

V.10 Industrialización. Patentes.

V.10.1 Industrialización.

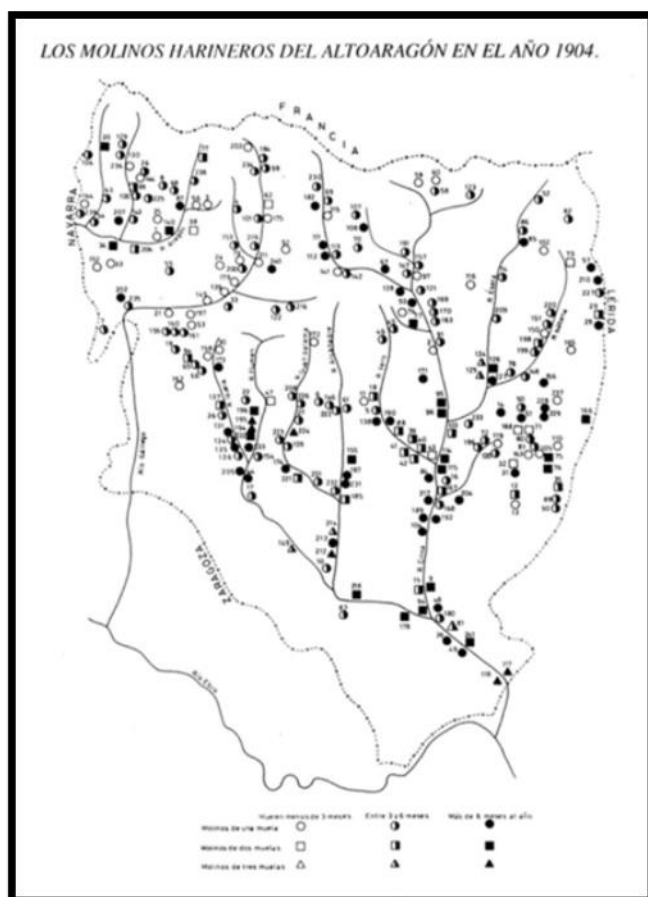
V.10.1.1.- Las harineras.

La molinería tradicional.

En su libro *Los molinos del Alto Aragón*, Severino Pallaruelo ^{Nota 1} repasa la historia (de más de mil años) de la que llamaremos molinería tradicional.

Basado en datos fehacientes, recalca que la documentación existente es escasa antes del siglo XVI y bastante abundante desde entonces. Y empieza apoyándose en un clásico de ese siglo, la obra titulada *Los veintiún libros de los yngenios y de las máquinas* (que contiene un extenso capítulo profusamente ilustrado —quizá el mejor de todo el tratado, dice— dedicado a los molinos). Texto que hoy se conoce como el pseudo Juanelo

Turriano, porque se empezó adjudicando a ese autor, pero hoy se opta por un autor e ingeniero aragonés: Pedro Juan de Lastranosa.



Localización de 204 molinos harineros en la provincia de Huesca en 1904 (Pallaruelo)

Resalta Pallaruelo que “es asombrosa la pervivencia de modelos sociales y tecnológicos: nos podemos encontrar con documentos relativos a los molinos que, si no conocemos su fecha, igual pueden datarse a comienzos del siglo XIX que a mediados del XVI”.

También es de hacer notar (como bien muestra el mapa) el gran número de molinos tradicionales localizados (la inmensa mayoría ya en desuso y abandonados; él visitó en los años 1990 más de 50) a comienzos del siglo XX.

Aunque también estudia los molinos traperos y los aceiteros, nos fijaremos aquí únicamente en los molinos de moler granos (trigo, sobre todo), y dentro de esta clase

revisa y detalla las características de los molinos de las villas y ciudades, los de la iglesia y los de los señores laicos.

Repasa la tipología de los molinos harineros, su construcción y su distribución, su arriendo y su uso, el trabajo y la sociedad agrícola a la que daban servicio. En cuanto a los tipos de molinos, dice que en Aragón —y en la mayor parte de España— el molino

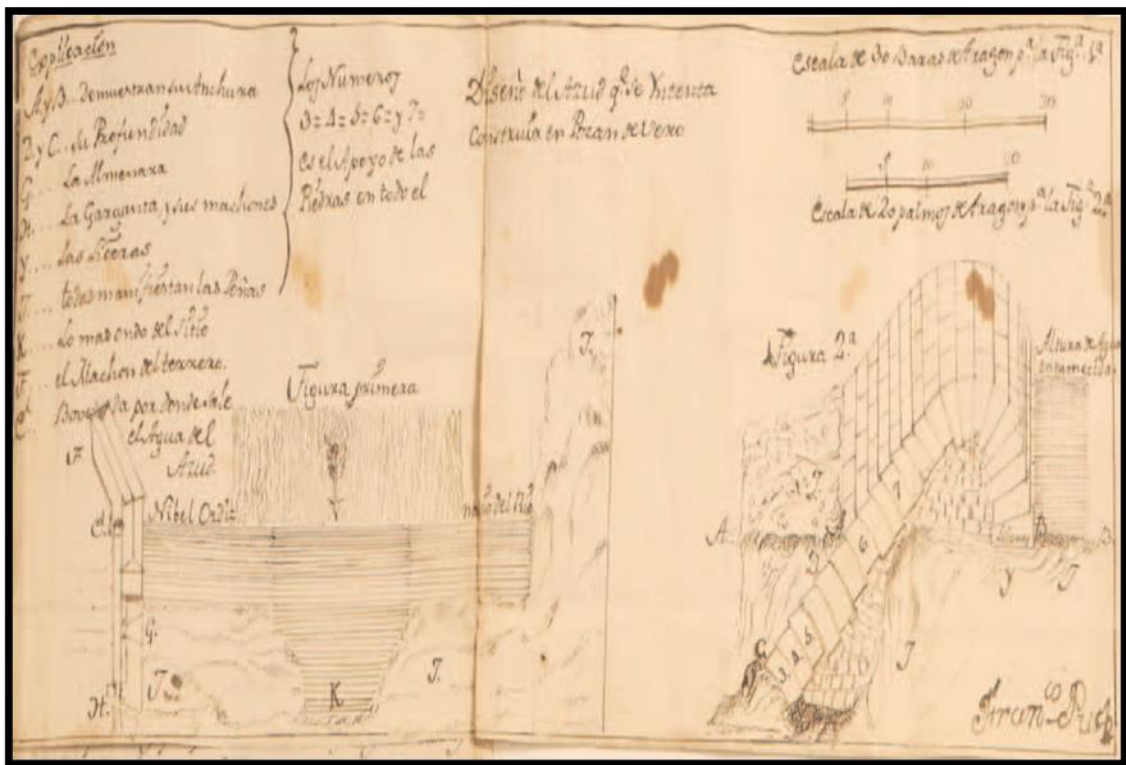
hidráulico con canal cerrado y rodete horizontal (es decir, de eje vertical) ha sido el modelo más empleado y en muchos lugares el único conocido.

Como es imposible abarcar ni resumir lo mucho y muy interesante que estudia y nos cuenta, comentaremos únicamente un ejemplo: el molino del señor de Castellazuelo.

Como todo en este nuestro complejo mundo, un molino no es solo un molino: el molino funciona porque el agua se envía desde el cubo hacia los saetines y la botana, cayendo con velocidad sobre los álabes del rodete, que hace girar el eje que transmite el movimiento a las piedras de moler.

Pero el agua que llega al cubo del molino se ha de tomar en un río (en nuestro caso el río Vero) por medio de una presa o azud más o menos rústico que derive parte del agua del río hacia una canalización que la transporte al cubo. Esas presas muy antiguas solían ser endebles (de piedra y ramas o, como mucho, de madera) y tras cada gran riada debían repararse o rehacerse. Ese azud de la toma de aguas estaba aguas arriba del molino y del pueblo de Castellazuelo, ya en el término de Pozán de Vero.

En nuestro caso sabemos que el último arreglo de esa presa o azud (gracias al cual llegó hasta hoy) se realizó a finales del siglo XVIII y fue obra del arquitecto Francisco Rocha.



**Diseño del azud que se intenta construir en Pozán de Vero. Francisco Rocha.
AHPZ -Real Acuerdo. Partido de Barbastro (1793)**

Pero (mirando en el sentido en que corre el agua) el azud deriva agua a la acequia por la margen derecha del río y el molino (bastante más abajo) está en la margen izquierda. Por ello hubo que construir (en el año 1578 y en piedra, para darle solidez y duración) un acueducto que permitiera al agua sacada del río Vero pasar por encima del río Vero: ese acueducto lo llamamos las Canales. Y Severino Pallaruelo nos recuerda algunos detalles que vale la



Las Canales por donde atraviesa el río Vero el agua que movía el molino de Castillazuelo (1578)

pena conocer: que en esa fecha el señor del pueblo era Don Pedro de Espés Latrás de Alagón, que residía en Zaragoza y desde allí gestionaba las baronías de Alfajarín y de Oz (Hoz, Montesa, Salinas y Castillazuelo). Y acordó que

“(…) el sobredicho maestro (Juan Pérez de Eregil) ha de hacer adonde ahora están las canales que traen lagua al molino de Castillazuelo (...) una arcada a manera de puente de piedra la qual arcada he de ser de piedras candalles que sean más que sillares (...)”. “Ha de tener el puente de ancho doce palmos (...), a lo menos los seis palmos an de servir de cequia (...).

