreteres i solament disposaven de camins per on transportaven els productes amb animals a bast. Els principals productes de conreu eren els cereals (forment, sègol, ordi...), amb els quals es proveïen de farina per a tot l'any. Els nombrosos molins que encara es poden veure en són bons testimonis. Els pagesos obtenien alguns ingressos quan podien vendre algun cap de bestiar a les fires d'Esterri d'Àneu o de Salàs, i amb això podien adquirir oli, vi o altres productes que no podien obtenir a la mateixa comarca. En aquest context, doncs, es pot comprendre el disseny i la utilitat de les serradores.

## La propietat de les serradores

Les serradores podien ser del poble o bé privades. En el primer cas, els veïns tenien dret a fer-la servir, però hi havia un serrador que s'encarregava de fer-la funcionar, de mantenir-la i de tenir-ne cura. Els veïns solien pagar el servei amb una taula de cada roll, anomenada sovint delme, que solia ser la del mig, més ampla i, per tant, més valuosa. De les altres serradores, les privades, construïdes per particulars per a ús personal, també se'n podien beneficiar els altres veïns a canvi de pagar al propietari, normalment amb taules.

## Una mica d'història de les serradores alternatives

L'origen de les serres verticals alternatives amb roda hidràulica ve del temps dels romans. Es té la notícia que al segle III dC a Hieràpolis hi havia una serradora hidràulica amb un sistema mecànic de manovella-biela, que a més tenia engranatges.

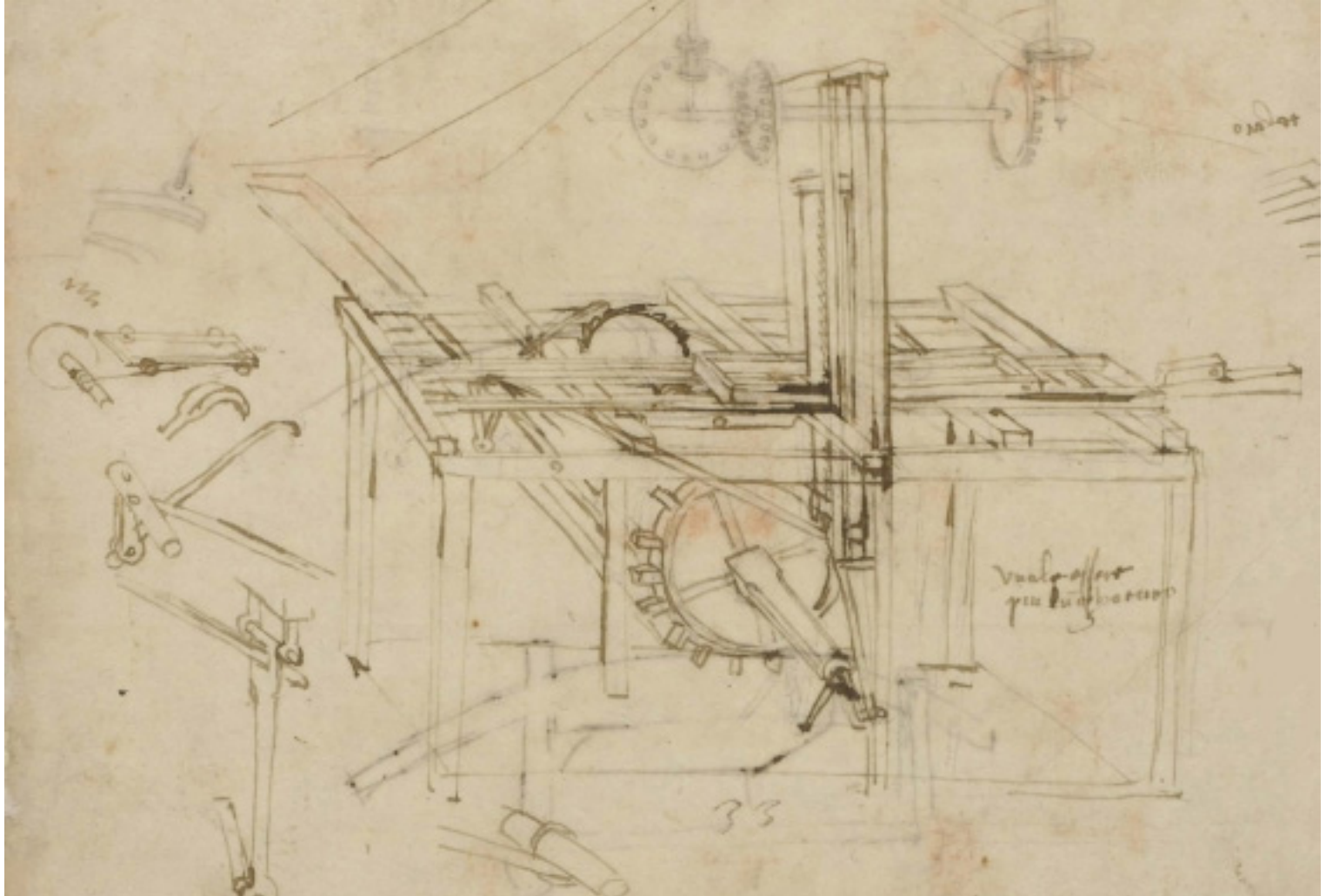
És difícil saber com va evolucionar al llarg de l'edat mitjana. Un dibuix d'un manuscrit del segle XIII, fet per Villard de Honnecourt, representa una serradora hidràulica amb un sistema molt rudimentari per moure la fulla de serra alternativament. Per estirar-la cap avall, s'utilitzava un sistema d'unes lleves que actuaven sobre un sistema de braços articulats, mentre que per pujar-la hi havia un pal flexible que l'estirava.

Però arriba el Renaixement i el 1470 Francesco Giorgio dibuixà una serradora automàtica completa idèntica a les que ens ocupen, amb bancada sobre rodes i amb el sistema mecànic de manovella-biela i avançament automàtic basat en roda dentada i cadell. Leonardo da Vinci, uns anys després, també dibuixà serradores amb el mateix sistema. Aquest sistema és el que adoptaran les serradores industrials que funcionaven a França i altres països industrials als segles XVIII i XIX.

## L'arribada de les serradores al Pallars

És difícil saber en quin moment es van instal·lar les primeres serradores hidràuliques al Pallars, però a finals del segle XVIII ja n'hi havia. Francisco de Zamora, en el seus qüestionaris de 1790, comptabilitza "Molinas de aserrar" a la Vall d'Aran (16), a la Vall d'Àneu (6) i a Andorra. El Nomenclàtor de 1860 esmenta que les principals poblacions de la comarca del Pallars ja disposaven de serradores. Carreras Candi, a la *Geografia de Catalunya* (1908-1918) esmenta les serradores d'Alins de Vallferrera, Espot, Ribera de Cardós i Lladorre (2). Totes aquestes serradores al principi no disposaven del sistema automàtic d'avançament, sinó que era el mateix serrador qui empenyia el torn mitjançant una roda de pedals, com es pot veure en els dibuixos de Krüger. És difícil saber exactament en quin moment els serradors van adoptar el sistema d'avançament automàtic. Però segons el mateix autor, en el moment en què ell feia els seus estudis el nou sistema d'avançament ja estava molt estès i fins i tot el va explicar, encara que sense dibuixar-lo. En aquells moments, doncs, en la dècada de 1920, no totes el tenien.

Tot fa pensar que el model de les serradores del Pallars va venir de França. Des de temps antics, molts habitants de les valls del Pallars hi anaven a treballar, tant a l'hivern, quan no hi havia gaire feina, com a l'estiu, per anar a fer la verema. L'accés a aquest país es podia fer en una jornada passant per ports de muntanya. Allà podien adquirir les fulles de serra, que eren les mateixes que feien servir les serradores industrials. Per aquelles contrades els pallaresos també devien veure serradores funcionant i en podien copiar el model. A l'Arieja, comarca francesa situada al nord del Pallars, en vaig veure una que era pràcticament idèntica a les del Pallars. L'única diferència era que el bastiment que contenia la fulla de serra es desplaçava per una barra d'acer cilíndric mecanitzat i, per tant, era una mica més perfeccionada i semblant a les industrials. Així, les serradores del Pallars devien ser una adaptació d'aquestes màquines franceses, en què se substituïa la guia metàl·lica



Dibuix de la serradora amb els seus mecanismes. Leonardo da Vinci

per guies de fusta, atès que els ferrers no podien produir perfils metàl·lics mecanitzats.

## La fi de les serradores

Cap als anys quaranta del segle XX, després de la Guerra Civil, en època d'autarquia, moltes serradores es varen renovar i fins i tot se'n construïren de noves. A més de les necessitats pròpies dels habitants de les comarques de l'Alt Pirineu, hi havia molta demanda de fusta a les ciutats, que començaven a créixer. El declivi de les serradores hidràuliques va arribar a partir dels anys cinquanta i seixanta del mateix segle, amb la construcció de les grans centrals hidroelèctriques, que produïen electricitat per a les noves serres de cinta elèctriques i també amb les noves carreteres que permetien l'accés a les poblacions als nous materials

de construcció que substituïren la fusta. Per descomptat, també van deixar de funcionar els molins, els batans i les petites centrals elèctriques que hi havia en molts pobles.

## Conclusions

Les serradores hidràuliques són una bona mostra de l'extraordinari enginy dels habitants dels pobles de muntanya que, comptant amb tan pocs mitjans, aconseguïen posar en funcionament les serradores i altres màquines que els feien la vida molt més fàcil i efectiva. Aquestes màquines resolien unes necessitats reals i ens mostren una tecnologia al servei de les persones, molt diferent d'avui, en què molt sovint les tecnologies estan al servei dels interessos de les grans empreses.

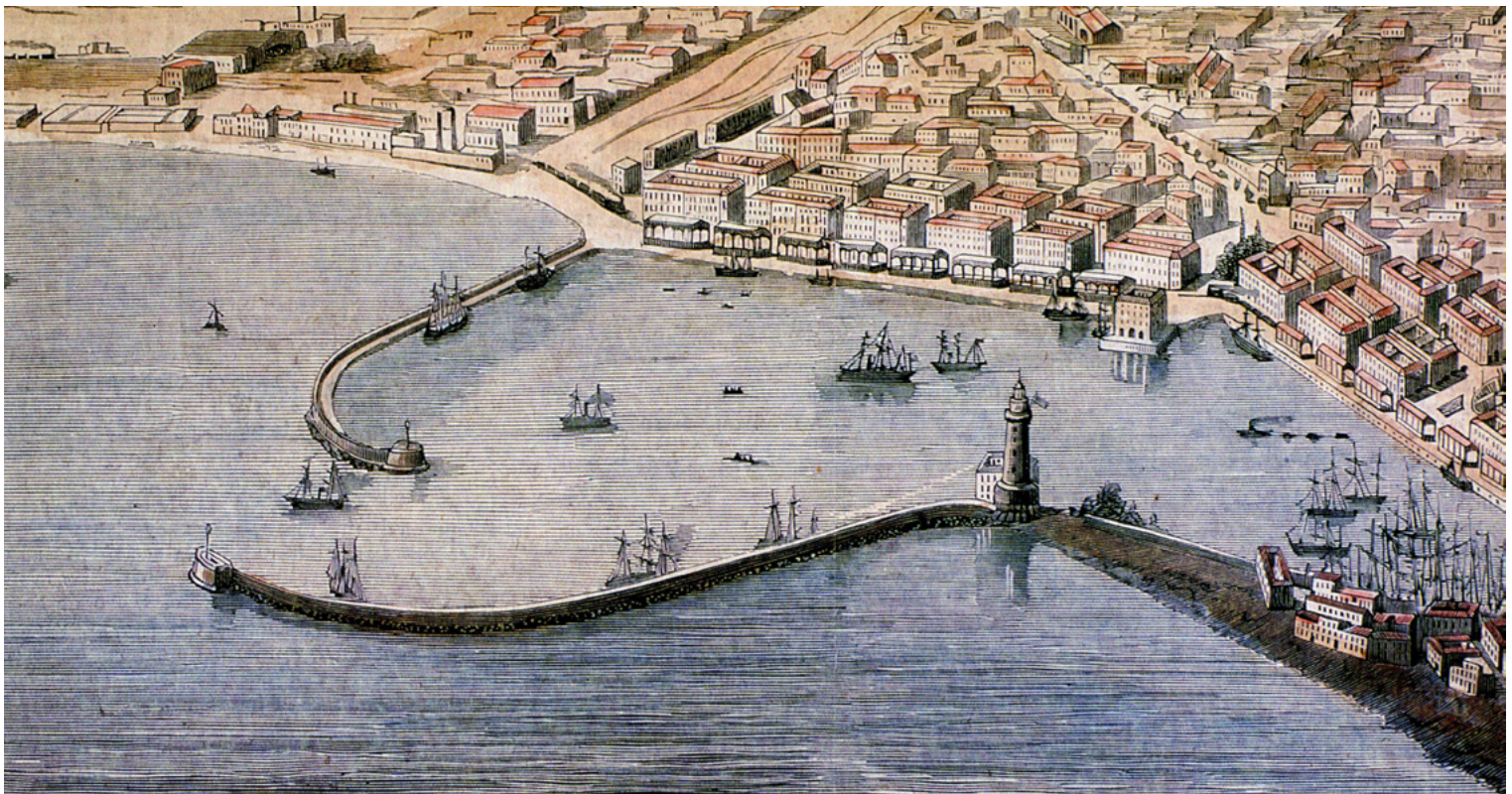
## La Farola: un patrimonio industrial singular en el puerto de Málaga

**Francisco José Rodríguez Marín**  
Historiador

El puerto de Málaga está estrechamente relacionado con la actividad comercial primero, e industrial después, a partir del primer tercio del siglo XIX. De esta actividad han quedado algunos testimonios materiales (grúas, diques, almacenes, fábrica de hielo...) y se han perdido otros, como el silo de cereales. Pero hay un elemento que asume un valor especial, reconocido incluso por quienes carecen de sensibilidad hacia el patrimonio industrial. Este es el faro portuario, conocido popularmente como la Farola.