La sobredicha cequia por do ha de ir el agua ha de estar todo enlössado muy a la perfection de manera que no pueda descansar el agua en el dicho puente (...). Es tractado ha de tener de gueco ochenta palmos para que por grande que venga el río pueda pasar por debaxo el agua con libertad (...)”.

Esos gastos para que el molino pudiera funcionar los compensaba con lo que los vasallos (que estaban obligados a moler en ese molino) pagaban en especies: de lo que llevaban a moler una parte era para el señor y otra para el molinero.

Hay que recalcar y recordar que se sacaba el máximo provecho a esas obras (como a todo en la sociedad agrícola tradicional, experta en gestionar la escasez), pues el agua (derivada del Vero en el azud de Pozán y que cambiaba de lado gracias a las Canales), servía primero para regar una extensa huerta en Castillazuelo y, al final de su recorrido, también para mover las piedras de moler del molino. Todo se aprovecha al máximo.

Pero también recuerda Severino Pallaruelo que, a pesar de que esos modos de hacer de tantos siglos parecieran inmutables “desde el primer tercio del siglo XIX se inició un proceso de cambios, primero sociales y luego técnicos, que transformó por completo el panorama de los molinos del Altoaragón (y de toda España). El final de los señoríos y la desamortización alteraron sustancialmente el panorama social. El ferrocarril, la nueva siderurgia y la electricidad trastocaron la tecnología tradicional”.

Instalación de las primeras harineras industriales en Aragón

Quizás el mejor conocedor de la aparición y desarrollo de esa actividad tradicional (la molienda del trigo y la fabricación de harina), pero elevada a una nueva dimensión industrial, sea el profesor Luis Germán Zubero, a quien seguiremos en algunos de sus textos ^{Nota2}.

Remarca Zubero desde el principio que las harineras serán las pioneras en la industrialización zaragozana y a la vez la más importante industria aragonesa en el ochocientos. Estudia en una primera fase (1845-1880) el surgimiento y expansión de la industria fabril harinera zaragozana; y dice que ya Pascual Madoz informaba de que en 1845 se habían creado “dos fábricas de moler y cernir grano, de cuatro y ocho muelas, movidas mediante energía hidráulica, a las que se unió en 1849 la fábrica de Villarroya y Castellano con otras ocho muelas”.

Pero el despegue de esta industria se debió al ferrocarril, que llega a Zaragoza (como ya sabemos) en la década de los 60. Y afirma que “el desarrollo del ferrocarril posibilitó nuevas localizaciones en la España interior, destacando especialmente la ciudad de Zaragoza, centro de una amplia área cerealista y bien dotada de fuerza hidráulica mediante el aprovechamiento, entre otras, de las aguas del Canal Imperial de Aragón, así como de una densa red de acequias (Rabal, Adulas, San José...)”.

Nos resume Vicente Pinilla ^{Nota 3} que entre los años 1856 y 1863 comparando las principales ciudades harineras castellanas (Valladolid, Palencia, Santander) con Zaragoza, los datos son que en las castellanas el número de fábricas casi se duplica (en Zaragoza se quintuplica); también que el número de piedras aumenta en las castellanas entre 1,5-2 veces, pero que en Zaragoza se multiplica por 10. Y si la contribución fiscal en Castilla se mantuvo igual o incluso disminuyó, en Zaragoza se multiplicó por 3.

La capacidad de molienda de las harineras zaragozanas siguió creciendo en la siguiente década, de manera que en 1875/6 podían moler más de 400.000 kg diarios de trigo, lo que hacía de Zaragoza, en esos años, el más importante distrito local harinero del país y dotado de una dimensión media fabril muy superior a la media española. Producción harinera zaragozana que tenía en Barcelona su principal mercado exterior.

Y Germán Zubero (2012, pág. 120) nos detalla (ver cuadro) esa evolución de la industria harinera en el municipio de Zaragoza en 4 décadas.

	Nº fábricas	Nº piedras
1845	2	12
1856	4	17
1860	12	-
1861	11	64
1864	20	101
1875	22	136
1885	27	100

Una parte importante de esas harineras zaragozanas fue construida por los talleres Averly de Zaragoza. Por otro lado, para abastecer esas cantidades ingentes de trigo Zaragoza contaba (en su provincia y en las dos colindantes de Aragón) con una capacidad de suministro de materia prima suficiente. Todo parecía ser favorable de cara al final de siglo, pero es precisamente entonces cuando llega la ‘crisis agrícola y pecuaria’: la posibilidad de recibir trigo a precios más bajos y de lugares hasta entonces no previstos (USA, Argentina, Australia) cambia radicalmente las reglas del juego. Carlos Forcadell ^{Nota 4} nos lo recuerda y resume:

“(…) El gobierno español suscita en 1887 una información sobre *La crisis agrícola y pecuaria*. Huesca da 26 respuestas, 16 Zaragoza y 4 Teruel (...). La respuesta del Fomento de la Producción Nacional de Zaragoza es: «Ha disminuido de una manera notable en este país el comercio de trigos y harina, no sólo por los importantes arribos de los extranjeros en estos diez últimos años (...), sino porque estos mismos arribos han facilitado grandemente el desarrollo de la industria harinera en Cataluña, completamente desconocida hace algunos años, perdiendo su principal mercado Aragón, que sólo para Barcelona atendía a un consumo de cerca de 1.000 sacos de harina diarios». La conciencia de la pérdida del mercado catalán es particularmente insistente (...)”.

La modernización: los molinos austro-húngaros de molturación por cilindros.

Tanto en Aragón como en el resto de España ^{Nota 5} el paso definitivo hacia la industrialización del subsector harinero se dio hacia la década de 1880 con la introducción del sistema austro-húngaro de molturación por cilindros.

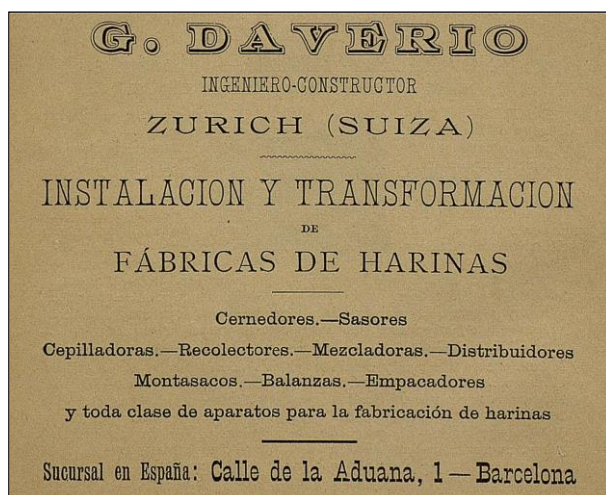
Buscando información contemporánea (o sea, del siglo XIX) sobre ese novedoso sistema de molienda por cilindros hemos dado con un completo *Tratado práctico de la molinería* (1895) ^{Nota 6}, que nos explicará hasta la saciedad todos los detalles.

No tiene nostalgias ni remilgos su autor, pues empieza diciendo que

“(…) la nueva molienda austro-húngara apenas necesita ya de maestros (molineros) buenos ni malos para dirigir la pulverización de los granos, pues las máquinas lo hacen todo con una precisión, una economía y unos resultados prácticos (...) inmejorables (...). La máquina lo es hoy todo, y muy especialmente en molinería (...) por lo que nuestra tendencia será describir tan solo los artefactos (...) de las dos casas constructoras de aparatos y máquinas de molinería rivales una de otra, poderosas las dos (...): la casa *Gebrüder Israel*, de Viena (...); y, la del distinguido ingeniero *G. Daverio*, de Zurich, Suiza (...).

Ya sean oriundos de Suiza (...) en 1832, ya procedentes de Austria-Hungría (...) en 1839, el hecho es que en este último imperio es donde, desde hace unos veinte años, se empezaron a desarrollar extraordinariamente los molinos de cilindros (...) en sustitución de las primitivas piedras (...).

En la industria harinera (...) la transformación se ha realizado en solo dos decenas de años, declarándose vencido el procedimiento que prevaleció (...) ¡dos decenas de siglos! (...)”.

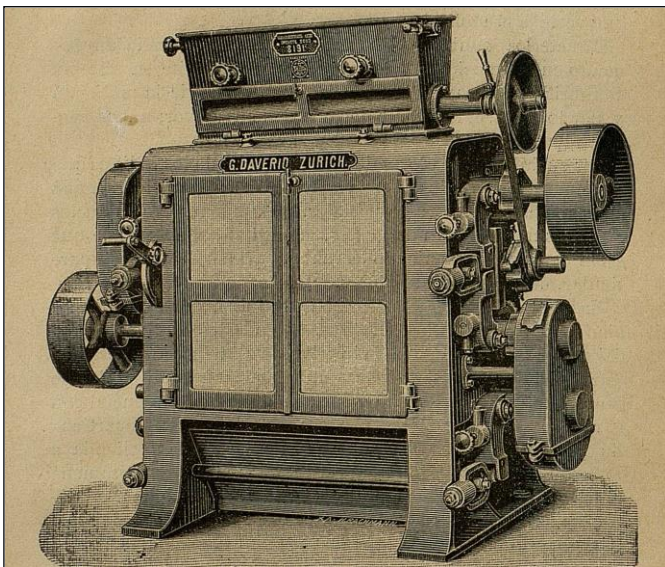


Gabriel Gironi, su autor, (al parecer ingeniero industrial y catalán), no duda en lanzar una (merecida) diatriba contra los últimos gobiernos españoles que dejaron morir el Real Instituto Industrial; y en agradecer a la ciudad de Barcelona el mantenimiento de la única escuela industrial que existe “y por ello dicha ciudad y su región son las más prósperas”.

Pasando ya a las consideraciones técnicas asociadas a la nueva molienda (que daremos muy extractadas y

resumidas) recalca que en esos molinos de cilindros

“(...) actuando los dos cilindros con un movimiento de rotación inverso (...) más pronto será cogido el grano y aplastado; de igual modo, con más anticipación será cogido el grano, cuanto mayor sea el diámetro de ambos rodillos, pues el ángulo que formen sus superficies desde la generatriz de contacto, será tanto más agudo cuanto mayor sea dicho diámetro (...). Así como los cilindros lisos no ejercen otra acción que la del aplastamiento de la sustancia que por entre ellos pasa (con alguna disgregación de la misma si es muy dura) (...) si están estriados convenientemente, la acción disgregadora es siempre segura (...). Conviene disponer las estrías en corte afilado mejor que de sección cuadrangular, de manera que sean de arista viva (...)”.

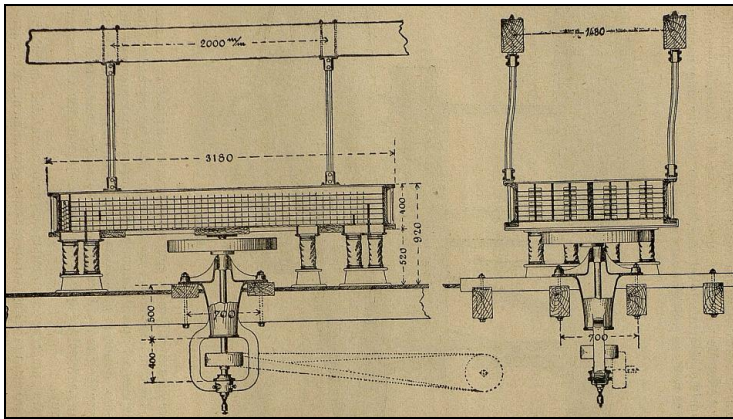


Molino de 4 cilindros para 3 pasadas de trituración consecutivas (Gironi, pág. 126)

“La molienda perfeccionada exige: primero, una pasada del grano entre cilindros quebrantadores, provistos de profundas estrías, de los que hemos denominado *groseros*; después de cernido este primer resultado, otra segunda pasada entre cilindros estriados *semifinos*; vuelta al cernido, y en seguida otra pasada entre cilindros de estrías *finos*; nuevo cernido, y así sucesivamente hasta el empleo de cilindros lisos que convierten las últimas semolinas en harinas impalpables (...)”.

Vemos por el texto anterior que, tras cada pasada del grano en ese proceso de desmenuzamiento descendente, debía hacerse un cernido: el cernedor era importantísimo en el proceso y el más famoso fue el ‘plansichter’.

Privilegio adquirido por Daverio, era un nuevo sistema de cernedor plano. Es una caja rectangular de poca altura (conteniendo seis cedazos con ocho divisiones cada uno) que está suspendida del techo por 4 vástagos flexibles; por medio de un eje se le imprime un movimiento de rotación de 180 vueltas por minuto. El tamiz superior (de los 6 que lleva la caja) hace el trabajo de cernedor extractor; los del medio ciernen y separan las harinas, y los inferiores clasifican y limpian las sémolas y los residuos de la molienda.



**Sección longitudinal y transversal del ‘plansichter’
(Gironi, pág. 160)**

Si miramos ahora cómo fue ese proceso de modernización en Aragón,

dice Germán Zubero que desde el año 1887 (en que se alcanza el número máximo de fábricas y de piedras) van disminuyendo unas y otras, a la par que algunas van siendo modernizadas pasando a la molturación por rodillos.

Ya hemos dicho más arriba que la sociedad Villarroya y Castellano construyó, en 1849, una de las 4 primeras harineras zaragozanas con 8 muelas o piedras.

Pues bien, en 1881 la harinera de Villarroya y Castellano fue la primera de Aragón y de España (junto con la Harinera Balear, de Palma de Mallorca) en introducir el sistema de molienda austrohúngaro por cilindros, de la casa Ganz.

En el estudio monográfico que Germán Zubero dedica a esa importante sociedad ^{Nota 7}, dice que “la sociedad ‘Villarroya y Castellano’ (VC) constituye una de las más importantes sociedades mercantiles zaragozanas actuantes en Aragón durante la segunda mitad del siglo XIX; y que, a la vez, desarrolló diversas iniciativas inversoras industriales de ámbito regional”.

Y de nuevo en 1891 la harinera de esa sociedad fue también la primera en introducir el “planchister” (tamiz o criba mecánica). Realizó notables reformas, adquirió maquinaria suiza de la casa Daverio y amplió su capacidad productiva a 80 Tm de molturación diaria, lo que la convirtió en esos años en una de las más modernas y con mayor capacidad productiva del país. También cambiaron su sistema de molturación de piedras a cilindros otras harineras como la de Palomar Hermanos, la de Donato Lahoz o la de Portolés.

Pero en 1899, y a pesar de las reformas y modernizaciones de los 80 y 90, la harinera de Villarroya y Castellano decide reconvertirse en azucarera.

En 1900 en la ciudad de Zaragoza quedaban 6 pequeñas fábricas austrohúngaras (más otras tantas clásicas), que representaban la mitad de la capacidad productiva harinera total de la provincia.

Y si en 1863 el núcleo harinero zaragozano contribuía casi con el 33% de la contribución industrial provincial, en 1900 era sólo del 14,3%.

En 1900 la provincia de Barcelona se consolidaba, con gran diferencia, como la primera y más eficiente provincia molturadora española.

En el proceso que hemos comentado aquí, con el paso de los molinos harineros a las fábricas de harina, acabamos de ver que además de modernizarse las harineras, algunas se reconvirtieron (por ejemplo, en azucareras).

Del mismo modo bastantes molinos harineros tradicionales encontraron su vía (más que de modernización, de seguir subsistiendo) pasando a convertirse (total o parcialmente,

instalando una turbina movida por el agua y un generador de corriente continua) en ‘fábricas de luz’. En los finales del siglo XIX y en el comienzo del XX fue un proceso muy habitual.

V.10.1.2.- Las azucareras.

Así como las harineras del siglo XIX serían la intensificación y modernización de un oficio muy antiguo (la molinería), las azucareras son creación novedosa.

Hasta el inicio del siglo XIX no existía en el mundo otro azúcar que el elaborado a partir de la caña. En 1747 el químico alemán Andreas Marggraf descubrió que la remolacha (*Beta vulgaris*) contiene sacarosa en su raíz, al tiempo que inventó un procedimiento para obtener azúcar a partir de ella. Su discípulo Franz Carl Achard, en 1802 creó en Güner (Silesia) la primera fábrica de azúcar de remolacha del mundo.

En Francia, Napoleón ordenó crear 5 escuelas de química azucarera para no depender de las importaciones (impedidas a veces por los bloqueos de los ingleses); debido a ello en 1825 funcionaban en Francia 25 fábricas de azúcar de remolacha; y en 1870 Francia era el primer productor de azúcar de Europa.

M^a Jesús Marrón nos cuenta en un artículo bien documentado ^{Nota 8} que en España habrá que esperar 72 años para que esta innovación se empiece a experimentar.