Para explicar esta valoración no está de más recordar los orígenes fundacionales fenicios de la ciudad, ni la intensa actividad comercial que se mantuvo en época romana e incluso medieval. El vino, el aceite, los frutos secos y los cítricos fueron los productos que en mayor cantidad se embarcaron para la exportación. Pero el trasiego de buques, además de crear el primer excedente monetario susceptible de ser invertido en industrialización, conllevaba también una exigencia: un faro de señales luminosas que

Litografía de Ovejero 1875





Laurent. Hacia 1866

garantizase la seguridad marítma. Durante el periodo moderno no fueron excepcionales los naufragios debido a la imposibilidad de identificar claramente la presencia de la escollera sobre la que se cimentaban los diques. Mientras el puerto estuvo inmerso en obras de ampliación no fue posible disponer de un elemento luminoso permanente. Una grúa de madera embreada, de la que colgaba un fanal alimentado por aceite, trataba de aportar la requerida

seguridad sin conseguir nunca resultados satisfactorios. La solución definitiva vino de la mano de un avezado técnico, director de las obras del puerto, el ingeniero José M<sup>a</sup>. Pery y Guzmán. Además de perfecto conocedor de la rada portuaria contaba con experiencia previa, pues fue el encargado, en 1794, de proyectar un fanal giratorio para el faro del castillo de San Sebastián de Cádiz, el cual sería posteriormente demolido por temas de seguridad durante el

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

conflicto bélico con Estados Unidos.

La necesidad de un faro para Málaga era tan perentoria que instituciones no relacionadas con el comercio, como el cabildo catedralicio, se aprestó a colaborar. En 1816 comenzaron los preparativos y la redacción del proyecto, y las obras estuvieron terminadas en el mes de mayo de 1817. Como otros faros de su época, tenía un fuste troncocónico realizado en ladrillo enfoscado rematado por una cúpula de bronce. Se aprovecharon viejos cañones, que se fundieron para abaratar costes, aunque los cristales tallados fueron realizados en la Real Fábrica de la Granja. El platero malagueño Manuel Marín fue el encargado de realizar 21 platillos de reverbero para obtener mejor rendimiento de las llamas, que inicialmente continuaron siendo alimentadas por aceite. Posteriormente pasaría a utilizar parafina y petróleo, hasta la definitiva electrificación en 1917.

Tanto el aparato de giro como el óptico fueron cambiados varias veces a lo largo de su historia, siendo el último construido por la empresa La Maquinista Valenciana, y su sistema óptico, del sistema Fresnel, usalentes catadiópticas. El código luminoso —único para cada faro— consiste en tres destellos, 20 segundos de silencio, un nuevo destello, y un último espacio en blanco antes de iniciar un nuevo ciclo. La distancia a la que pueden percibirse estas señales es de 46 km.

La primera vivienda para el farero, construida a los pies del fuste, se realizó en 1855, aunque en 1915 se le añadió una segunda planta, actuando esta adición doméstica como un basamento casi cúbico para el faro. Desde mediados del siglo pasado emite también señales para la navegación aérea, y desde 1988 el sistema se encuentra automatizado, de forma que al técnico en señales marítimas tan solo le competen labores de vigilancia y mantenimiento.

Quizás por su privilegiado emplazamiento, la gran visibilidad desde amplias zonas de la ciudad y la especial relación de Málaga con el mar, lo cierto es que la Farola, además de la singularidad de la feminización de su denominación, se ha erigido en el icono urbano por excelencia, al que se le asigna la función de identificar y representar a la ciudad de Málaga en elementos de comunicación, muy especialmente, en la cartelería.

Efectivamente, el faro portuario de Málaga ha estado presente en los carteles de feria en no menos de siete ocasiones, en carteles de carnaval, de las fiestas de invierno y en publicidad turística. También fue representado en no pocas pinturas y marinas de la escuela pictórica malagueña del siglo XIX, en obras de Enrique Florido, Emilio Ocón y Luis Granite. La Farola está presente también en logotipos comerciales e institucionales y es nombre de marca, todo lo

cual puede servir de argumento para demostrar el especial vínculo generado entre esta obra pública y la ciudadanía.

La Farola fue incluida en el año 2008 en el preceptivo catálogo de inmuebles protegidos del PGOU de la ciudad, una actuación que la identifica como patrimonial y obliga a su mantenimiento, precauciones que hoy se juzgan insuficientes cuando su interior permanece desocupado mientras el entorno soporta una intensa e inquietante transformación motivada por la actividad turística y la refuncionalización del muelle número uno como espacio de ocio y restauración.

Las exigencias de conservación y la necesidad de delimitar un entorno de protección apuntan a su declaración como B.I.C. como la fórmula idónea para la preservación de sus valores, que es lo que se ha solicitado al Ministerio de Cultura, competente en el área de los puertos del Estado. Así lo ha entendido también la sociedad malagueña, andaluza y de otras zonas geográficas, que a través de colegios profesionales, instituciones académicas y culturales, y asociaciones en defensa del patrimonio en general, y el industrial en particular, se han sumado a esta solicitud. Esperemos que, sin menoscabo de la pujante industria turística, otras muchas generaciones de malagueños y visitantes puedan seguir identificando el personal código luminoso que nos recuerda el intenso pasado que representa.

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- BERROCAL, J. P. (2010), *Faros Andaluces. Viaje de Punta a Cabo*, Jaén, Alcalá grupo Editorial.
- CABRERA PABLOS, Francisco (2016), *Joaquín María Pery y Guzmán y aquella Málaga que fue (1800/1835)*, Málaga, Málagaport.
- FALCÓN, Teodoro (1989), *Faros de la Costa Atlántica Andaluza*, Sevilla, COPT.
- LLORDÉN, Andrés P. (1974), "Notas documentales para el estudio de la Farola", *Jábega*, 5, 52-56
- MEDINA CONDE, C (1782), *Antigüedades y edificios suntuosos de la Ciudad y Obispado de Málaga*, mss. Edición facsímil con estudio introductorio de José Miguel Morales Folguera (1991), Universidad de Málaga
- SÁNCHEZ TERRY, Miguel Ángel (1986), *Los Faros Españoles: Historia y Evolución*, Madrid, MOPU.



## El Arsenal Clementino Pontificio en Roma: historia y futuro

Palmina Trabocchi

La relación de la ciudad de Roma con el Tíber ha sido alegada desde la época imperial, entre las diversas huellas se encuentra la del puerto fluvial de Ripa Romea, situado al sur de la isla del Tíber, nacido para sustituir al antiguo puerto romano de la Marmorata en la orilla oriental del río, donde una vez estuvo el Emporium. El Puerto de Ripa era la última parada de un viaje que se iniciaba en puertos extranjeros del Mediterráneo y por veces del Atlántico, al final del cual las mercancías, después de tocar los puertos de Génova, Pisa, Livorno, Nápoles, que marcaban las rutas habituales de las rutas comerciales, eran posteriormente transbordadas en buques más pequeños. Una vez que llegaban a la desembocadura del Tíber, cerca de Fiumicino, los barcos no podían remontar el curso del río hasta la zona de Ripa, por lo que trasladaban piezas, barriles,

sacos y cajas en barcos más pequeños que remontaban el curso del Tíber hasta Roma, mediante un sistema llamado "tiro" -o *remolque*- realizado por bueyes y hombres - los llamados "pilorciatori"- que corrían por los caminos de *sirga*, trazados a unos nueve metros de las orillas en la parte derecha del río.

Una transformación significativa de la zona portuaria tuvo lugar en 1698 cuando se inició una serie de intervenciones destinadas a fortalecer la infraestructura portuaria. La realización de este proyecto fue confiada al arquitecto Mattia De Rossi que reunió las oficinas de aduana en un solo complejo, amplió el muelle y reurbanizó el puerto con la inserción de nuevos muros y nuevas rampas. El puerto adquirió un aspecto imponente que le valió el apodo de Ripa Grande. En el mismo período, para hacer frente a la

Detalle del Puerto de Ripa Grande (de Vita del B. Patris Ignatii Loyolae de 1610,)



Arsenal de Bernini en el puerto de Civitavecchia (de Falda G.B., El nuevo teatro de fabrica, et edificij, en perspectiva de la Roma moderna, Roma 1665-1667).



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



El Arsenal Pontificio utilizado como almacén para los coches de transporte, 1929. (ICCD, Gabinete Nacional de Fotografía)



Vista aérea del Arsenal y del Puerto de Ripa Grande, 1960 (ICCD, Gabinete Fotográfico Nacional)

grave inflación de la moneda y a la considerable reducción del comercio fluvial, Clemente XI Albani decidió poner a disposición de excelentes embarcaciones fluviales para promover la recuperación de los intereses económicos de la Cámara Apostólica. Así fue como en el puerto romano de Ripa Grande, el principal puerto de escala de la ciudad, se inició la construcción del Arsenal Clementino en las afueras de Portese con la Quirografía Papal del 3 de octubre de 1713.

El edificio Clementino, aparece por primera vez en el plano de los Nolli de 1748. El *Casone da Lavar barche*, así definido en los documentos, era un edificio de planta rectangular articulado en dos naves, caracterizado por un doble arco apuntado y ojo de buey centrales de aligeramiento, ocupaba una superficie de unos 1015 metros cuadrados. En la imponente fachada del Arsenal se encontraba el escudo de armas de mármol de la familia Albani sostenido por dos hipocampos que salían del agua, ambos compuestos por cinco piezas de mármol. Si se observa más de cerca, el Arsenal de Ripa parece ser una derivación directa en formas reducidas del Pontificio Arsenal Marítimo de la ciudad de Civitavecchia, ambos tienen la misma estructura, difiriendo en tamaño y tipo de arco adoptado: en el de Roma, de hecho, se utiliza el arco agudo porque era necesario aumentar la altura del espacio, esencial para la construcción de veleros, a diferencia de Civitavecchia para el que Bernini utilizó el arco de medio punto.

Sobre la autoría del proyecto la crítica se dividió. A partir de un cuidadoso estudio de las fuentes se pudo constatar la habilidad y precisión con que Contini, alumno de Bernini,

realizó el sondeo de las obras típicas de tiberinas, sugiriendo su participación en la fase de diseño. En particular, el descubrimiento de dos estudios de Bernini para el Arsenal de Civitavecchia sugeriría una posible reutilización de los dibujos de Contini para el Arsenal romano: al examinarlos más de cerca, el tipo de inclinación es idéntico en ambas construcciones. Se podría suponer que Carlo Fontana, que fue encargado antes de su muerte (1714-1715), comenzó el trabajo que luego continuó Giovan Battista Contini, a su vez inspirado por las ideas de Bernini.

La disposición arquitectónica del Arsenal romano sigue siendo un ejemplo único de edificio utilitario en la ciudad de la época, y forma parte de los cánones de la arquitectura funcional, lejos de su configuración teórica. Una vez superada la época de las grandes fábricas barrocas y los grandes proyectos que habían caracterizado la intervención de los papas en los siglos anteriores, se tendía a completar los servicios que la ciudad necesitaba, como: la reconstrucción de iglesias, el diseño de nuevas capillas, la construcción de obras de ingeniería estática e hidráulica. Precisamente en este panorama se inscribe la actividad de Gian Battista Contini, casi en continuidad con el lenguaje de Bernini, pero optando por una simplificación del aparato decorativo. Uno de los más significativos intérpretes de una arquitectura científico-funcionalista, confirma con sus estudios y trabajos que el ambiente romano de principios del siglo XVIII ya estaba predispuesto a orientarse hacia los aspectos más clásicos de la arquitectura, como lo serían en la segunda mitad del siglo XVIII.

## Actividad de construcción naval protoindustrial en la Roma papal

En el interior del Arsenal Clementino durante unos dos siglos se construyeron embarcaciones fluviales de tipo comercial como: tartanes, feluches, laúdes, burchielli, ciarmotte, navicelli y barcelle. Algunas de estas embarcaciones eran típicas de tiberinas, normalmente construidas con madera de roble, y algunas partes con madera de olmo, también estaban equipadas con una serie de mástiles, utilizados para la conexión de cuerdas de remolque de animales y como elevadores para la carga y descarga de mercancías. Los barcos tenían dos timones largos, lo que les permitía maniobrar durante el ascenso y el descenso más rápido. Todos los tipos de embarcaciones se construyeron desde el fondo, generalmente plano para permitir una buena navegación incluso en tramos de río menos profundos. Los barcos podrían dividirse ir, según la técnica de ejecución, en: cosido, casco de rodamiento o casco y esqueleto de rodamiento.

En el primer caso, las tablas de entarimado se mantenían unidas por peldaños que las cruzaban en grosor, unidos por costuras de fibra vegetal o animal, pasando a través de agujeros perforados en los bordes de las tablas. La técnica de casco portador implicó la instalación de la quilla la que se unieron posteriormente las tablas de entarimado, y finalmente se añadieron los elementos del esqueleto, colocados en la conexión de los cursos de entarimado, con la función de rigidizar el casco. La técnica del esqueleto consistía en colocar la estructura sobre la quilla del barco, las tablas curadas se preparaban y trataban en baños de agua, en cuyo espesor se hacía una pequeña ranura llena de cáñamo, a esta operación le seguía la colocación de las tablas, dispuestas paralelamente unas a otras. a continuación procedía a la botadura, normalmente los barcos hacían agua, pero esto no preocupaba porque los tablones de madera en contacto con el agua se hinchaban ligeramente y el cáñamo insertado entre los tablones permitía el sellado de cualquier pequeña fuga y el asentamiento de los tablones. Después, los barcos eran drenados del agua y lanzados de nuevo una vez que la eficiencia del barco había sido certificada, el barco era enviado a la actividad fluvial. Los cascos de todos los barcos eran rociados con brea para que la madera no se pudriera

Dada la falta de fuentes, no ha sido posible establecer cuántos y qué *patrones hacían barcos* en el Arsenal Pontificio. Pero el descubrimiento de un documento, en el que se pide al chambelán de Ripa Grande que pague mil setenta y tres escudos a Giuseppe y Francesco Cliari de

Civitavecchia por el armamento de dos barcos, sugeriría que la construcción de grandes barcos, dentro del Arsenal Tiberino, fue confiada a los maestros hacheros de Civitavecchia. La intensa actividad de construcción naval y la reanudación del comercio fluvial hicieron de la estructura, del puerto y de toda la zona adyacente a Porta Portese el centro de la economía de la ciudad de Roma. Ya en plena época napoleónica el Puerto de Ripa Grande gozaba de un notable florecimiento comercial, tanto que, en el “Anuario del Departamento de Roma para el año 1811” se declaraba que “la ciudad de Roma, dentro de ella [todas] las ventajas de una ciudad marítima...”. En 1798, de hecho, el Arsenal Papal fue el lugar elegido por las tropas francesas para almacenar las obras maestras robadas de los museos y de la Biblioteca Vaticana, transportadas a bordo de un barco a París en la madrugada del 14 de noviembre.