“Tanto los ensayos sobre este cultivo novedoso como la instalación de las primeras fábricas se llevaron a efecto en el campo andaluz por la iniciativa personal de Ricardo Martel y Fernández de Córdoba, Conde de Torres-Cabrera (en Córdoba, que quedó como la experiencia pionera, pero aislada y sin apenas repercusión), y el farmacéutico Juan López-Rubio Pérez (en Granada, que tuvo una gran difusión en toda la vega).

Una muestra de las remolachas obtenidas en 1874 por López-Rubio fue enviada a Alemania para ser analizada, dando una riqueza en azúcar aceptable. En 1878 la Real Sociedad Económica de Granada repartió gratuitamente semillas certificadas de siete variedades de remolacha azucarera temprana entre los 152 empresarios agrícolas que se interesaron por el nuevo cultivo. Pertenecían a 49 municipios granadinos.

Los resultados fueron avalados por 3 análisis diferentes (en Granada, Madrid, y Lille), lo que llevó a que los socios Juan López-Rubio y Juan Creus establecieran una Sociedad Mercantil para «la creación y explotación de una fábrica de azúcar de remolacha y todas las demás operaciones anejas», con un capital social de un millón de reales, aportados al 50%.

La fábrica, denominada «Ingenio de San Juan», fue equipada con la maquinaria y utillaje industrial más moderno del mercado, adquirido en Francia a la compañía Fives Lille. La primera campaña remolachero-azucarera realizada en el «Ingenio de San Juan» fue la de 1882-83, obteniéndose 66.000 kg de azúcar a partir de 1.329.000 kg de remolacha.

En la campaña de 1884-85 se realizaron los primeros contratos de compraventa de remolacha (la fábrica garantiza la compra y el precio de toda la remolacha cosechada; el agricultor se compromete a entregar el número de toneladas de remolacha contratadas en cada campaña anual). Esta modalidad de cultivo contractual fue la que acabó imponiéndose en nuestro país”.

El impacto que este nuevo cultivo tuvo en Andalucía nos lo resume con estos datos: en los 18 años que van de 1882 a 1900, la superficie cultivada en la vega de Granada se

multiplicó por 223 (de 38 Ha a 8.463 Ha) y la producción se multiplicó por 191 (de 1.329 toneladas a 253.879 toneladas). El rendimiento osciló entre un 35% y un 50%. Los 10 primeros años de la fabricación industrial de azúcar de remolacha en España (de 1882-83 a 1892-93) son, casi todos, obra de Andalucía, con 14 fábricas creadas; y sólo en el último año 1892-93 aparecen una azucarera en Aranjuez (Madrid) y una en Zaragoza (la Azucarera de Aragón).

Vemos, pues, que no es Aragón el primer lugar de España donde se cultiva la remolacha azucarera ni el primero donde se instalan ese nuevo tipo de industrias: pero sí es el lugar donde con más intensidad se apuesta tanto por el cultivo como por la industria.

El cultivo por el método habitual (de siembra directa, en tierras de secano y climas húmedos del centro de Europa) no iba bien en la vega de Zaragoza. Porque en el momento de la germinación, tras dar los riegos necesarios y a causa de la naturaleza arcillosa de las tierras y de los fuertes vientos en marzo y abril, se producía una costra que impedía el nacimiento de la planta.

La solución que encontraron (tras ensayos que empezaron en 1894) los ingenieros agrónomos de la Granja de Zaragoza, Julio Otero y Manuel Rodríguez Ayuso fue hacer primero el cultivo en semillero (con menos riegos, buen abonado de estiércol y en lugar protegido); y una vez nacido el plantón, proceder a trasplantarlo al terreno definitivo donde va a crecer y engordar la raíz. Hicieron de ese proceso una patente de invención (*Un nuevo procedimiento industrial del cultivo de siembra en semillero y trasplante sucesivo de la remolacha azucarera*, 16-07-1897) y empezaron su divulgación en 1898 con un folleto de 15 páginas titulado *Nuevo método de cultivo de la remolacha azucarera*.



En cuanto a la industria, vemos que fue en 1893-94 cuando funciona la primera: la Azucarera de Aragón, en Zaragoza (en cuya instauración tuvieron también mucho que ver los ingenieros de la Granja, Otero y Ayuso). Tras ella se levantarán tres más en 1899 (La Nueva Azucarera y la Azucarera Cooperativa del Rabal, en Zaragoza; y la Azucarera Ibérica en Casetas). Y en 1900 otras cuatro en la provincia de Zaragoza (una en Alagón, dos en Calatayud y una en Gallur). Y tras el cambio de siglo otras 10 más hasta la última en 1925, que fue la de Monzón (Huesca) ^{Nota 9}.

Todas ellas exhibían sus imponentes chimeneas como aspecto visual y urbanístico más notable. Jesús Martínez Verón nos amplía un poco los datos comunes a esa tipología arquitectónica partiendo del edificio

de la primera: la Azucarera de Aragón (en la imagen sus chimeneas, lo único que queda).



Su construcción se remota a 1893, según proyecto del arquitecto Luis Aladrén y el ingeniero Nicolás Gurruchaga. Ya en el siglo XX, el ingeniero F. Sánchez de Vidaurreta llevó a cabo en 1913 una importante intervención en la que amplió las instalaciones, las modernizó y resolvió necesidades funcionales. El cuerpo principal, planteado como un volumen en altura - aunque interiormente era un único espacio- estaba

complementado por otras instalaciones anejas para alojar el cuarto de calderas, horno de cal y otras dependencias. Para su estructura se recurrió a las columnas de fundición, sobre las que apoyaban vigas de perfiles laminados, bóvedas tabicadas y una cubierta de cerchas metálicas. Estéticamente, como buena parte de la arquitectura industrial del momento, se recurre a un uso masivo del ladrillo.

Un aspecto muy olvidado en la mayoría de trabajos es el de cómo se extrae el azúcar a la remolacha ^{Nota 10}. Ese largo proceso consta (muy resumidamente) de estos pasos:

1.- Descarga, lavado y troceado: la remolacha, que llega a la fábrica descoronada (sin hojas), se lava y se pasa por captadores de piedras, captadores de raicillas, etc, se escurre y se corta en tiras de 2-3 mm ('cosetas').

2.- Difusión: Con agua a 65-75° C que fluye a contracorriente, se va extrayendo el azúcar contenido en el interior de las células de la remolacha, y se obtiene un jugo verde o de difusión. El subproducto que queda es la 'pulpa de azucarería', que sirve para alimento del ganado.

3.- Encalado: Para eliminar las muchas impurezas que lleva el jugo de difusión, se usa cal viva (en forma de lechada de cal), que neutraliza los ácidos y coagula las albúminas. La cal se obtenía en un horno que se carga con piedra caliza y cok, y produce la cal viva y CO₂ que se usa en el paso siguiente.

4.- Carbonatación: al jugo encalado se le inyecta CO₂ (primera carbonatación, que elimina las bacterias) y pasa a los filtros. Se somete a una segunda carbonatación y se pasa de nuevo por los filtros.

5.- Evaporación: La concentración del azúcar Brix se hace por evaporación (en evaporadores, una serie de 4 o 5 cuerpos cilíndricos) eliminando más de la mitad del porcentaje de agua y obteniéndose un jarabe concentrado. También, para conseguir la decoloración del jugo, se realiza la operación de sulfitación, consistente en hacer pasar una corriente de anhídrido sulfuroso (SO₂) a través de la masa de jugo.

6.- Cocimientos del jarabe: cuando se concentra el jugo, su viscosidad aumenta. Al llegar a los 77 u 80° Brix comienzan a aparecer cristales. El jarabe pierde su fluidez y pasa a llamarse masa cocida. Es preciso efectuar esta operación al vacío. Los aparatos donde se lleva a cabo la cocción, similares a los evaporadores, se llaman «tachas». En ellas permanece el jarabe hasta alcanzar los 91 ó 92° Brix.

7.- Cristalización: se concentra aún más el jarabe (en las tachas) hasta tener una masa pastosa que se mueve por medio de hélices acopladas al eje de los malaxadores, donde se agita, obteniéndose granos y mieles.

8.- Centrifugado y secado del azúcar: se realiza para eliminar la mayoría de las mieles. Pero algo queda adherido a los granos, que han de volver a disolverse en agua y vapor obteniéndose la miel rica (de la que saldrá el azúcar de primera o comercial). Con las mieles de segunda o pobres se fabrica el azúcar de segunda o moreno. Y de su tratamiento queda como subproducto las melazas, utilizadas para otros usos industriales (fabricar alcohol, ácido cítrico, etc).

Luis Germán Zubero ^{Nota 11} dice que “el surgimiento y consolidación del complejo remolachero-azucarero-alcoholero se vincula al aprovechamiento coyuntural finisecular, tras la pérdida de Cuba y Puerto Rico, en la sustitución del azúcar importado por la nueva producción peninsular”. A lo que se podría añadir el proteccionismo de que iba a gozar esa nueva industria (a partir del arancel de 1892), y las expectativas de ampliación del negocio (dado el muy bajo nivel de consumo de azúcar en España en ese momento). Ya hemos dicho que, a la primera fábrica constituida en la provincia de Zaragoza en 1893, se le unieron entre 1899 y 1900 siete más. A nivel español en los cuatro años alrededor del cambio de siglo se cuadruplica la capacidad productora de azúcar; Zaragoza participó en ese fuerte crecimiento con casi del 30% del total español.

Se entró en el siglo XX con tanta euforia que ya en 1904 hubo una crisis de superproducción que fue resuelta con la creación ese año de la Sociedad General Azucarera (SGAE) que redujo a cuatro, las fábricas aragonesas. A ellas se unieron dos más en 1905, una de las cuales, la de Épila, va a ser la principal azucarera de la región. Tras la supresión de la Ley Osma (1907) impuesta por el monopolio azucarero asistimos a la constitución entre 1911 y 1913 de una segunda generación de azucareras de Aragón, cinco nuevas, repartidas entre los tres principales grupos azucareros: SGAE, la Sociedad Ebro y la Compañía de Industrias Agrícolas (CIA). Hasta la primera mitad de los años 1920 la producción azucarera aragonesa concentraba alrededor del 45 % del total español.

En este caso no puede decirse aquello tan famoso de “que todo cambie para que todo siga igual”, pues 100 años más tarde la producción azucarera aragonesa representa, en 2020, el 0 %.

V.10.1.3.- La industria metalmecánica: un sector con mucho futuro.

En el proceso de industrialización de Zaragoza en el siglo XIX Averly es (ya se ha dicho) una empresa muy estudiada: quizás la que más. Y, al parecer, eso no es suficiente para pensar en guardarla como la mejor muestra de ‘arqueología industrial’ que ha llegado hasta nosotros. Pero no adelantemos acontecimientos.

Quien mejor ha estudiado, reunido y resumido los inicios de la industrialización de Zaragoza ha sido Mariano Hormigón ^{Nota 12}; y quienes mejor conocen y han estudiado esta empresa concreta son Francisco Javier Jiménez Zorzo y Agustín Sancho Sora ^{Nota 13}. Así que siguiendo a estos guías resumiremos algunos datos esenciales de esta empresa.

Para situarnos en la realidad de partida Hormigón recuerda que Pascual Madoz, en su *Diccionario geográfico-estadístico* (1850), tan detallista, calcula que lo que pagaban los diferentes gremios zaragozanos por individuo se podría ordenar así (en orden decreciente de pago): Almacenistas, mercaderes de tejidos, mercaderes de ultramarinos, tenderos de chocolate, tenderos de aguardientes, horneros, tiendas de tocino, abacerías, carpinteros, zapateros.

O sea que, mediado el siglo, el sector comercial estaba muy bien representado, pero el sector industrial brillaba por su ausencia.

A ese medio llega, hacia 1851-52, un ingeniero francés (y ejemplo de empresario emprendedor decimonónico) llamado **Antoine Averly Françon (1831-c.1911)**; había nacido en Lyon y allí se había formado como ingeniero trabajando en la empresa de fundición de su familia, la “maison Averly”, dirigida por su hermano Víctor.

En Zaragoza, sabe situarse rápidamente y hacer buenos ‘conocidos’, pues en 1853 se constituye la Sociedad Maquinista Aragonesa (S. M. A.), la primera ‘industria metalúrgica’ propiamente dicha en Zaragoza y en Aragón. Según Jiménez Zorzo, con un capital de 2 millones de reales; sus 504 acciones las poseían los omnipresentes Villarroya y Castellano (252 acciones), y el resto se repartía entre el director de la Escuela de Ciencias y Artes Industriales de Lyon, Julio Goybet (126), y los ingenieros Agustín Montgolfier y Antonio Averly (con 63 cada uno). Se instala la empresa en el actual barrio de Torrero, pues aprovechaba el agua de la acequia de San José para mover una turbina de 15 CV.

Antonio Averly funda en 1863 su propia empresa (en principio como filial de la casa matriz en Lyon). En la calle San Miguel monta unos talleres de maquinaria, con una máquina de vapor que movía tres máquinas-herramienta y tenía 8 trabajadores (datos de Sancho Sora); se limitaba al montaje de maquinaria importada, a la reparación de otra o al diseño de proyectos (por el propio Averly). Al no disponer de fundición, si debía fundir piezas se surtía de proveedores españoles (de Barcelona o Bilbao) o extranjeros (París).

En 1875 junto con Juan Mercier constituye en Zaragoza la sociedad “Juan Mercier y Cia”,

con el fin de dedicarse durante 6 años a la fundición de todo tipo de piezas metálicas: columnas, tubos, balcones, rejas... La nueva sociedad, no implicaba la disolución de los talleres de Averly (cada socio era libre de hacer fundir sus piezas donde le conveniese). Esta fábrica se situó en la Ronda del Campo Sepulcro, en la misma zona donde Averly se instalará en 1880 de forma definitiva.



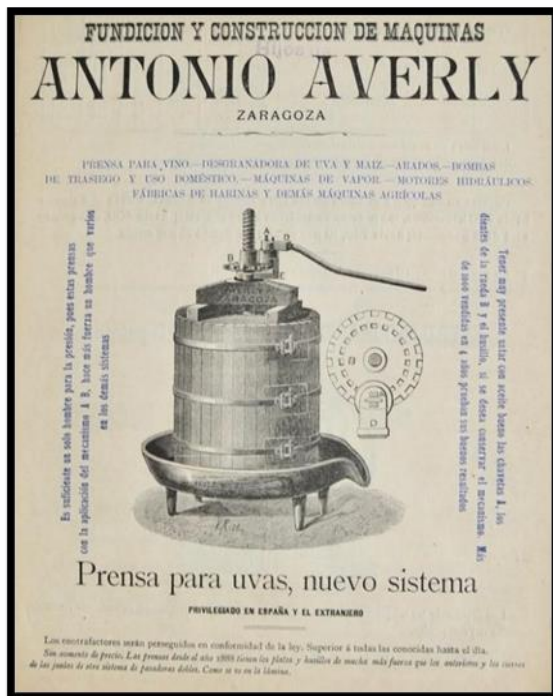
En 1877 tiene lugar la constitución de la compañía “Fábrica de telas metálicas de los Sres. Averly, Montaut y García”, localizada en la calle de La Torre, 23 y en Manuela Sancho, 27 y de la que Antonio Averly es socio comanditario. Sus tejidos metálicos de cobre, bronce, hierro... surten a la industria harinera y, con el nuevo siglo, a la azucarera.

En 1879-80 realiza A. Averly el traslado de la producción de su empresa al actual emplazamiento en c/ María Agustín (otrota Ronda del Campo Sepulcro) por sus condiciones espaciales, presencia de acequias para la producción de energía hidráulica y su cercanía con la estación de directos de Campo Sepulcro

(cercana a la posterior estación del Portillo).