La investigación y el estudio de las fuentes han revelado otras informaciones de particular interés que arrojan luz sobre la actividad de la construcción naval del Arsenal di Ripa Grande. Entre ellos, cabe destacar el caso de Salvatore Padovani Padron, que en 1842 realizó la *Speranza felucca*; el de Giuseppe Carbone, que en 1826 solicitó la recogida del premio para la realización de dos barcos en el astillero de Ripa; y el de Andrea Iannitti Parone, miembro de la marina mercante papal que, el 13 de junio de 1848, envió una solicitud a la Reverenda Cámara Apostólica: en la que pedía que se construyera, en el Arsenal, un comodín de quince toneladas para la conveniencia del comercio del *Tiber*.

## Expansión y transformación del sitio durante el siglo XIX

Un importante desarrollo del complejo del Arsenal tuvo lugar al rededor de 1860, cuando se iniciaron las obras de cierre del muro trasero del Arsenal, la construcción de las Corderías, un edificio rectangular caracterizado internamente por una secuencia de arcos de medio punto interrumpidos por una vasta entrada resaltada por un techo de doble vertiente y externamente por una serie de diez ventanas buhardilla dispuestas en el centro de cada bahía que ritman el frente. Dentro de estas salas se procesaba el cáñamo en bruto, del que se obtenía el hilo de la bobina para hacer el cordaje. El muro perimetral construido para proteger el interior. Para proteger la obra se levantó el muro circundante, marcado por dos falsos portales de entrada de sillería coronados por escudos de mármol, uno de los cuales lleva el emblema de Poi IX y el otro el del Senado romano. A esto le siguió, a finales del siglo XIX, la construcción del almacén de sal, un edificio

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

de planta rectangular, utilizado para el almacenamiento de bienes gravables, con características arquitectónicas elementales. Era un edificio con cinco arcos en el lado largo y dos simples ventanas en los lados cortos, originalmente apoyadas en las paredes de límite de la Porta Portese (una característica que antes era evidente desde el interior y desde la cual se podía ver la moldura de travertino).

Los primeros barcos de vapor surcaron las aguas del Tíber en 1842, destinados a sustituir progresivamente a los barcos tradicionales del Tíber donde el primero de estos nuevos barcos construidos en el Arsenal Papal fue el pirómano "S. Antonio" botado el 30 de noviembre de 1842. La necesidad de garantizar un transporte más rápido y seguro de mercancías y personas desde Ostia y Fiumicino a Roma llevó al Papa Pío IX, el 7 de enero de 1869, a conceder el derecho de remolque de los vapores y el derecho de uso del Arsenal de Ripa Grande a la compañía francesa Egbert Welby, por un período de 36 años; con la carga de pagar a la Cámara Apostólica la suma anual de 6718,85 libras esterlinas.

Al año siguiente cuando la capital de Italia quedó sumergida

por una terrible inundación, el Consejo de Gobierno recién instalado por el General Cadorna, nombró rápidamente una comisión técnica encargada de desarrollar en primer lugar las obras de defensa contra las inundaciones, junto con los planes de ampliación de la ciudad. Pronto se iniciaron las obras de construcción de las nuevas orillas del Tíber que costaron, para el puerto de Ripa, la demolición y eliminación de los edificios portuarios, entre los que se encuentran: la linterna de Pío VI, el pórtico dórico pronaos de los almacenes, encargado por Gregorio XVI, los muelles y la Aduana, diseñados por Mattia de Rossi y Carlo Fontana. Así, el patrimonio arquitectónico del puerto fluvial, uno de los más importantes centros de comercio y de la economía tiberina de memoria milenaria, que siempre ha sido el corazón latente de la actividad financiera imperial y papal, primero, y luego, se desvanece.

Afortunadamente, el Arsenal papal no fue demolido, lo que permitió conservar la única evidencia que quedaba de la construcción naval papal en el mundo. Desgraciadamente, la relación directa del Arsenal Pontificio con el Tíber se pierde y con él lentamente su destino de uso.

El Arsenal y las Corderías durante la campaña de restauración, 2018 (foto del autor)



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

## Restauración y puesta en valor del antiguo Arsenal Pontificio

De hecho, desde 1929, el Arsenal Pontificio se utilizó como almacén para el transporte por carretera y después de algunas décadas como almacén de materiales de construcción hasta el 2006, cuando comenzó una larga campaña de restauración que estaba a punto de concluirse. Por su peculiaridad y ubicación estratégica en el tejido urbano de la ciudad, ha sido incluida por el Ministerio de Patrimonio Cultural y Turismo en el Plan Estratégico de Grandes Proyectos de Patrimonio Cultural con la Ley 106/2014, con una inversión de 7 millones de euros para el Arsenal Clementino, que se convertirá en la sede de la *Fondazione Quadriennale* di Roma. El proyecto actualmente en curso representa una síntesis de las experiencias nacionales más innovadoras y estimulantes

en apoyo de la cadena cultural y creativa italiana.

La monumentalidad y la elegancia de las líneas neogóticas del Arsenal Pontificio serán el escenario de exposiciones y muestras de arte contemporáneo. El edificio de las Corderías albergará el precioso archivo de la *Fondazione Quadriennale* mientras que el Almacén de la Sal se utilizará como librería y zona de restauración. Este proyecto de recuperación y puesta en valor pretende recuperar, más de un siglo después, la relación rota entre el complejo del arsenal y su contexto, restaurando el patrimonio marítimo de la capital romana hasta el día de hoy, así como el único testimonio de la industria naval fluvial pontificia.

### Notas

1. ASR, *Cámara I, Justificación del Tesoro*, b. 395, año 1714.
2. P. Matteo, *Roma porto di mare*, en "Secolo XX", Milán, 1903, p. 1014.
3. *3/vi*, Título IX Marina, sobre 566, archivo 1272

El Puerto de Ripa Grande, 2019 (Foto de G. Alfano)



## La primera caldera de vapor instalada en Alcoy, en 1832

Ramón Molina Ferrero y Enrique Masiá Buades

La caldera de vapor instalada, en 1832, en la sección de tintes de la fábrica de paños de la “Compañía Gosálbez y Pérez” de Alcoy es, junto con la máquina de vapor instalada el mismo año en la Máquina Bonaplata de Barcelona, una de las primeras instalaciones industriales de España documentadas, en las que se usa el vapor como fuente de energía para la industria.

Sobre ella, además de su histórica anticipación, recaen dos importantes méritos no reconocidos hasta ahora y que intentaremos poner de relieve en este artículo:

- 1) Es un gran ejemplo de cómo el conocimiento racional, científico y técnico, generado por el “Establecimiento Científico Artístico”, creado en 1828 por los industriales pertenecientes a la “Real Fábrica de Paños” de Alcoy, transformó por completo la incipiente industria textil y papelera alcoyana. Desarrollando e impulsando las tecnologías que le permitieron abordar con éxito la Revolución Industrial.
- 2) La difusión institucional del nuevo conocimiento, y de sus ventajas y posibilidades, promovida desde la agrupación empresarial de la R.F. de Paños es el segundo gran ejemplo de cómo el conocimiento territorial sistemáticamente generado, difundido y compartido es el factor básico de articulación territorial, que da lugar al fenómeno de los distritos industriales. La “atmósfera industrial” que se respira en ellos, según Alfred Marshall.

En este artículo describiremos y justificaremos ambos puntos de vista, a partir de dos documentos históricos: a) el *Acta de la Asamblea de la Real Fábrica de Paños de Alcoy*, celebrada el 15 de diciembre de 1832. Y, b) la *Memoria sobre una caldera de vapor establecida en Alcoy en 1832*, que presentaba el joven técnico e industrial Vicente Moltó Gosálbez, ante la Real Sociedad Económica de Amigos del País, de Valencia, el 27 de febrero de 1833. En ambos aparece la figura del ingeniero valenciano Joan de Subercase como personaje de influencia manifiesta.

### Alcoy es, desde mediados del siglo XVIII, ciudad pionera en el proceso de Industrialización de España

Una ciudad se considera industrial cuando más del 50 % de sus habitantes perciben sus rentas del Sector Industrial. Según los datos de los censos de contribuyentes municipales, hacia 1750, más de la mitad de la población activa alcoyana trabajaba ya en las manufacturas textil y papelera, y en los oficios auxiliares de éstas, superando así al número de los trabajadores dedicados al resto de actividades. Josep Cavanilles, en sus “*Observaciones...*” cifra en 14.626 personas los habitantes de Alcoy para la Cura (censo) de 1793. En esas fechas, en el UK, Mánchester y Liverpool, sus dos ciudades pioneras en el proceso de Industrialización, tienen 21.000 y 18.000 habitantes, respectivamente.

Alcoy es así una de las primeras ciudades en España en alcanzar el desarrollo industrial y, sin duda, la primera del Antiguo Reino de Valencia en conseguirlo. No conocemos datos de ninguna población de España que, a mediados del Siglo XVIII, supere a Alcoy en porcentaje de población activa dedicada a la industria.

### El Establecimiento Científico Artístico de la Real Fábrica de Paños de Alcoy (1828)

Defendemos que la clave del desarrollo histórico de la economía de un territorio radica en el hecho de que sus líderes empresariales han sabido, para cada etapa de cambio, prever la aparición o evolución de los vectores de éxito y aprovecharlos, tomando las decisiones estratégicas adecuadas de inversión, con el fin de explotar dichas innovaciones en beneficio propio y en el de sus conciudadanos. En este sentido, la creación del “*Establecimiento Científico Artístico de la RF de Paños de Alcoy*” es paradigmático.

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

Recordemos que las Cortes de Cádiz, en 1813, decretan la disolución de los antiguos gremios feudales. Se inicia así la crisis del sistema gremial y de su sistema medieval de formación técnica (aprendices, oficiales y maestros) mantenido hasta entonces en los propios talleres de los maestros de cada gremio.

Hijos del racionalismo, del enciclopedismo y de la ilustración francesa, convencidos que las enseñanzas racionales individuales debían sustituir a la empírica transmisión del conocimiento gremial, en 1828, los fabricantes miembros de la RF de Paños de Alcoy crearon lo que, con toda seguridad, es el primer precedente español de una escuela técnica industrial: el “Establecimiento Científico - Artístico”. En él se establecieron cuatro “cátedras”: Gramática y Ortografía; Aritmética y Álgebra; Geometría y Física, y Química. En el primer año ya asistieron 120 alumnos, hijos y nietos de maestros fabricantes, lo que también viene a corroborar tanto la aceptación social de la propuesta como la importancia de los lazos familiares en el momento de la elección de la futura carrera u oficio de los jóvenes, sobre todo en sociedades cerradas como las de aquella época.

En su diseño y creación fue decisiva la presencia en Alcoy del Ingeniero valenciano Joan de Subercase y Kretz. A la vuelta del absolutismo, este liberal fue desterrado a nuestra ciudad, entre 1823 y 1833, por haber sido diputado en las Cortes de Cádiz, en 1820. En plena madurez, sus conocimientos y su visión de futuro fueron determinantes, tanto en el desarrollo del programa docente del Establecimiento, como en la difusión de las nuevas tecnologías y conocimientos científicos.

El mérito del Establecimiento Científico Artístico no radicó únicamente en la revolución de la formación y sus métodos de enseñanza, sino en convertirse en un centro difusor y prescriptor de las nuevas tecnologías. Con un enfoque eminentemente pragmático. De los conocimientos adquiridos y difundidos, entre los nuevos técnicos formados en él, nace tanto la implantación temprana del vapor como, ya en 1841, la impartición del primer curso del “nuevo arte de tejer en telares Jacquard”, dos grandes impulsos tecnológicos en el proceso de industrialización del textil alcoyano.

## La caldera de vapor de la Fábrica de Paños Gosálbez y Pérez

Consecuencia de ello es la temprana adopción del vapor como fuente alternativa de energía frente a la hidráulica por la industria local. Así, en 1832, Joan de Subercase proyecta y dirige la caldera de vapor que se instala en la sección de

tintes de la fábrica de paños de la “Compañía Gosálbez y Pérez”, “... *con destino al calentamiento de tres calderas y tres tinas de tintura.*” Tal como reza la Memoria que presenta Vicente Moltó ante la R.S. de Amigos del País de Valencia.

En dicha Memoria encontramos el reconocimiento del alumno a su profesor y a la labor del Establecimiento:

*Habiendo asistido constantemente a las lecciones de Geometría, Mecánica, Física y Química y Diseño lineal aplicadas a las artes que se dan en el Estbl Cint art., regido por la RF Paños de esta Villa y deseando realizar las numerosas y utilísimas indicaciones hechas por nuestro profesor J. Subercase relativas al perfeccionamiento de nuestra industria..., me propuse empezar por las aplicaciones del vapor de agua al calentamiento de las tinas de tintura y al lustrado de los paños.*

Sigue la Memoria con la descripción de los conceptos en que se han basado, profesor y alumno, para dimensionar el hogar de combustión, la chimenea de tiro de humos y la propia caldera, construida de cobre, por ser el único metal que se sabe trabajar bien en aquellos tiempos para estos fines. Se le da forma cilíndrica, de eje horizontal, de 16 pies de larga por 4 de diámetro (1 pie valenciano = 30 cm aprox.). Dimensiones calculadas para suministrar de forma continua un flujo de vapor capaz de hacer hervir 3 calderas de tintura de unos 8.000 l de capacidad, precalentar otras tres tinas de similar volumen y suministrar el vapor residual suficiente para el acabado y lustre de los paños.

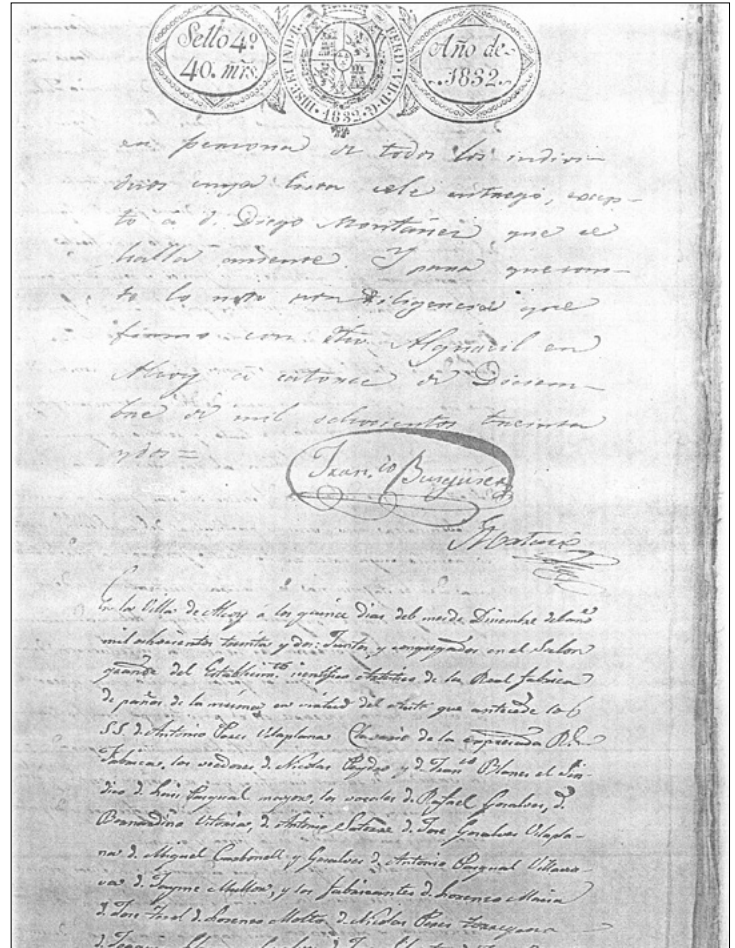
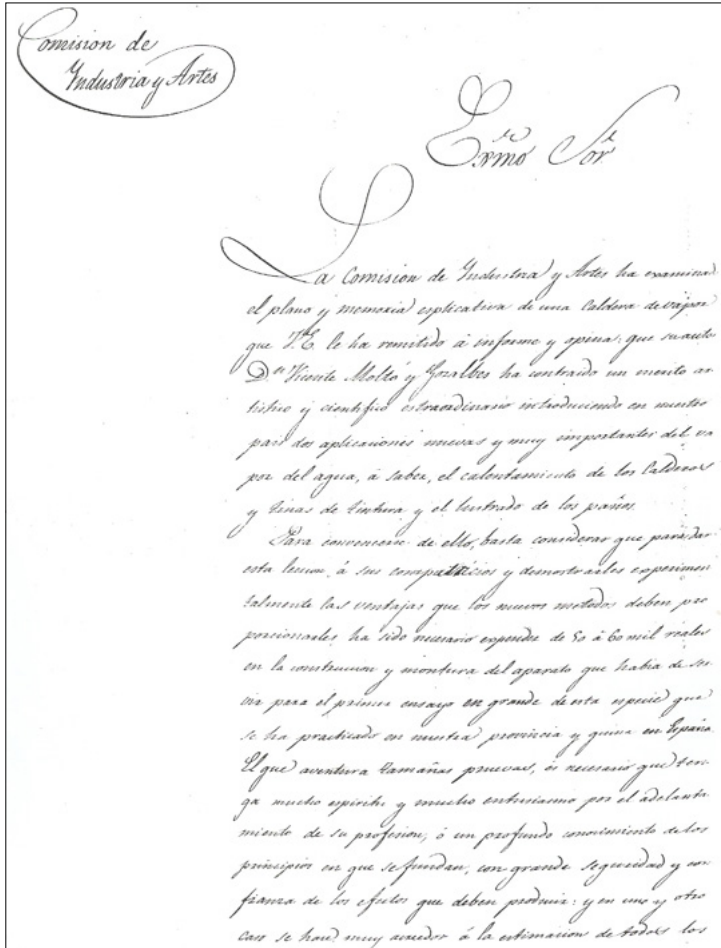
Destaca gratamente la explicación de los diferentes e ingeniosos sistemas de regulación que se habilitaron:

- a) el del hogar, destinado al control de la combustión, para optimizar el rendimiento calorífico de la leña utilizada, controlando la velocidad de su carga, la separación entre las rejillas del hogar, la mayor o menor apertura de la ventana del tiro de aire, ... todo ello basándose en el control de la temperatura de los humos a la entrada de la chimenea y en el color de estos a su salida.
- b) el de control de la “tensión” (presión) del vapor en el interior de la caldera, mediante un tubo de unos 6 m de longitud, lleno de agua, cuya columna proporciona el medio bar adicional a la presión atmosférica, para el que fue calculada, simple aplicación directa del célebre experimento de Torricelli:

*... para evitar todo riesgo de explosión conviene asegurarse de que el vapor no adquirirá jamás una tensión mayor que la que ha servido de base al cálculo precedente. Esto se consigue en las calderas de baja presión como la nuestra por medir de un tubo abierto por ambos extremos, el uno dentro del agua de la*

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



caldera a dos o tres pulgadas de profundidad y el otro en la atmósfera a una altura correspondiente a la mayor tensión que se le quiera permitir al vapor. En nuestra caldera esta altura mide 18 pies, por consiguiente, la mayor tensión que puede adquirir el vapor es de atmósfera y media, y su temperatura la de 112° centígrados.

- c) el de la alimentación continua de agua, con el fin de mantener el mismo nivel de ésta en el interior de la caldera, a fin de asegurar el suministro de un flujo regular de vapor, a una presión y temperaturas estables, que evite tanto el riesgo de explosión de la caldera, por exceso de presión, como el corte de dicho suministro. Conseguido mediante una ... combinación ingeniosa del flotador, balancín y balbula (sic) que están representados en el plano, y este aparato bien ejecutado tiene también la ventaja de hacer un obgeto tan interesante como la alimentación de la caldera, independiente de la atención del hombre, y por consiguiente de sus descuidos y del dinero que cuesta.

A continuación, sigue con los objetivos perseguidos y conseguidos: el amplio uso que se va conociendo del vapor, en especial su aplicación a la mejora de la calidad de los tintes y de los procesos de acabado de los paños. Subrayando, además, el importante ahorro de “leña que manca extraordinariamente en estas inmediaciones”. En definitiva, explica la esencia de todo proceso innovador: mejores resultados cualitativos y cuantitativos, con una importante reducción de costes en mano de obra, materias primas (colorantes y mordientes) y energía (menos leña). El joven industrial y técnico Vicente Moltó Gosálbez relata las ventajas obtenidas al calentar uniformemente los paños mediante vapor en el proceso de tinte, evitando el deterioro que se producía en ellos, así como las deficiencias de su tintado, durante el proceso tradicional de teñido en calderos con agua hirviendo sobre hogueras de leña. Por el hecho de tocar directamente los paños las zonas de los calderos sobrecalentados directamente por el fuego, al tomar unas zonas del tejido una temperatura excesiva, mientras que en otras no se llegaba a la adecuada, provocando



# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

discontinuidades del color tintado sobre la misma pieza. Observa, además, los avances que se obtienen, con el control de la temperatura del teñido por vapor, sobre los trabajos con el color índigo que, aunque inicialmente produjeron resultados negativos por la mayor temperatura, obligaron a mejorar las mezclas de colorantes y mordientes, con las que se superaron los inconvenientes y finalmente, se obtuvieron mejores resultados de teñido azul.

Además...

*... de los efectos indicados del vapor en el taller de tintura se hace pasar también este a otra pieza contigua donde hay un sencillo aparato indicado por el Sr Subercase para dar un lustro agradable a los paños, y tan permanente que se conserva como si fuese... de pasarlos por la perchadora y el batán.*

*Por el método actual que en nada se parece al anterior se evitan todos aquellos peligros y averías, los paños sacan un lustre muy agradable a la vista y una suavidad al tacto que los realzan en gran medida y el costo de la operación no excederá de tres a quatro reales vlº por cada pieza, con lo cual podrán recibir esta mejoría hasta los paños de inferior calidad.*

*Tales son las ventajas que hasta ahora hemos procurado sacar del vapor producido en la caldera, cuyos planos remito a VE . Otras muchas aplicaciones relativas a las operaciones de lavar y cardar la lana, de perchar los paños, secarlos y estirarlos para que queden de la anchura conveniente se están ensayando o serán ensayados sucesivamente por mí y por otros de mis discípulos.*

La importancia que la R.S. de Amigos del País de Valencia le dio a esta comunicación técnica queda manifiesta en el Acta de su "Comisión de Yndustria" (sic), de 19 de septiembre de 1833, de la que reproducimos unos párrafos significativos:

*La Comisión de Yndustria y Artes de la Real Scdad Amigos del País..., ha examinado el plano y Memoria explicativa de una caldera de vapor..., y opina que Vicente Moltó ha contraído un mérito científico extraordinario... demostrar a sus compatriotas las ventajas que los nuevos métodos deben proporcionar..., ha sido necesario expender de 50 a 60 mil rvlº.*

*... por tanto juzga la Comisión que la R Scdad. debe dispensar al joven fabricante..., con las distinciones honoríficas son las únicas que combienen en semejantes circunstancias, siendo la mayor de todas el nombramiento de socio de mérito.*

## **El papel de ente difusor del conocimiento territorial ejercido por la Real Fábrica de Paños de Alcoy en 1832.**

Aunque el análisis y estudio académico de los efectos beneficiosos de los "distritos industriales" es posterior en el tiempo a la Revolución Industrial, sus efectos, sobre todo la generación de "economías externas" a la empresa, están presentes desde los albores de esta, especialmente en aquellos territorios en los que se produce una especialización industrial, como es el caso del textil, y una concentración en él de empresas especializadas y de sus proveedores locales.

Los fundamentos del distrito industrial residen en la presencia de economías externas de aglomeración de tipo marshalliano fuertemente ligadas al territorio: existencia de un mercado de trabajo cualificado en la actividad dominante del distrito, presencia de proveedores especializados y de actividades de soporte y apoyo, flujos dinámicos de generación y de difusión del conocimiento y de la información, etc.

Los distritos industriales constituyen un sistema organizativo formado por redes de pequeñas empresas fuertemente especializadas en fases y en productos, que comparten un mercado de trabajo para la fabricación de un bien determinado. El concepto de distrito industrial integra la organización económica en una formación social, territorial y culturalmente homogénea. Los fuertes vínculos sociales y culturales en el marco del distrito permiten construir relaciones más sistemáticas y estables entre sus empresas. La forma en que se introduce el progreso tecnológico es otra característica importante de la organización del distrito industrial. En el distrito industrial, la introducción de nuevas tecnologías se considera un avance social realizado gracias a una toma de conciencia progresiva por parte del conjunto de los segmentos de la actividad industrial y de todas las capas de la población, especialmente los líderes empresariales que deben adoptar decisiones estratégicas.

Así, una mejora innovadora en una de las fases productivas se transmite rápidamente al resto, lo que suele inducir nuevas posibilidades creativas e innovadoras en las siguientes. El fraccionamiento del proceso innovador y la componente cooperativa que supone la participación generalizada de muchas empresas en el proceso estimula la iniciativa y agudiza su ingenio a todos los niveles. El potencial innovador del distrito industrial depende pues de su cultura técnica general, con sus especialidades tradicionales, sus costumbres estéticas y de diseño y su habilidad para absorber nuevas técnicas y tecnologías.

La innovación de un producto incorporada en una

# Arqueologia Industrial

## Butlletí

d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

determinada fase productiva se suele transmitir rápidamente a todas las fases hacia delante del proceso de fabricación en la forma del producto mejorado. La multiplicidad de agentes económicos locales lleva al uso de métodos de “prueba y error” con una alta probabilidad de que alguien encuentre soluciones satisfactorias a los problemas particulares del sistema productivo, con la consiguiente imitación inmediata por otros actores.

El progresivo desarrollo de una eficiente red de información local garantiza una rápida circulación de la información sobre mercados, tecnologías alternativas, nuevas materias primas, componentes, maquinaria y bienes semiacabados que pueden ser usados en el ciclo productivo, así como nuevas técnicas comerciales y financieras. Esto contribuye a la transformación del conocimiento de cada actor individual en una propiedad común al distrito industrial.

La importancia de los flujos de información es decisiva en la vertebración de un distrito industrial. Los contactos personales son la forma más efectiva de transmisión de conocimientos y es a través de este tipo de comunicación donde suelen ocurrir las ideas innovadoras implementadas posteriormente.

La comunicación personal se caracteriza por su riqueza y capacidad creativa. Dado que la distancia actúa como una formidable barrera psicológica, existe un área natural acotada, donde existe, un “potencial de contacto de información” dentro de un radio determinado de distancia geográfica es posible tener un contacto de información detallada con rapidez. Esto señala claramente que el desarrollo económico es un fenómeno local, englobado dentro de áreas de captación de comunicación cara a cara. El breve resumen anterior de características distritales es consecuencia de los trabajos académicos más actuales sobre el tema y permiten identificar a un territorio como un distrito industrial. Todas ellas las vamos encontrando al estudiar el proceso de industrialización de Alcoy, desde el Siglo XVIII hasta el Siglo XX, y es la que han permitido afirmar su condición de distrito industrial textil durante todo este tiempo.