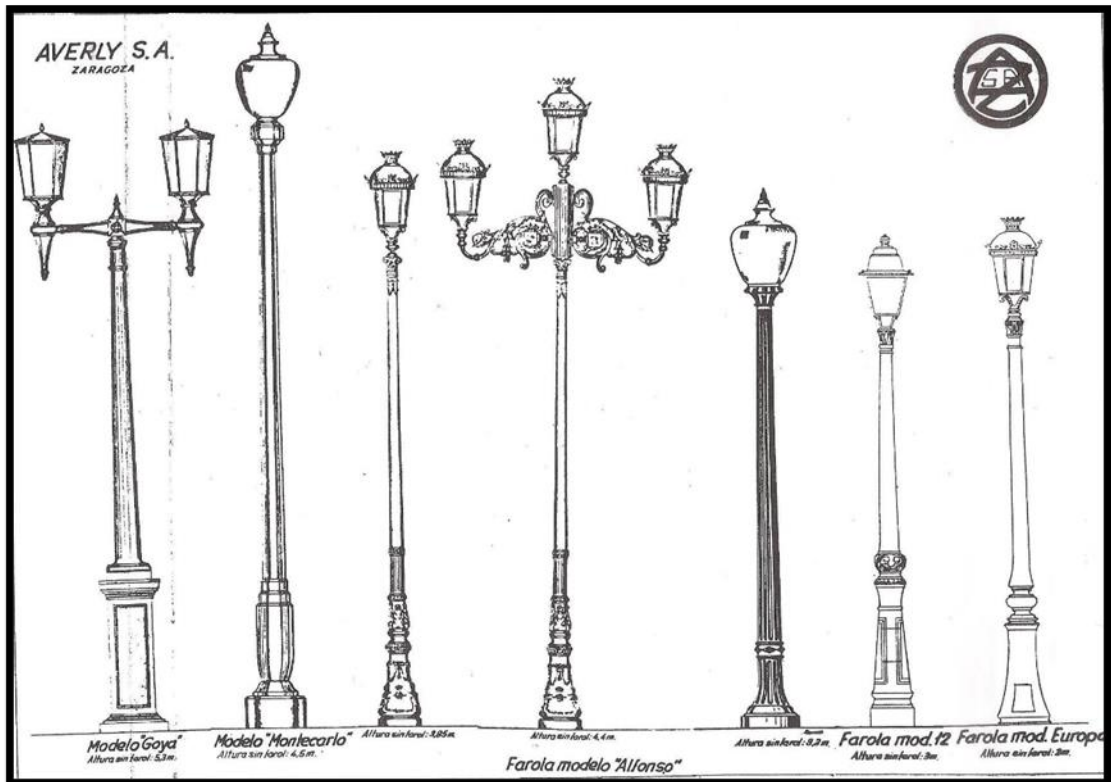
La empresa de fundición y construcción de máquinas Antonio Averly modernizará su tecnología y concentrará todos los procesos de producción, desde la entrada del material en bruto hasta las piezas acabadas pasando por los hornos de fundición. El creciente núcleo zaragozano (poblacionalmente), que siempre fue mercantil y empieza a serlo también industrial, hará que las industrias metalúrgicas vayan ampliando su radio de acción. Pero, sobre todo, lo que más contó fue la diversificación industrial, en la que destacaban las harineras junto al importante sector remolachero-azucarero; y junto a él las industrias alcoholera y química. Y poco más adelante la generación de electricidad con turbinas.

Preparado, inteligente y con visión de los negocios, bajo su dirección la empresa zaragozana Averly se convirtió en la principal empresa de su ramo en la ciudad y alcanzó renombre entre las de nivel nacional, distribuyendo sus productos por toda la geografía española. Considerada una industria modelo, en 1882 realizarán una visita a sus instalaciones los reyes de España, Alfonso XII y María Cristina de Borbón-Dos Sicilias.



Averly dedicó una parte de su producción a construir mobiliario urbano (fuentes, verjas, bancos, etc.); pero también elementos para la construcción (columnas, vigas), puentes y tinglados de hierro, o elementos domésticos (cocinas, piezas de fumistería). Entre las columnas baste recordar las que fabricará para la construcción (por Ricardo Magdalena) del nuevo Matadero; o, también, la fundición de la estatua sedente de Juan de Lanuza en el Monumento al Justiciero de Félix Navarro.

Vemos aquí una muestra de las farolas que fabricaba.



TURBINAS
 LAS MEJORES Y DE MAYOR RENDIMIENTO
Y LAS MAS BARATAS
 SE CONSTRUYEN EN
 LAS FUNDICIONES Y CONSTRUCCION MECANICA
 DEL Nervion
 DE
AVERLY Y COMPAÑIA--BILBAO

Quinquenio	Unidades	Potencia
1869-1873	17	217 CV
1874-1878	40	819 CV
1879-1883	62	812 CV
1884-1888	56	1.260 CV
1889-1893	50	966 CV
1894-1898	36	2.238 CV
1899-1903	48	2.987 CV
1904-1908	32	664 CV
1909-1913	16	258 CV
TOTAL	357	10.221 CV

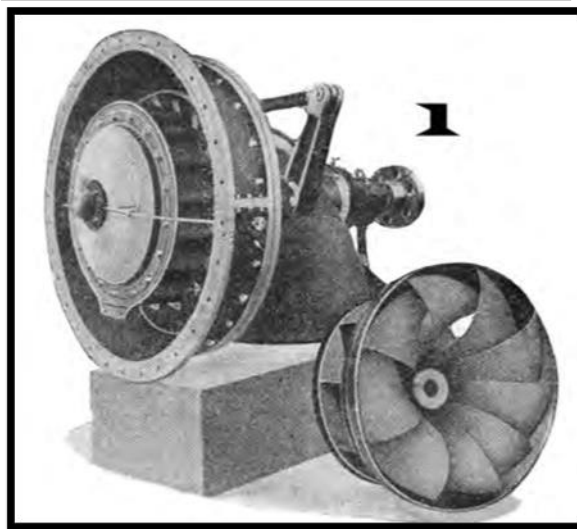
En 1885 se constituye "Averly y Cía. Fundiciones y Construcción Mecánica del Nervión" con Antonio Averly como socio de la factoría de fundición y maquinaria en la zona industrial de Bilbao dependiente de la casa matriz de Zaragoza.

Este anuncio debe servir para recordarnos que a nivel de toda España la empresa más potente a la hora de fabricar y distribuir turbinas (con destino en muchos casos a la electrificación del país) fue la gerundense Planas y Flaquer. Pero quizás no es tan conocido que la segunda empresa que distribuyó más turbinas por toda España fue Averly. Y conocemos cómo fue la producción de turbinas y su potencia ^{Nota 14}.

Agustín Sancho Sora (que es quien nos proporciona el cuadro anterior) nos informa también de que, por sectores, la gran mayoría (232, el 65%) iban destinadas a la industria harinera, con una potencia media de 18,09 CV por turbina. Y bastante menos (52, el 15%) para el sector eléctrico, pero de una potencia bastante mayor: 98,78 CV/turbina.

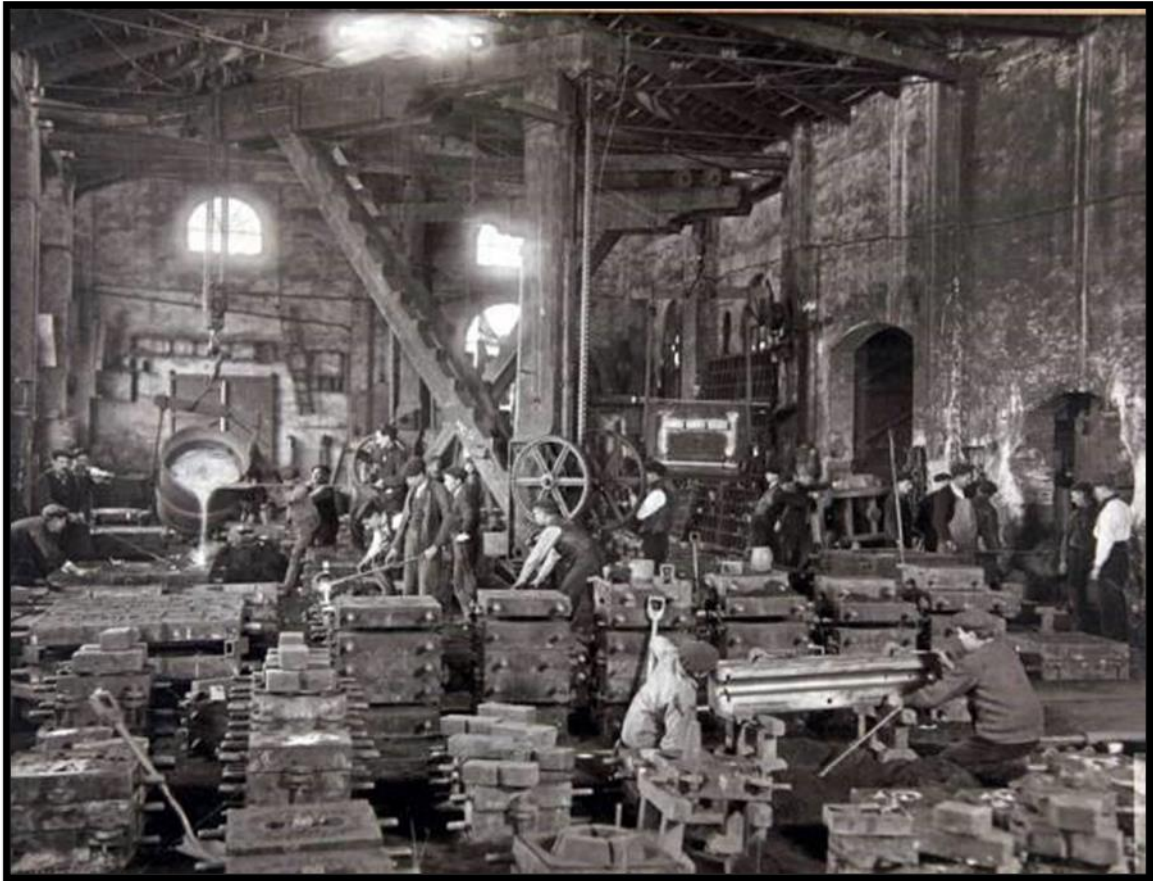
En 1889 entrará como socio de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Zaragoza; y de 1891 a 1894 será vicepresidente de su Junta Directiva. Esos cargos y el reconocimiento como proveedor de la Casa Real harán que hacia el final de siglo puede lucir el encabezamiento de cartas que muestra la imagen.