En este artículo, nos ceñiremos al papel determinante de la Real Fábrica de Paños, como ente impulsor del flujo de conocimientos y de difusión de información, cemento aglutinador de los componentes distritales. Aunque históricamente este papel difusor ha tenido agentes y facetas muy variadas. Otro ejemplo, en el caso de la RF de Alcoy, es la forma de arbitrar históricamente el reparto de la fabricación de los pedidos de suministro de paños para los uniformes de los ejércitos reales entre los distintos fabricantes asociados a la RF. Por ser un ejemplo significativo, en este artículo nos centraremos en comentar la difusión que, sobre

las características, ventajas y costes de la 1ª caldera de vapor instalada en Alcoy, realizó la RF de Paños.

### **Memoria de la Junta de la Real Fábrica de Paños de Alcoy, celebrada el 15 de diciembre de 1832.**

En primer lugar, cabe subrayar el interés de los dirigentes de la RF en que asistiesen a la Junta Extraordinaria la totalidad de sus asociados, dada la importancia de la exposición que se iba a dar en la misma sobre las características y ventajas conseguidas en la Fábrica de la “Compañía Gosálbez y Pérez” al instalar la primera caldera de vapor. Por ello, se convoca a todos y cada uno de los miembros a la Junta Extraordinaria que se celebró el 15 de diciembre de 1832, en “el salón grande del Establecimiento Científico Artístico de la RF de Paños”, mediante comunicación y visita personal a los mismos del Alguacil del Juzgado, tal como reza el Acta de dicha Junta que conocemos. Son treinta los asistentes, entre dirigentes y asociados. Y nueve los otros convocados que no pudieron asistir.

Se inicia la Junta subrayando el éxito de la creación del ya mencionado Establecimiento Científico Artístico. Y de que, como resultado de este, uno de los alumnos ha dirigido la construcción de una caldera de vapor:

*... mención particular del estado del Establ. Cient. Art. cuya sección ha hecho firmar en toda España una idea ventajosísima de nuestra ilustración y de las mejoras que con el transcurso del tiempo deben adquirir nuestras fábricas. Los Gobernantes tienen la satisfacción de anunciar ahora a la Junta que los efectos han sido muy superiores a lo que debía apreciarse en el poco tiempo que ha transcurrido desde la formación del Establecimiento comparado con la variedad de ramas científicas que se enseñan en él y de la escasez de recursos que hasta ahora mantenido profesores y discípulos, especialmente para el estudio de la Física y la Química.*

*Pasaremos por alto la perfección que adquieren nuestros jóvenes en la forma de letra, la juntidad (sic) e inteligencia en los cálculos aritméticos y algebraicos que ha puesto a algunos de muy corta edad en disposición de dirigir los negocios de su casa; los conocimientos de geometría, mecánica, física y química y diseño que se dan además, muy pronto, carpinteros, albañiles y cuanto menester de fabrica muy superiores a los que hasta ahora se han conocido y solo fijaremos la atención sobre lo que ... sorprendieran a la Junta y es: que algunos de estos*

# Arqueologia Industrial

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

*jóvenes se hallan ya en estado de introducir mejoras notables en varios ramos de nuestra fabricación.*

*Uno de ellos acaba de dirigir la construcción de una caldera de vapor con sus hornillos, chimenea, tubos de compartimento de seguridad y de alimentación construidos.*

Pasa a describir las características de la caldera en términos similares a los indicados en la Memoria comentada anteriormente. Pero a la Junta le merece especial importancia las ventajas conseguidas:

- en la calidad de los tintes obtenidos y en la finura de los paños aprestados con vapor.
- en la seguridad para las fábricas y las personas, al eliminar los tradicionales fuegos, con los que se hervían los paños en calderos abiertos, del interior de los talleres y constreñirlos a un solo llar cerrado para calentar la nueva caldera.
- la posibilidad de utilizar serpentines de vapor para hacer hervir los caldos de tintes y aprestos en tinajas de madera (mucho más baratas que las de cobre en aquella época).
- la posibilidad de operar pequeñas partidas de paños en los baños calentados por vapor, ya que con el procedimiento de fuego abierto era preciso llenar toda la caldera de tejidos y líquido para evitar su deterioro.
- que la elevada inversión que representó la construcción de la caldera (10.000 reales de vellón), está plenamente justificada por la gran mejora de la calidad de resultados obtenida, que permite el incremento del precio de venta de los paños así tratados, asociada al incremento de la capacidad de tinte y acabado,
- que la extraordinaria reducción de costes obtenida, - que pasan de 16 libras la pieza a 3 ó 4 libras "a lo sumo" - permite estimar que si las 12.000 piezas de paño (¿anuales?) "reciban el vapor" resultaría un ahorro de entre 144.000 a 156.000 reales de vellón. A lo que habría que añadir el mencionado incremento de precio de los paños así tratados, por su mejor calidad y el ahorro que se conseguiría en combustible y averías. Este ahorro de costes unitarios permitiría, además, el procesar así paños de menor calidad, cuyo precio de venta final no admitía hasta entonces el coste elevado de tintura y acabado del viejo procedimiento.

Verificadas estas ventajas, se propone que se construya una nueva y mayor caldera de vapor en las dependencias de la propia fábrica, para que puedan disfrutar de estas ventajas todos los fabricantes, incluso aquellos que no pudiesen asumir una inversión tan alta:

*... deseando que disfrutes de ellas como es justo todos los fabricantes y convidando al mismo tiempo que a muchos les será gravoso hacer las anticipaciones necesarias para el efecto; que otros no tendrán comodidad para establecer en su casa el aparato necesario y que otros quieran, no sabrían por..., dirigirlo convenientemente; proponer a la Junta que se construya una caldera de vapor en el tinte de la fábrica, la cual al mismo tiempo que calentara las tinajas y calderas con la economía que dejan demostrada, proporcionará aumentar su número a muy poco coste, puesto que pueden construirse de madera y subministrará el vapor necesario para dar lustre diariamente a 30 o 40 piezas de paño.*

*El costo de esta caldera, de las cañerías y grifos que deben distribuir el vapor, del herraje necesario para la rejilla del hogar y demás piezas de este metal, juntamente con los materiales y construcción del hogar y chimenea ha costado 32.000 libras poco más o menos, siendo la caldera de cobre, si se hace de hierro solo costará de 22 a 24.000 Libras. En uno y otro caso podría ser reintegrado su valor con un año de ahorro, de leña de dos... quedando a beneficio de la fábrica o de los fabricantes el ahorro que resulta en esta caldera, en las tres tinajas y tdo lo que produce el lustrado de los paños.*

*Los Gobernantes al hacer esta propuesta no han tenido presente la utilidad pública interesándose en la pronta propagación de toda mejora o descubrimiento nuevo y la que puede hacer extensiva a todos los fabricantes las primicias de este Establecmt<sup>o</sup> creado, y sostenido por ellos, sino que han consultado también al ... de esta sociedad cuyo principal objeto es introducir, fomentar y sostener con sus facultades y sus luces todas las novedades útiles a los progresos de la fabricación contra las resistencias de los rutinarios, las objeciones necias y descabelladas de los ignorantes y los ataques envidiosos de la maliciosa del interés particular.*

De estos párrafos del Acta de La Junta, y de la lectura del resto de esta, se desprende el importante papel que desempeñó la institución de la RF de Paños en la creación del distrito industrial textil de Alcoy, asumiendo el papel nuclear de ente generador y difusor de la información y conocimientos necesarios para mantener un alto nivel de competitividad territorial especializada. Y no sólo para la industria textil, ya que en la misma Acta encontramos la propuesta de hacer extensiva las ventajas del vapor a los industriales de la industria papelera. En definitiva: la difusión y compartición del conocimiento territorial, que fue uno de los pilares sobre los que Alcoy construyó su Revolución Industrial.

# Notícies de l'Associació

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

## Conclusions de les XI Jornades d'Arqueologia Industrial de Catalunya

Port de Tarragona, 21-23 novembre de 2019

Els ports han estat i són, fonamentalment, infraestructures i organitzacions de serveis per facilitar el pas de mercaderies i persones entre els transports marítims, el territori i els transports terrestres.

Aquesta funció bàsica ha induït altres funcions, també molt importants, que s'han anat assumint al llarg de la història. Els ports són també grans àrees d'emmagatzematge, han atret directament indústries dins el seu recinte o en els entorns més propers, han generat activitats terciàries vinculades a l'organització dels transports o del comerç nacional i internacional, han estat espais de ciència i tècnica i, més recentment, són pols de múltiples activitats logístiques. Han tingut una influència en l'urbanisme, en l'ordenació, en el treball i en la cultura de la ciutat portuària.

Totes aquestes funcions i activitats s'han desenvolupat en els ports comercials, especialment des de la revolució industrial, que va suposar uns canvis radicals en els vaixells, en els tràfics, en els serveis i en les infraestructures.

En els darrers decennis els canvis tècnics i organitzatius s'han accelerat en el transport marítim. Els vaixells estan creixent, s'han especialitzat en tràfics concrets i la navegació s'ha tecnificat extraordinàriament. Això està comportant una transformació de tots els elements que componen la vida d'un port i indirectament de la ciutat portuària. S'han tingut que crear noves infraestructures, magatzems, instal·lacions tècniques i s'estan renovant els serveis, deixant obsolets edificis, indústries, equipaments, molls, i coneixements tècnics de totes les professions vinculades als treballs portuaris. Tots aquests elements que ens ha llegat el passat i que els moderns transports marítims estan deixant al marge de l'activitat, conformen un riquíssim patrimoni portuari

material i immaterial que s'ha de mantenir pel que té de bé cultural històric, però també perquè pot contribuir al futur desenvolupament sostenible de la ciutat portuària.

Les XI Jornades d'Arqueologia Industrial de Catalunya, han contribuït al coneixement d'aquest patrimoni portuari a través de 48 comunicacions presentades en quatre seccions temàtiques. Són les primeres jornades d'Arqueologia Industrial dedicades al patrimoni portuari i les primeres amb diverses participacions de fora de Catalunya.

En la primera secció s'ha estudiat la "difusió i protecció del patrimoni". Des dels arxius als museus i altres entitats i des d'activitats diverses que van des de la fotografia o la refotografia a l'arqueologia subaquàtica passant l'organització de rutes culturals, s'han presentat en aquesta secció experiències pel millor coneixement de patrimoni. Sense aquest coneixement bàsic no és possible o és molt més difícil la difusió i la preservació del patrimoni.

La segona secció de les Jornades s'ha dedicat als "edificis, instal·lacions i equipaments portuaris". Les comunicacions han descrit i analitzat diferents magatzems, tallers, fars, edificis industrials, altres construccions i instal·lacions de dins el port i del seu entorn que ens ha llegat el passat i que formen part d'un extens, divers i valuós patrimoni. Les autoritats portuàries i els responsables de la cultura i el patrimoni de les ciutats, de les comunitats autònomes i de l'estat tenen l'obligació de fomentar l'estudi d'aquests elements i després catalogar-los adequadament per la seva protecció, restauració i manteniment.

La tercera secció s'ha dedicat a les "indústries i els serveis". Les comunicacions han constatat l'existència d'unes indústries, unes instal·lacions industrials i uns treballs



# Notícies de l'Associació

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

específics dels ports, sense el coneixement dels quals és impossible entendre l'activitat portuària.

En la quarta secció s'han presentat les comunicacions dedicades a les "infraestructures". La construcció de ports, dels seus molls i dics de recer en diferents èpoques històriques han estat el centre d'atenció de les comunicacions.

Com en altres Jornades una darrera secció, "miscel·lània", ha recollit les aportacions sobre altres temes d'arqueologia industrial.

Les Jornades han comptat amb l'especial aportació del professor Franco Mancuso en la conferència inaugural sobre la relació de la ciutat i el port i el cas de la ciutat port per excel·lència, Venècia i la conferència de clausura impartida per la directora del Museu del Port de Tarragona sobre l'experiència d'estudi, difusió i protecció del patrimoni portuari de Tarragona, Experiència local, però que té valor global i que pot ser un exemple per a molts altres ports.

Per últim, cal ressenyar que les XI Jornades celebrades en el Museu del port de Tarragona han estat denses de

continguts i amb discussions profundes. S'han desenvolupat ordenadament gràcies a la preparació per part dels comitès organitzatiu i científic coordinats per Pere Puigdollers i a la labor eficaç de la secretària de l'AMCTAIC Susana Peral, de la directora de l'Arxiu del port de Tarragona Coia Escoda i de la directora del Museu del port de Tarragona Mercé Toldrà.

PD: El dissabte, dia 23 de novembre, els assistents a les Jornades van poder recórrer el Museu del port de Tarragona en una visita guiada des del punt de vista de la estiba històrica. Després es van traslladar en autobús al far de la Banya, per conèixer aquesta especial construcció en ferro que havia donat servei en el Delta de l'Ebre. Per últim, van visitar detingudament tot el port de Tarragona en vaixell. D'aquesta forma, es va complementar els coneixements de les conferències i comunicacions amb el coneixement directe del patrimoni històric, les infraestructures i les instal·lacions de l'entitat que ha acollit les XI Jornades d'Arqueologia Industrial de Catalunya



## Les XI Jornades a la web

Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya  
Ajuntament de Tarragona  
Port de Tarragona  
INCUNA  
Museu Marítim de Barcelona

## Les XI Jornades als mitjans digitals

Diari Infocamp de Tarragona  
Tarragona Digital.com  
Tarragona radio.cat "Tarragona Radio 96.7"  
Spanish Ports

## Les XI Jornades a les xarxes

<https://twitter.com/patindustrial>  
[twitter.com/museudelporttarragona](https://twitter.com/museudelporttarragona)  
[twitter.com/portsdelageneralitat](https://twitter.com/portsdelageneralitat)  
[twitter.com/joanperegomezcomes](https://twitter.com/joanperegomezcomes)

# Notícies de l'Associació

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

## La AMCTAIC visita la comarca del Abandengo

Article aparegut al diari *Salamanca al dia* (14.10.2019)

Un grupo de miembros de la Asociación del Museo de la Ciencia y de la Técnica y de arqueología industrial de Cataluña (AMCTAIC) se desplazaron el pasado viernes a Lumbrales para conocer el patrimonio de la comarca de El Abandengo. El grupo estaba especialmente interesado en la vía férrea La Fuente de San Esteban-Barca de Alva, reconocida como Bien de Interés Cultural con categoría de monumento. En la visita estuvieron acompañados por la presidenta y el secretario de la Asociación Ciudadanos por la Defensa del Patrimonio de Salamanca.

La visita se inició en la Casa del Conde de Lumbrales, donde se les ofreció un primer acercamiento a la creación, construcción y puesta en marcha de la Línea Ferrea que comunicó Oporto con Salamanca durante casi un cien años (la línea se inauguró el 8 de diciembre de 1887 y fue cerrada al tráfico ferroviario el 1 de enero de 1985).

Posteriormente, guiados por dos lumbralenses de la Asociación Tod@vía, pudieron conocer in situ la impresionante infraestructura de esta vía férrea y su entorno. Los visitantes contemplaron el puente internacional

del ferrocarril en Vega Terrón, uno de los túneles de la vía y la estación de Barca d'Alva. Además, en la estación de Lumbrales pudieron disfrutar dando un paseo en uno de los pequeños vehículos ferroviarios de Tod@vía, asociación que lleva años luchando y actuando por la recuperación de la vía férrea como recurso turístico, social, cultural y económico. Los miembros de la AMCTAIC de Barcelona, entre los que había varios ingenieros industriales y ferroviarios, mostraron su apoyo y disposición a colaborar con Tod@vía en su apuesta por recuperar el BIC y poner en marcha su recorrido con vehículos.

### Patrimonio Natural y Cultural

En su visita a la comarca del Abadengo, el grupo del Museo catalán descubrió el Parque Natural Arribes del Duero en una visita guiada al Torreón de Sobradillo, sede de la casa del parque, y en el viaje a La Fregeneda y Barca d'Alva. Pisar tierra portuguesa y los puertos fluviales de Barca d'Alva y Vega Terrón fue toda una sorpresa para los visitantes catalanes, que desconocían la existencia de estos enclaves



# Notícies de l'Associació

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



y de los cruceros que llegan cada día a estos puertos. Una interesante visita guiada al Museo del aceite el Lagar del Mudo y un breve paseo por la villa medieval de San Felices de los Gallegos, conjunto histórico artístico desde 1965, cerró la ruta por el Abadengo, una zona con importantes

recursos naturales, arqueológicos, culturales e industriales que sin duda necesitan una mayor promoción para darse a conocer y para que visitas como la de la pasada semana sean habituales cada día.

## Obituari

El Sr **Agustí Casals i Guiu**, doctor enginyer industrial i membre fundador de l'Associació, va morir el passat 20 de març víctima del coronavirus. Descansi en pau.

## Vídeos de l'AMCTAIC

### Acte de lliurament dels Premis Bonaplata 10.12 2019

Video complet de l'acte d'entrega als guardonats dels Premis Bonaplata al Col·legi d'Enginyers de Catalunya

### Taules rodones amb motiu de la celebració dels 40 anys de la AMCTAIC



## Diada dels Enginyers 2019

### Ens fem una *selfie*?

Els enginyers industrials de Catalunya van celebrar la seva tradicional diada, el passat 27 de juny de 2019, a la Sala Razzmatazz, fent un retrat de la professió i de les seves institucions a través dels resultats d'una enquesta que s'ha realitzat entre el col·lectiu. L'acte va comptar amb la participació, entre altres autoritats, de la consellera de Presidència, Meritxell Budó, i la directora general d'Indústria, Matilde Villaroya. La Sala Razzmatazz, situada al cor del Poble Nou, ocupa l'espai de l'antiga fàbrica de motos i motocarros "Huracan Motors", construïda el 1958 i que va estar en ple rendiment fins a l'any 1965, període durant el qual va arribar a fabricar més de dues mil unitats de vehicles. "Catalunya serà industrial o no serà. La tecnologia és una eina imprescindible per garantir l'avenç de la nostra societat. Hem de ser capaços de generar riquesa i ocupació, hem de ser un país eminentment industrial", van ser les paraules de la consellera de la Presidència, Meritxell Budó. Josep Canós, degà dels Enginyers Industrials de Catalunya, va defensar en el seu parlament "la col·laboració públicoprivada entre el món industrial i empresarial, l'acadèmic i les administracions". Per al president de l'entitat, Jordi Renom, encarregat de la cloenda de l'acte, "els enginyers tenen un paper decisiu en la revolució que ve ara, la de la indústria 4.0, la de la digitalització de l'empresa i la de l'economia circular".

El president i el degà dels Enginyers Industrials de Catalunya, Jordi Renom i Josep Canós, van lliurar el premi periodístic "Serrat i Bonastre" al periodista Jordi Basté, presentador del programa *No pot ser!*, per posar a l'abast del gran públic els principals avenços en la tecnologia com a producte de l'enginyeria. La presència del comunicador a l'escenari va ser una bona ocasió per inaugurar el nou compte d'Instagram dels Enginyers Industrials de Catalunya, del

qual el periodista va ser el padrí i el responsable de donar el tret de sortida.

Paul Hartmann Iberia, companyia que ofereix productes i serveis per al mercat sanitari, va rebre el guardó a "Millor pràctica empresarial" de mans de la directora d'Indústria, Matilde Villaroya, per la digitalització en la seva planta de producció de bolquers de Montornès del Vallès. Paul Hartmann Iberia ha implantat la fabricació additiva en 3D a la maquinària, per tal de millorar el rendiment i els costos de manteniment, i ha aplicat el *Lean Manufacturing* per optimitzar la productivitat de la neteja diària de les màquines i els canvis de format, amb la qual cosa ha eliminat l'ús del paper i ha reduït el temps de les operacions.

### Premi a la trajectòria professional

Meritxell Budó, consellera de Presidència, va lliurar el "Premi a la Trajectòria Professional" a Josep Alabern Valentí pel seu lideratge al capdavant de l'empresa de serveis públics Aigües de Manresa —en va ser el gerent durant trenta-un anys— i pel seu incansable suport a la divulgació de l'enginyeria a través de diferents fundacions, com l'Associació del Museu de la Ciència i de la Tècnica i d'Arqueologia Industrial de Catalunya, de la qual és l'actual president. "Em sento molt sorprès, satisfet i agraït perquè és un premi del col·lectiu, dels meus", van ser les emocionades paraules de Josep Alabern Valentí, qui també va voler posar en relleu que era la segona vegada que s'atorgava el premi a algú de fora de l'àrea metropolitana.

### Premi al reconeixement acadèmic

El "Premi al Reconeixement Acadèmic" a una trajectòria dedicada a la docència va ser per a Xavier Tort-Martorell Llabrés, professor a l'ETSEIB de la Universitat Politècnica de





# Notícies

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica



Catalunya des de fa més de trenta anys. D'altres guardonats van ser l'International Advanced Manufacturing 3D HUB, centre concentrador i catalitzador de l'ús de tecnologies de fabricació additiva al sector industrial europeu, amb el "Premi a la Creativitat", i es va atorgar el "Premi a la Creativitat per a joves" —que, a més del guardó, consisteix enguany en un viatge per visitar el gran experiment científic de gran escala de l'ITER a França— a diferents projectes final de màster de les set escoles on s'imparteix el màster d'Enginyeria de l'àmbit industrial.

En la seva trenta-setena edició i amb el suport de la Fundació Caixa d'Enginyers, es va atorgar la beca a la tesi doctoral a Navid Salehi, de la Universitat Politècnica de Catalunya, i es van lliurar les insígnies als nous associats i col·legiats

de cadascuna de les titulacions que acullen els enginyers industrials de Catalunya.

L'enginyeria va ser, més que mai, la protagonista de la nit i, en concret, l'enginyeria de so: el DJ Andreu Presas va deconstruir una cançó molt coneguda en diferents pistes de so i al llarg de la cerimònia el *hit* musical va anar prenent forma. La festa de la Diada dels Enginyers 2019 va començar amb els sons industrials de l'antiga fàbrica "Huracan Motors" i va finalitzar amb la gran composició d'enginyeria "Bohemian Rhapsody" dels mítics Queen, que va ambientar la Sala Razzmatazz mentre les autoritats i els premiats es feien una *selfie* a l'escenari i part del públic es preparava per continuar la festa a la sessió Mandanga. ¡Gràcies a totes i tots per venir!

## Les tres xemeneies de Sant Adrià i el planejament urbanístic

La principal demanda que la **Plataforma per la conservació de les tres xemeneies** va plantejar durant el procés participatiu previ a l'aprovació inicial del Pla Director Urbanístic (PDU) del Front Litoral de Sant Adrià, va ser que calla prioritzar la definició d'usos de l'antiga tèrmica abans d'encarar el planejament urbanístic. L'Administració va respondre amb la creació del "Comitè Tècnic 3X" que, a les instal·lacions de Ca l'Alíer, va realitzar una sèrie de sessions de treball amb tres grups: usos, econòmic i científic. Fruit d'aquest treball s'ha acordat un "**Decàleg 3X**" que recull els criteris per a la definició i desenvolupament d'un programa funcional per a la tèrmica.

Paral·lelament, la Plataforma ha publicat el seu "**Model de Front Litoral**", basat en els conceptes "Cultura, Esport i



# Notícies

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

Natura" i oposant-se a l'especulació immobiliària.

La catalogació de l'element patrimonial com a Bé Cultural d'Interès Local (BCIL) per part dels Ajuntaments de Sant Adrià de Besòs i Badalona va ser contestada, per part d'Endesa, amb la interposició d'un recurs contenciós-administratiu que dos jutjats diferents **han desestimat** en la seva totalitat tot defensant els valors que justifiquen la seva catalogació.

A principis del mes de març de 2020, el Departament de Territori, que ha seguit amb la tramitació del pla, ha presentat als regidors dels dos ajuntaments afectats, els documents per a l'aprovació inicial del PDU on continua proposant una

excessiva edificabilitat: més de 1.700 habitatges, 120.00 m<sup>2</sup> per a oficines, 34.000 m<sup>2</sup> comercials i 17.000 m<sup>2</sup> per a hotels, sense que hi hagi cap projecte de reutilització per als edificis de la tèrmica. L'estat d'alarma decretat per lluitar contra la pandèmia de la Covid-19 ha aturat de moment aquesta tramitació com altres procediments administratius.

14 de maig de 2020

[3xemeneies.cat](http://3xemeneies.cat)

[@3Xemeneies](https://twitter.com/3Xemeneies)

[facebook.com/3Xemeneies](https://facebook.com/3Xemeneies)

## Súria recupera la memòria i el traçat de l'antic cable aeri que duia la potassa

Extracte de l'article aparegut al diari *Regió 7* (28.10.2019)

Durant quaranta anys, i fins en fa cinquanta, Cardona i Súria van estar connectats per un transport per cable que feia baixar la potassa que s'extreia de les mines de la vila ducal fins a l'estació de ferrocarril que transportava el mineral des del municipi veí fins a Manresa. Un sistema aeri amb vagonetes que va deixar de funcionar el 1969 i que en molt poc temps va ser desmantellat, però que durant quatre dècades va formar part de manera molt visible del paisatge que separava totes dues poblacions, i va incidir en la seva activitat. Avui encara en queden algunes restes i ara Súria, coincidint amb la celebració de Santa Bàrbara (patrona de la mineria, el 4 de desembre), treballa per recuperar-ne la memòria documental i oral, i també el traçat i els seus vestigis sobre el terreny.

L'historiador surienc Albert Fàbrega, que va impartir una conferència sobre el tema en el marc de la presentació dels actes de la festivitat minera i que és un dels promotors de la iniciativa, destaca la petjada que va deixar aquella instal·lació en la memòria dels veïns de totes dues poblacions i la seva singularitat, fins al punt que creu que és oportú treballar amb tot el material que s'està recollint (plànols de construcció, documents, fotografies, narracions d'antics treballadors...) per crear-ne un futur museu. De fet, ja es treballa en un projecte anomenat CAPO (Cable de la Potassa) de recuperació que en aquests moments ja es concreta en la neteja i senyalització d'un sender que ressegueix el que n'era el traçat, i en el marcatge de les restes de pilones de suport i ponts de la instal·lació.

Segons la informació recopilada per Albert Fàbrega, el projecte es va fer l'any 1926 i la línia es va construir entre finals de 1928 i principis de 1929. A mitjans d'abril de 1929 el cable va començar a funcionar en període de proves i a principis de desembre de 1930 va iniciar el transport de potassa. Durant la seva vida útil el cable va patir algunes reformes, tot i que no van afectar de manera substancial el disseny original.

Segons les dades obtingudes per l'historiador surienc a partir dels plànols del projecte de 1926 (amb l'excepció de dos túnels construïts els anys 1939 i 1941), la longitud de la línia era d'11,775 quilòmetres, i estava dividit en sis trams, amb set estacions.

L'historiador surienc destaca que va ser el cable aeri més llarg mai construït a Catalunya, només seguit molt de prop pel cable de l'Espà (Saldes) als Hostalets (Sant Julià de Fréixens, Vallcebre), de la dècada dels quaranta i cinquanta.



## L'estació de trens de Sant Feliu de Llobregat... lloc emblemàtic de la ciutat

<http://salvemestaciosantfeliu.blogspot.com/>



*Lluís Carrasco, persona molt vinculada a Sant Feliu i als temes de mobilitat i seguretat de Sant Feliu des de fa molts anys ens ha fet arribar un escrit en què constata que l'edifici de l'Estació seria una pèrdua per a la memòria col·lectiva de la ciutat. Entén que ara toca el soterrament i que no s'ha d'aturar però al mateix temps pensa que és una llàstima que el conjunt de l'estació desaparegui totalment. Carrasco aposta perquè es pugui garantir la conservació o construcció d'una part de la façana.*

*Lluís Carrasco és llicenciat en Geografia i Història i expert en seguretat viària i mobilitat sostenible. Fins a la seva jubilació a l'Ajuntament de Sant Feliu, on va exercir el càrrec de ser director de Serveis de Manteniment de la Ciutat, Medi Ambient i Via Pública, va dissenyar al llarg dels anys la implantació del bus urbà, així com les millores en mobilitat per fer de Sant Feliu una ciutat més sostenible. Actualment és delegat de la l'Associació per a la Promoció del Transport Públic al Baix Llobregat.*

Vaig conèixer l'estació de trens de Sant Feliu un ja llunyà 1987. Va ser dels espais de Sant Feliu de Llobregat que més em va cridar l'atenció quan em vaig incorporar a treballar a l'Ajuntament i vaig fer la primera volta a la ciutat, com a treballador municipal. La seva estructura situada al mig de la ciutat tot just al costat del meravellós Parc Nadal, em va cridar molt l'atenció, va ser major quan vaig veure que l'estació tenia a pocs metres un pas a nivell molt perillós per vaires raons, però sobretot perquè més de 2000 santfeliuencs baixaven i circulaven des de l'estació per les vies, fins al pas a nivell.