**Turbina tipo Francis (A. Averly)
Silva Suarez El Ochocientos, tomo VII**



En 1893 se funda la compañía “Electra Peral” dedicada a la producción de energía eléctrica, de la que Antonio Averly (como siempre, al tanto de lo que viene) es socio fundador.

Ya en los años 90 Averly conocerá su etapa de mayor expansión nacional. Tendrá una destacada participación (y reconocimiento) en exposiciones nacionales e internacionales. La empresa cuenta en este periodo con 200 obreros y 3 ingenieros dedicados al desarrollo de proyectos completos y construcción de maquinarias para industrias como harineras, fábricas de papel y ladrillos, molinos, centrales eléctricas, elevaciones de agua, sierras de mármoles, prensas para discos de vinilo, raíles para tranvías, turbinas hidráulicas, fabricación de farolas, bancos, fuentes y demás mobiliario urbano. Se constituye así, como la primera empresa aragonesa de su género y, para ciertas especialidades, como una de las más destacadas de España.



Cubilote vertiendo hierro fundido en el interior de la factoría de Averly, a finales del siglo XIX, con numerosos moldes para fabricar piezas.

(Mariano Candial / Carlos Blázquez) (El Periódico de Aragón)

En el año de 1900 la revista *Industria e Invenciones* publica esta noticia:

26,085. Antonio Averly y Francón. Patente por 20 años, por «Aparatos perfeccionados para la extracción de aceite de orujo de materias oleosas por el sulfato de carbono». Presentada en Madrid en 30 Mayo de 1900. Concedida en 20 Junio de ídem.

Nota: Donde dice ‘sulfato de carbono’ debería decir ‘sulfuro de carbono’, que es el disolvente usado para la extracción.

Finalizaremos este apartado recordando dos datos estadísticos ^{Nota 15} de Luis Germán Zubero que han sido, fundamentalmente, los que avalan el título de que los talleres metalúrgicos eran, en Zaragoza, un sector con futuro.

El primero, el que nos recuerda que cuando Averly empezaba a consolidarse, no era la única industria del ramo.

**CUADRO 5.1: Industria metalúrgica existente
en la ciudad de Zaragoza en 1875-1876**

		Contribución (pts.)
Antonio Averly	Máquina de vapor (3 CV)	732,09
Juan Iranzo	Máquina de vapor (2 CV)	488,06
Hnos. Rodón	Un cubilote	390,45
Villalta y Escudero	Un cubilote	390,45
Silvestre Juderías	Una caballería	122,01
Miguel Irisarri	Construcción camas de hierro	585,68
Mariano Julián y Cía.	Construcción camas de hierro	122,01
Total Metal		2.830,75

Fuente: Contribución Industrial.

Y el segundo, el que nos cuenta cómo va a evolucionar en el siglo XX el número de talleres (aproximadamente, podemos leer el dato de 1903 como el del final del XIX):

<u>Año</u>	<u>Nº talleres</u>	<u>C.V.</u>
1903	15	33
1918	29	69
1930	154	220

Pocos años después de cambiar el siglo, Antonio Averly se retira a Lyon (tras la muerte de su esposa, Teresa Lassalle y Cartier), traspasando la dirección de la empresa a sus hijos, la cual pasa a denominarse “Hijos de Antonio Averly” a partir de 1904; y seguirá en activo y tendrá todavía una larga historia como empresa en el XX.



Como consecuencia de la finalización de la actividad industrial, el Gobierno de Aragón ha declarado Bien Catalogado parte de las instalaciones de Fundición Averly en el año 2014. La citada protección abarca la vivienda y el jardín de los propietarios, la nave de ajuste y el archivo con todo su contenido a lo que se suma una muestra de modelos y piezas concluidas que todavía permanecían en los talleres.

Averly debería conservarse como bien o patrimonio de la arquitectura industrial en Zaragoza en el XXI, recordando lo que el profesor de la Universidad de Zaragoza Manuel Silva Suárez, dice en su informe sobre esta empresa:

AVERLY es espacio de la memoria técnica y empresarial, que al solar y los edificios añade un singularísimo patrimonio documental y técnico. Se puede afirmar categóricamente que es único en España.

AVERLY es de un valor histórico general de primer orden para Zaragoza y Aragón; y de un valor patrimonial de primer orden a nivel español y europeo.

V.10.1.4 Aparatos de precisión Amado Laguna.

Esta empresa (que acabará siendo familiar y de un solo propietario) empezó siendo fundada por dos socios, ambos militares, que al parecer se conocían por haber estudiado juntos como cadetes: Atilano Bastos y Amado Laguna.

Del primer socio, **Atilano Bastos Dueñas (1848-1927)** no poseemos demasiados datos. Al parecer nació en Tordesillas (Valladolid), era militar y casó con M^a Luisa Ansart, de cuyo enlace nacerían 7 hijos entre los que destacará (en el siglo XX) el importante médico traumatólogo Manuel Bastos Ansart.



Más datos conocemos del otro socio, **Amado Laguna de Rins (1849-1907)**. Natural de Gistaín (Huesca), había nacido en casa Rins que adoptó como segundo apellido. Estudió en el Colegio de Infantería de Toledo y desde 1867 participó en algunas acciones contra los carlistas. Amado Laguna y su hermano León Laguna acabaron a la vez la carrera de Ingeniero Agrónomo en 1875.

Recorrerá varios destinos (Madrid, Huesca, San Sebastián) hasta que en 1884 es enviado con una comisión de jefes y oficiales en misión de estudio a Alemania, y poco después a Francia. En 1886 pasa voluntariamente a la reserva y se retirará definitivamente del Ejército en 1898.

En 1880 el comandante Atilano Bastos había fundado un taller mecánico. Y en 1883 Amado Laguna se asoció con su compañero el comandante Atilano Bastos, fundando en Zaragoza la primera y más importante empresa ^{Nota 16} (Bastos y Laguna) dedicada en España a la fabricación de material topográfico (teodolitos, taquímetros, etc).

En 1897 aparece en la Revista de Obras Públicas un artículo titulado *Instrumentos de topografía y geodesia (Bastos y Laguna. Sucesor Amado Laguna. Ingeniero. Zaragoza)*.

El anónimo firmante (“M”) dice:

“(…) su fama en la precisión de la fabricación de sus instrumentos ha ido creciendo de día en día (…) llegando así, al cabo de 17 años de trabajo constante, a poder presentar al público instrumentos que pueden competir con los de las más acreditadas marcas extranjeras (…).

Admirados de que estuviese tan adelantada esta industria en España, nos complacimos en oír del Sr. Laguna (…) detalles de su construcción (…). En dichos talleres se empieza por construir los moldes (…) se funden las aleaciones de metales que han de constituir las piezas (…) se tornean pasando por distintas máquinas, desde el desbarbado a las de gran precisión (…); ajustados y centrados se someten a la máquina de dividir círculos (…). Se numeran luego los limbos y nonios, se pulimentan y reciben el pavonado y barnizado (…). Todos cuantos tornillos llevan los instrumentos se fabrican en la casa (…)”.

Como resumen de su informe, dice que los instrumentos de Amado Laguna reúnen los tres principios esenciales que deben poseer los aparatos de precisión:

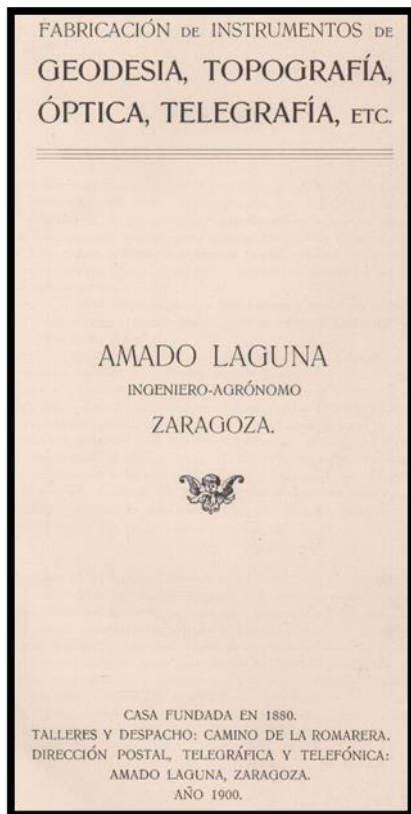
- Ajuste acabado y permanente de ejes, limbos y nonios
- Exacta división de éstos
- Potencia amplificadora y calidad en los anteojos

Además de la perfección de los instrumentos, tienen otra buena condición, y es su precio económico.