Anys després vaig assumir la responsabilitat de cap de Programa de Mobilitat Sostenible i la meua visió de l'estació com un edifici singular va continuar, si bé ja vaig haver d'analitzar-la com un servei de primer ordre del transport públic de Sant Feliu. Aquell edifici relativament petit va tenir diferents transformacions adaptant el seu interior a l'evolució creixent del nombre diari de passatgers.

La seva ubicació singular entre els dos costats de la ciutat i la conservació de l'espai de vies, ara transformat en un gran pàrquing obert, sempre ha permès realçar la seva presència i donar-li una prestància en el si de la ciutat. Sens dubte va ajudar a destacar l'espai frontal de la plaça de l'Estació que permetia una bona visibilitat des del passeig Nadal i el passeig Bertrand. Sempre que les múltiples



i diferents pancartes penjades entre els dos fanals de la placeta ho permetien.

Vaig tenir la sort de promoure i participar directament en diverses actuacions de millora de l'entorn de l'estació. La primera va ser la creació del bus urbà que vaig dissenyar parada per parada posant l'origen i destí a la plaça de l'Estació. Va ser un fet important doncs vàrem convertir la plaça en un gran intercanviador modal on gradualment vàrem posar les marquesines dels autobusos, la parada dels taxis, aparcaments per a bicicletes, el bici box i ja com a cap de Manteniment de la Ciutat vaig tenir el goig de poder dissenyar conjuntament amb en Xavier Olarte i en Lluís Nieto i d'acord amb el Quico de Cultura (perquè la plaça de l'Estació era ja un espai central en les festes populars especialment a la Fira), una preciosa remodelació de la plaça, amb l'objectiu de millorar els accessos a peu, fer noves rampes d'accés a l'estació per garantir l'accessibilitat a les persones amb mobilitat reduïda i finalment fer una nova placeta amb dos preciosos margallons que com a atents guardians vigilen el petit roserar que ara és visible quan surts de l'estació, donant fe que has arribat a la Ciutat de les Roses.

Ara toca el soterrament i no s'ha d'aturar per res, però és una verdadera pena que el conjunt que suposa l'estació desaparegui totalment, espero que almenys es pugui garantir la conservació o reconstrucció d'una part de la façana, integrada en la nova estació o en un altre espai singular. L'Estació és el testimoni encara viu del creixement de la ciutat al seu voltant, crec que seria una gran pèrdua per a la memòria col·lectiva dels ciutadans i ciutadanes de Sant Feliu de Llobregat.

## Una ciutat de fàbriques

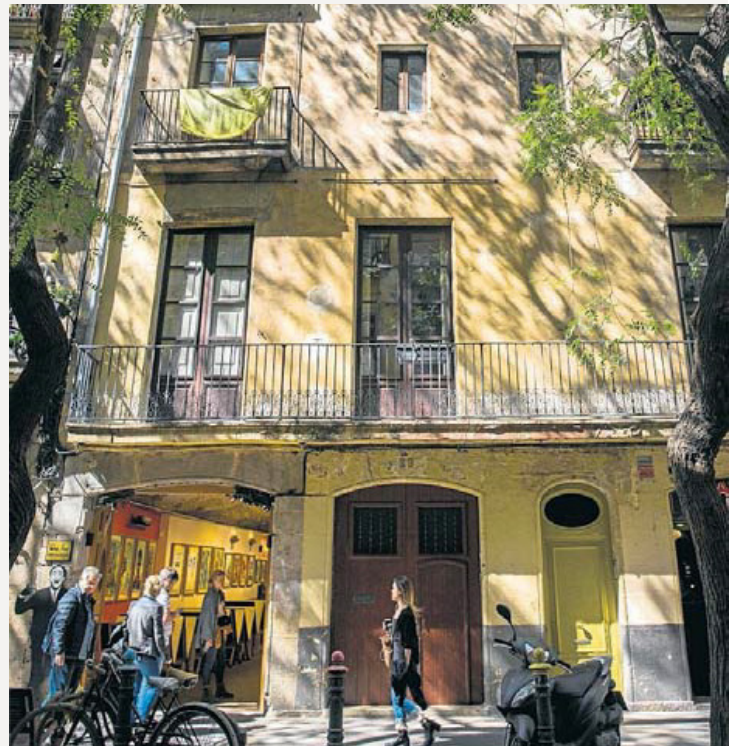
**Xavier Theros.** Publicat al diara Ara. 31.03.2019

Fa unes setmanes parlava de l'aparició de noves eines informàtiques per a l'estudi de la història de Barcelona, i citava el cas de la digitalització de les Rúbriques de Bruniquer. Aquesta setmana torno al món virtual per parlar d'una iniciativa promoguda per l'Ajuntament, que ha posat a disposició dels ciutadans un registre de fàbriques de Ciutat Vella que va del 1738 al 1856. Per si fos poca cosa tenir un llistat d'aquestes característiques, s'acompanya de l'estudi *El model de casa fàbrica als inicis de la industrialització*, de l'arquitecte Jaume Artigas i l'historiador Francesc Mas, que es pot [descarregar](#) gratuïtament.

Aquest treball ens mostra com es va desenvolupar la Revolució Industrial a la nostra ciutat a partir d'un model arquitectònic conegut com la casa fàbrica, un espai que era alhora domicili i lloc de treball.

Així, podem seguir l'evolució de l'activitat fabril, que en una primera etapa, durant el segle XVIII, es dedica a la manufactura d'indianes. La primera concentració de fàbriques i tallers es va donar a la Ribera, al barri de Sant Pere, gràcies als recursos hidràulics que oferia la proximitat al rec Comtal i la disponibilitat de grans terrenys buits a les hortes del Clot i a les zones properes a la costa de Sant Martí de Provençals, a més de bones comunicacions per al transport dels productes manufacturats. Aquestes circumstàncies eren bàsiques per a la indústria de les indianes, nom que al·ludia als teixits de cotó estampats, la producció dels quals necessitava grans volums d'aigua i lloc per estendre i assecar les teles (els prats d'indianes). La primera fàbrica que va obrir a Barcelona va ser la de Jacint Esteve, el 1736, de la qual se sap ben poca cosa. Dos anys més tard ja tenia competència, la d'Antoni Serra del Portal Nou i la de Bernat Glòria del carrer Rec Comtal. I el 1758 obria la Jaume Canet, al número 29 del Portal Nou. Quan es van redactar les primeres ordenances sobre fàbriques, el 1767, ja hi havia 22 empreses que donaven feina a uns 2.500 empleats. L'alta concentració fabril en aquell sector de la ciutat va propiciar que en els últims anys del segle XVIII, arran de l'obertura del carrer Nou de la Rambla, moltes fàbriques es traslladessin al Raval.

La segona etapa industrial es produeix per la mecanització de la indústria tèxtil i va tenir com a escenari les anomenades Hortes de Sant Pau. Llavors, el nombre d'obrers ja sobrepassava els 12.000. Aquestes noves fàbriques dins de la ciutat eren més grans que les de la Ribera, amb grans nissagues empresarials com els Magarola, els Ramon, els



Façana de l'edifici del carrer Portal Nou on hi havia la casa fàbrica dels Canet, on feien teixits d'indianes, que va obrir el 1758. És una de les més ben conservades d'aquell període. Pere Virgili

Gònima o els Mir. Disposaven de tallers amb capacitat superior als 100 telers en funcionament, i van incorporar la filatura en el seu procés de producció. Aquesta ocupació extensiva del territori va deixar la seva petja en aquell sector urbà. Seria el cas del carrer d'en Guàrdia, en record a l'empresari Melcior Guàrdia; del carrer Sadurní, que recorda Ignasi de Sadurní; o del carrer Espalter, en honor de Joaquim Espalter, tots tres fabricants de teixits.

La mecanització va arribar més tard, amb el primer vapor que es va instal·lar a Barcelona, el 1832, el de l'empresa Bonaplata al carrer Tallers, que tres anys després va ser atacat i incendiat.

Posteriorment, sorgirà l'Espanya Industrial, al carrer Riereta i a Sants, una localitat que serà la nova destinació de la indústria, juntament amb el Poblenou, durant la segona meitat del segle XIX. Un procés que ens mostra com la indústria es va adaptar a les condicions canviants de la ciutat, viatjant pel seu interior a mesura que la producció necessitava més espai i recursos.

# Notícies

## Butlletí

d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

### XXII Jornadas Internacionales de Patrimonio Industrial INCUNA

INCUNA organiza las XXII Jornadas Internacionales de Patrimonio Industrial en un contexto de pandemia y crisis sanitaria a nivel mundial, y con un tema central: «Hacia una nueva época para el patrimonio industrial».

<https://incuna.es/jornadas-incuna/presentacion/>



### Cargadero Mineral de Rande

Muy buenas, mi nombre es Xurxo Constela, soy arqueólogo, vecino de Redondela y presidente de la Asociación Rande Patrimonio Europeo - ARPE.

Creamos la ARPE cómo motor impulsor de la iniciativa de declaración del Estrecho de Rande y sus terrenos vecinos como “Sello de Patrimonio Europeo”, con el objeto de fomentar la identidad y la historia europea comunes basado en el patrimonio de Europa.

El programa “Sello de Patrimonio Europeo” se concibió como un medio de promover y preservar los bienes culturales, los monumentos, los enclaves naturales o urbanos, incluyendo cualquier patrimonio inmaterial, tangible e intangible, contemporáneo y tradicional, y los lugares que desempeñan una función esencial a la hora de comprender la memoria y la historia europea. Consideramos que los acontecimientos que tuvieron lugar en el Estrecho de Rande, los restos allí presentes y las dinámicas sociales que se han generado a su vuelta, forman parte y son emblemáticos de la identidad europea y/o de la interacción transnacional dentro del espacio cultural europeo, tal y como dice el propio programa europeo. Sobre la riqueza patrimonial de Rande pueden encontrar más información en la página web de ARPE, en el estudio que realizó la empresa A Citania, así como en nuestro perfil de Facebook.

#### Desmantelamiento del Cargadoiro Coto Wagner

Con todo, en estos últimos meses hemos leído en los periódicos de nuestra comarca nuevas muy desalentadoras sobre la posibilidad de desmantelamiento del Cargadoiro de mineral conocido como Coto Wagner? por parte de la Autoridad Portuaria de Vigo (en adelante APV). Concretamente nos sorprendió la voluntad de hacer en Rande (en el espacio ocupado por el cargadoiro) una zona de atraque



para barcos inservibles que, bien por estar metidos en pleitos judiciales y pendientes de sentencias o por estar averiados y varados en el puerto destinados al desguace, precisan de desalojar del puerto para ordenar mejor el espacio...

A interés de la APV ve más allá, por tanto, muestra en los periódicos de nuevo la voluntad de implantar una terminal de contenedores (ahora los mensajes en los periódicos hablan más de congeladores, en una deriva que indica los diferentes bandazos por parte de la actual gestión del puerto sobre el uso definitivo del lugar de Rande) en la explanada vecina con el cargadoiro.

Esta voluntad se plasma, unas semanas después, con una nueva estrategia por parte de la APV de declarar el monumento en ruina y proceder a su desmantelamiento por causas de peligro físico (caída de objetos partes de la edificación en mal estado) y peligro para la salud (por supuesta existencia de amianto en el edificio (suponemos que un tejado de vieja urulita). Consideramos que no es casual que desde la APV

# Notícies

## Butlletí d'Arqueologia Industrial i de Museus de Ciència i Tècnica

utilicen los dos argumentos que la ley de patrimonio discurre para la declaración de ruina de un bien patrimonial.

El cargadoiro Coto Wagner me la fuere parte de la identidad de Redondela y de la Ría de Vigo, un elemento monumental completamente reconocible e identificable cómo de la Enseada de Sano Simón (quien pasó por las vías del tren de Vigo a Pontevedra reconoció este ?gigante? metálico que avanza hacia Enseada).

El Cargadoiro de Coto Wagner figura en la lista de bienes del catálogo de patrimonio cultural de Galicia (fuente: Plan Básico Autonómico de la Junta de Galicia), con la clave identificativa 51795 Cargadoiro de Coto Wagner, Cedeira, Pontevedra, por tratarse de un cargadoiro con un valor histórico merecido que gana potencialidad dentro del conjunto y resulta imprescindible para conocer nuestra historia reciente.

El procedimiento de desmantelamiento del cargadoiro se precipita nos últimos días cuando somos conocedores por parte del Ayuntamiento de Redondela que la APV solicitó la ¿Dirección General de Patrimonio Histórico de él Ministerio de Cultura? a desmontaxe del cargadoiro por motivos de ruina. Existe un breve informe de la APV sobre el estado del cargadoiro Coto Wagner (desconocemos se hay otro documento más extenso y este es un extracto) que llegó incluso nosotros por medio de alcaldía de Redondela. En este informe, en el ?punto 3. Inspección? describe el trabajo de diagnose como ?inspección visual? y son tres parágrafos los que describen el estado del cargadoiro; en la paxina 6 se escribe media página de conclusiones; el resto son 6 páginas de fotografías hasta cubrir 15 páginas. Sö 3 parágrafos condenan un inmueble que es Patrimonio Cultural de Galicia. El estado del bien no es bueno, fruto de la desidia de la administraciones que son propietarias (APV por un lado) y Ayuntamiento de Redondela por estar situado el bien en su territorio, incumpliendo lo que dice la ley de Patrimonio sobre deberlo de conservar de las administraciones públicas que

son albaceas de este patrimonio. Pero no es catastrófico y tiene remedio, muy alejado de la ruina total que nos vende la APV y que generó que Capitanía Naval de Vigo restringiera el tráfico y acceso por mar al lado de la estructura por peligrosa.

Por todos estos motivos solicitamos ayuda por su parte:

- Apoyo para la declaración de BIC como Territorio Histórico del Estrecho de Rande.
- Interés por su parte para conocer el estado del expediente iniciado por la APV para el desmantelamiento de este patrimonio cultural de tipo industrial que afectaría fuertemente a un conjunto heteroxéneo de elementos inmuebles que forman el Paisaje Cultural de Rande.
- Apoyo para evitar el desmantelamiento definitivo del cargadoiro y buscar alternativas viables para su restauración integral.

Nuestro objetivo urgente es frenare este despropósito de la APV y que se proceda a la restauración del inmueble de manera integral. Consideramos que es un recurso económico, social y cultural de primera índole y que me la fuere parte de un conjunto mayor de elementos que me la fuere el paisaje cultural de Rande. Prescindir del cargadoiro de Mineral Coto Wagner sería un disparate maiúsculo para Redondela, Galicia y el conjunto de España.

<https://www.facebook.com/randepatrimonioeuropeo/>

<https://asociacionrandepatrimonioeuropeo.blogspot.com/p/lugares-de-con-selo-de-patrimonio.html>

[https://www.change.org/p/autoridade-portuaria-de-vigo-firma-contra-a-demolici%C3%B3n-do-cargadoiro-de-mineral-de-rande-redondela-asociaci%C3%B3n-arpe?fbclid=IwAR1RDV7trCfjY0buCFTsWRThxPj-xt7YH9OUN3wPM\\_ISICNOQOCeL6T1Cyo](https://www.change.org/p/autoridade-portuaria-de-vigo-firma-contra-a-demolici%C3%B3n-do-cargadoiro-de-mineral-de-rande-redondela-asociaci%C3%B3n-arpe?fbclid=IwAR1RDV7trCfjY0buCFTsWRThxPj-xt7YH9OUN3wPM_ISICNOQOCeL6T1Cyo)

## L'Autòdrom Terramar tornarà a obrir portes gairebé cent anys després

<https://mnactec.cat/blog/patrimoni-industrial/lautodrom-terramar-tornara-a-obrir-portes-gairebe-cent-anys-despres/>

L'Autòdrom Terramar de Sant Pere de Ribes, al Garraf, serà rehabilitat gairebé un segle més tard de la seva inauguració l'any 1923. El projecte, aprovat provisionalment per la Generalitat, vol recuperar el que fou el primer autòdrom d'Espanya per a dur-hi a terme activitats eqüestres i automobilístiques a partir de l'hivern 2021/2022.

### El primer autòdrom de l'Estat

L'autòdrom de Terramar, construït l'any 1923 i situat en el terme municipal de Sant Pere de Ribes, fou un dels primers autòdroms del món. En el moment de la seva construcció, Europa només disposava de dos autòdroms, el de Brooklands i el de Monza, i als Estats Units només hi havia el d'Indianapolis. A l'autòdrom de Terramar es va celebrar

# Notícies

## Butlletí d'Arqueologia Industrial i de Museus de Ciència i Tècnica

el Primer Gran Premi Internacional d'Espanya l'any 1923, com a part dels actes inaugurals. Té una llargada d'uns dos quilòmetres, és ovalat i en destaquen els seus peralts de més de 60 graus.

Dissenyat per Jaume Mestres i Fossas, l'autòdrom fou construït en només 300 dies amb un cost de quatre milions de pessetes. La inauguració, a la qual assistiren el monarca Alfons XIII i Miguel Primo de Rivera, fou encapçalada pel sabadellenc Francesc Armengol, promotor de la urbanització de Terramar de Sitges i un dels principals inversors del circuit. Malgrat tot, la classe benestant barcelonina ben aviat va deixar d'assistir a l'autòdrom.



L'elevada inversió per a la construcció del circuit sumada a l'escàs públic que assistia a les proves va fer que no es poguessin atorgar premis monetaris als pilots per les seves victòries. Això i les queixes dels pilots pels elevats peralts, que no consideraven prou segurs, van afectar la reputació del circuit. Així, l'any 1925 ja no s'hi van realitzar curses, i l'any 1929 va passar a mans d'Edgar Morawitz. La inversió de Morawitz va tornar a fer possibles les curses a partir de l'any 1932 amb una prova del campionat espanyol de motociclisme. Després de la Guerra Civil espanyola (1936-1939), els terrenys passaren a ser una explotació agrícola i s'abandonà definitivament l'organització d'activitats automobilístiques.

### El projecte de rehabilitació

La recuperació de l'espai és un projecte de l'empresa Grandprix, especialitzada en l'organització d'esdeveniments esportius. L'objectiu és convertir-lo en un espai dedicat als amants del motor i del món eqüestre. Es preveu que la zona nord del recinte es dediqui a esdeveniments eqüestres, mentre que la part sud estarà pensada per als amants del motor, l'automobilisme i la seva història.

El projecte també inclou la construcció d'una zona hotelera i accions de protecció paisatgística i mediambiental, com la plantació de 700 arbres d'espècies autòctones i la rehabilitació de la riera de Ribes, entre d'altres.

## Bibliografia



### Guillermo Lusa Monforte Història, enginyeria i compromís

Editor: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica

Història, enginyeria i compromís de Guillermo Lusa Monforte és un nou volum de la Col·lecció "Mestres".

Aplega una sèrie de treballs, en alguns casos inèdits, que ens fan veure la trajectòria de treball, recerca i compromís d'aquest professor de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Com a professor de Matemàtiques i Història de la Ciència, ha desplegat una llarga trajectòria de compromís amb la universitat i amb la societat. Ha participat en càrrecs directius de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) i també ha

estat membre del Claustre i representant sindical. El seu esperit incisiu i la seva perspectiva crítica han deixat petjada a la universitat, en més aspectes dels que sovint es pensa. En aquest llibre, queda reflectida una part significativa de la seva obra de recerca en història de les matemàtiques i en història de l'enginyeria. També alguns textos en què plantejava la necessitat d'incloure la perspectiva històrica en els estudis tècnics. Igualment, s'hi inclouen escrits de política i de política universitària, que reflecteixen tant les seves idees republicanes i d'esquerres com les seves intervencions en la democratització de la UPC. Entre els textos inèdits inclosos, segurament destaca el que figura a l'inici, en el qual l'autor fa una síntesi i un balanç de la seva vida fins ara. Podreu copsar-hi la llarga trajectòria de docència, recerca i compromís de Guillermo Lusa i les il·lusions que el mouen a continuar en la lluita.

<http://hdl.handle.net/2117/123699>

**La Hispano-Suiza. Esplendor y ruina de una empresa legendaria.** Pasado&Presente, Barcelona, 2020, 411, pp. Prólogo de Albert Carreras.



El llibre és un recorregut per la història d'una empresa catalana que va ser capdavantera a nivell internacional en la fabricació d'automòbils de gama alta i de motors d'aviació. La societat va ser fundada el 1904 per dos homes que serien els artífexs de l'èxit: Marc Birkigt, un enginyer suís arrelat a Barcelona, i Damià Mateu, hereu d'una nissaga de comerciants

de ferros. Pocs anys després d'iniciar l'activitat, els cotxes que fabricava La Hispano Suiza van començar a situar-se entre els més avançats –i els més desitjats– d'Europa. Que això succeís en un país de la perifèria endarrerida d'Europa dona compte de la capacitat tècnica de Birkigt i de la fermesa empresarial de Mateu.

El 1910 hom va decidir crear una sucursal a París, amb la voluntat d'estar presents al centre neuràlgic de la nova indústria. Quan l'empresa es trobava en ple desplegament, l'esclat de la Primera Guerra Mundial, l'estiu de 1914, va obligar a aturar-ho tot. Les instal·lacions de París es van cedir a l'estat francès i Birkigt i el seus col·laboradors van tornar a Barcelona. Va ser llavors que Birkigt proposà a Mateu la construcció de motors d'aviació sobre la base d'una tecnologia radicalment innovadora. L'èxit de l'aposta va ser enorme. Durant el conflicte es van fabricar tot el món més de 50.000 motors Hispano Suiza, que van contribuir decisivament a la victòria aliada. El llibre explica com es van aconseguir aquestes fites extraordinàries i els grans

resultats econòmics que van proporcionar.

Fer efectius aquests beneficis no va ser fàcil. L'empresa va haver de superar dificultats externes i internes. Una recerca minuciosa i original permet explicar com l'empresa catalana va aconseguir vèncer el govern francès en un disputa fiscal que amenaçava amb reduir al no-res els guanys obtinguts. .

A la fi de la guerra europea, l'empresa va haver de tornar a l'automòbil com a activitat preferent, però amb trajectòries diferenciades entre les fàbriques del grup.

El llibre dedica el darrer capítol a la desaparició de l'empresa, el 1946. La revisió acurada de les actituds i dels fets permet construir una nova interpretació de l'episodi més ajustada a la realitat. Desapareguts els fundadors, la iniciativa quedà en mans de Miquel Mateu, fill de Damià. Destacat prohòm franquista, fou nomenat alcalde de Barcelona el mateix 1939 i més tard ambaixador a París. L'empresa quedà en un segon terme. Fou en aquesta situació d'ofec productiu i financer que aparegué el totpoderós Instituto Nacional de Industria, el braç executor de la versió més intervencionista i autoritària del règim franquista. Dotat de recursos econòmics i de força política il·limitats, i decidit a protagonitzar en exclusiva la producció de vehicles industrials a Espanya, va forçar la signatura d'un conveni pel que La Hispano Suiza traspassava a l'Instituto totes las instal·lacions i la maquinària per un preu molt per dessota del seu valor. Aquests actius van integrar-se a ENASA-Pegaso, la gran aposta de l'INI per a un camió 'nacional' i competitiu. El resultat va ser ben poc galdós: el nou camió va trigar gairebé dotze a veure la llum i encara sota patents estrangeres.

El llibre es clou amb sengles biografies de Damià i Miquel Mateu i de Marc Birkigt

**Directora del Butlletí**  
Assumpció Feliu i Torras

**Edita**  
Associació del Museu  
de la Ciència i de la Tècnica  
i d'Arqueologia Industrial  
de Catalunya  
Via Laietana, 39  
Tel.: 93 319 23 00

**Secretaria**  
Rambla d'Égara, 270  
08221 Terrassa  
Tel.: 93 780 37 87  
Fax: 93 780 60 89  
secretaria@amctaic.org  
www.amctaic.org

**Disseny i maquetació**  
Xavier Solé / Disseny Visual

**Dipòsit legal**  
B-33.246-1988

**ISSN**  
1988-9534

**Amb el suport de**



**Nota editorial**

Els articles del Butlletí són aportacions lliures i benvingudes de persones que estimen l'àmbit del patrimoni industrial o hi treballen.

Per preservar l'autenticitat i la pluralitat, els escrits no reben cap mena de modificació tret de la correcció ortogràfica, i l'editor no es fa responsable dels continguts ni els compara-teix necessàriament.



## Abstracts in english

**Butlletí**  
d'Arqueologia Industrial  
i de Museus de Ciència i Tècnica

### **Architects, engineers and companies involved in constructing with iron the network of Barcelona markets (1848-1916)**

In around seventy years, the Barcelona of the nineteenth century constructed a solid network of covered markets, most of which were built with iron structures. Their construction brought together municipal architects such as Antoni Rovira i Trias, Miquel Pascual i Tintoré or Pere Falqués, master builders like Josep Fontserè i Mestre, engineers such as Michel de Bergue or Josep Maria Cornet i Mas, and specialised companies such as La Maquinista Terrestre y Marítima or the workshops of Joan Torras. Their collective work gave rise to a new urban form based on the construction of facilities for a city that wanted to become a metropolis.

In the Born market, the team of Fontserè-La Maquinista showed the viability of iron markets inspired by the model of Les Halles in Paris. However, it was the Rovira-La Maquinista partnership that systematised this form of construction and enabled it to be introduced in various neighbourhoods of Barcelona. This was a model of a coveted monumental nature. It was only rejected by Joan Torras with his lightweight proposals that were close to the functional tradition, first in the Abaceria Central and then in the transformation of the markets of La Boqueria and Santa Caterina.

### **The sawmills of the High Pyrenees**

The sawmills of the High Pyrenees must be understood in the context of a subsistence economy. The inhabitants of these counties could basically count on the means and resources available to them in their environment.

Hydraulic sawmills were machines installed in buildings built specifically for that purpose with materials such as stone and wood, and with slate or straw roofs. Although the appearance of the machines was simple and rough, they were automatic. Its technology was an adaptation of the alternative saw that were already operating in Central Europe and entered the Pyrenees through France. The machines

were made basically of wood and with the minimum mechanical elements of iron (which was expensive). They were located near rivers or mighty ravines, and close to the forests where the wood was extracted. Those sawmills were used by the inhabitants of the area. Thus, much more easily than when sawed by hand, they could obtain planks and beams, much needed for construction and other domestic and labour uses.

Sawmills operated until the early 1970s, when, with the advent of electricity, modern machines were able to operate. Now, most sawmills have disappeared, remaining only a few that have been turned into museums or are used for other purposes such as sheds or warehouses.

### **Arsenale pontificio in Rome**

Arsenale pontificio was built by the will of Pope Clement XI Albani, outside Porta Portese in Rome, in 1713. Two new buildings were realized close to the original architecture during the time: the space of "Corderia", built in 1860 and the space of "Magazzino del sale", built at the end of the nineteenth century. The first one, was used to realize the tops of the ships and the second one for storing duty foodstuffs. Shipyard activities and works continued up the end of the nineteenth century when, because of the construction of the banks of Tevere river, all port activities and operations gradually stopped. From that time then, the pontifical shipyard lost its artistic importance and for a few decades it became a rough deposit of building materials. The Italian state property agency took back the control of the historical building and handed it over the National Superintendence of the archaeological property. Since 2006 a long restoration has started, transforming the Arsenale, where once the ships of the pontifical fleet were built, into the center of contemporary art as the new headquarters of the Rome Quadrennial Foundation. The current project is represented by a synthesis of the most innovative and stimulating national experiences supporting the Italian cultural and creative chain.