En el mismo año (1897) en que se publica en la R.O.P. esa elogiosa reseña, Laguna comprará a Bastos su parte del negocio, que a partir de entonces pasará a llamarse Amado Laguna S. A. Sus aparatos de precisión (escuadras, prismáticos, brújulas, taquímetros, teodolitos, planímetros, aparatos para la telegrafía óptica, pantógrafos etc.), alcanzarán un éxito notable, no solo en España, sino que sus instrumentos se exportaron también a varios países hispanoamericanos como Cuba, México, Chile y Argentina.

Productos que fueron premiados con Diploma de Honor en la Exposición Aragonesa de 1885 ^{Nota 17} y en la de la Industria Nacional de Madrid en 1897, así como la Medalla de Oro en la Universal de París en 1900.

En la Real Biblioteca de Madrid se guarda un folleto del año 1900 cuya portada es la de abajo ^{Nota 18}. En él vemos que sólo figura a nombre de Amado Laguna y en su prólogo informan de que en el año 1898 la empresa pidió un informe a la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos sobre la bondad e idoneidad de sus productos, y lo dan resumido para que todo posible comprador sepa con qué empresa está hablando.



“(...) Don Vicente de Garcini y Pastor, Ingeniero primero (...)

Certifico: Que a instancia de Don Amado Laguna de Rins y Fumanal se ha examinado por una comisión de profesores de esta Escuela el modelo de taquímetro nº 44 del Catálogo de los Instrumentos de Topografía y Geodesia que se fabrican en los talleres de Bastos y Laguna de Zaragoza, casa fundada en 1880 (...).

Después de un detenido estudio por la comisión de profesores, resulta que (...) el taquímetro Bastos y Laguna reúne a sus buenas condiciones de forma, solidez y ajuste, la facilidad de manejo y precisión, que permiten calificarlo de muy buen instrumento topográfico, teniendo (...) una gran satisfacción en emitir tan justo como favorable informe sobre uno de los productos de la fábrica (...) establecida en Zaragoza y que es en el día un ejemplo notable del grado de perfección a que puede llegar la Industria nacional (...).”

La empresa continuará su andadura casi todo el siglo XX.



Página del Catálogo de la empresa Amado Laguna (1900)

Esta casa creó escuela y de ella salieron buenos mecánicos ^{Nota 19} que con el tiempo acabaron instalándose por su cuenta, como Isidoro Sánchez y José Berdala, que acabaron estableciendo en Madrid sus propias empresas.

Amado Laguna, además de sacar adelante su empresa, fue un activo emprendedor que, en compañía de los ingenieros agrónomos de la Granja de Zaragoza (divulgadores en Aragón de las ventajas del cultivo de la remolacha azucarera) será el creador de La Azucarera de Aragón, primera fábrica del ramo en Zaragoza. Fue también político conservador, siendo elegido concejal y nombrado alcalde de Zaragoza desde 1899 hasta 1901; y de nuevo en 1903. De esa época su participación más recordada fue su apoyo al levantamiento del Mercado de Lanuza por Félix Navarro. Y, por último, fue también el creador de la Mutua de Accidentes de Zaragoza, de la que fue su primer presidente.

V.10.1.5 Otras empresas e industrias.

Hemos visto ya las empresas más importantes o relevantes (o de las que tenemos más información) de finales del XIX en Zaragoza. Aquí daremos unas pinceladas de lo que sabemos de otras varias; seguiremos (de nuevo) algún trabajo de Luis Germán ^{Nota 20}, y también el libro de Mariano Hormigón sobre la industrialización zaragozana ^{Nota 21}; y algún otro que se indicará.

Como nos recuerda Mariano Hormigón, en los Juegos Florales de Zaragoza de 1894, aparte de lo habitual (que eran declaraciones más o menos ampulosas y poesías varias a

la virgen o a la belleza de la mujer), se presentaron dos trabajos que han sido citados hasta la saciedad (aquí también, para que no se diga): respondían a la semi-retórica pregunta de si el futuro de Zaragoza debía ser más agrícola que industrial o más industrial que agrícola.

La voz cantante la llevaron dos ingenieros (que no se suele o quiere recordar, eran ambos catalanes): Enrique Sagols (bien relacionado con la burguesía agraria zaragozana, miembro de la Asociación de Labradores de Zaragoza y fabricante de abonos) defendía la opción más agrícola. Y Pedro Pella y Forgas, ingeniero industrial de múltiples intereses y conocimientos, más ligado al mundo estrictamente industrial de los ferrocarriles (en Cataluña y en Aragón), con trabajos de topografía o de electroquímica, que era profesor en la Escuela de Artes y Oficios de Zaragoza y será más tarde ingeniero en la empresa Minas y Ferrocarril de Utrillas, opinará que el futuro de Zaragoza será más industrial.

Y un año más tarde Pella nos describe la realidad presente y las posibilidades futuras de la industria (metalmecánica en este caso):

“(…) De 180 a 200 son los operarios empleados en los 7 establecimientos de fundición y construcción de máquinas que existen en Zaragoza, de los cuales sólo 3 tienen fundición (...). Su porvenir va íntimamente enlazado con el de la industria zaragozana, a cuyo servicio deben dedicarse (...)”.

Por cierto, que estos personajes con buena cabeza y visión de futuro son capaces de proponer casi todo y los que venimos después no somos capaces de entender casi nada. Entre las muchas obras que se citan de Pella hay una titulada *Proyecto razonado para el establecimiento de un Dock en Zaragoza* (no sabemos año, pero rondará el 1910): pasó sin pena ni gloria y nadie dijo nunca (en casi un siglo) nada sobre ese ‘Dock’.

Si la hubiera titulado *Plataforma Logística de Zaragoza -PLAZA*, quizás lo hubiésemos entendido y le hubiéramos hecho más caso. En fin, agua pasada (que según dice el refrán, no mueve molino); pero que puede servir para mover a la reflexión. Pasemos a ver algunas empresas más en este fin de siglo decimonono.

Irisarri (Fábrica de camas y colchones de muelles) (1860)

María Pilar Gonzalo Vidao nos recuerda algunos datos (que resumimos) sobre esta familia y empresa. Miguel Irisarri López de Goicoechea y Narcisa Villuendas Peña fueron una pareja entregada a su trabajo y a su familia. Llegados de Iturmendi (Navarra) él, y de Obón (Teruel) ella, unirían sus destinos tras enviudar esta, haciéndose cargo ambos de la fundición que su primer esposo poseía. Miguel Irisarri se establecería hacia 1860 con una Fábrica de camas de hierro "de todas clases, bruñidas y pintadas, y á la inglesa. Sillerías, mesas, etc., para jardines y paseos; perchas, etc. Taller de cerrajería, donde se hace toda clase de obra perteneciente al oficio", así lo relataba el Anuario del Comercio de 1863,

En 1884 tenía en la calle Canfranc su Gran Fábrica de camas de hierro y colchones de muelles. El lugar todavía sin urbanizar se encontraba en una de las manzanas que dieron vida a la primera Exposición. Miguel Irisarri abriría almacén con el nombre de “La Vascongada” en la calle Alfonso I, al menos hasta 1899.

Miguel Irisarri, con motivo de la Exposición Aragonesa de 1885, recibió la más alta distinción de las órdenes civiles en España, la Cruz de Carlos III otorgada por el rey Alfonso XII. También en esa misma exposición regional le conceden el uso del escudo de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del país.

Irisarri continuaría con su fábrica, aunque ya en su nueva ubicación, paseo de Sagasta;



que había nacido con vocación burguesa y modernista, y quería ser sede de la nueva élite zaragozana. La viuda de Miguel Irisarri, doña Narcisa Villuendas Peña, regentaría el negocio desde 1902, momento de la muerte de Miguel, hasta su fallecimiento en 1916 como “Viuda de Irisarri”. Después, el matrimonio formado por su sobrino Segundo Irisarri se hizo con las riendas del negocio: es el momento a que pertenece el membrete de la empresa.

Martín Rodón (hacia 1873)



De esta al parecer importante empresa (que era taller de fundición y construcción de máquinas, y que contaba casi con tantos obreros como Averly), casi no hemos

Fuente: Arqueología industrial Aragón (Laborda-Biel-Jiménez)

tratar de las distintas tipologías de edificios industriales en función del tipo de negocio, J. Laborda, P. Biel y J. A. Jiménez nos cuentan que” la nave industrial (gran espacio de planta rectangular, cubierto a doble vertiente y sin obstáculos, lo que ha de permitir la adición de módulos para su expansión) llega a España con el taller de artillería de la fábrica de armas de Trubia (Asturias) hacia 1847-50. A Zaragoza llegó en 1873, cuando se construyó la fundición de Rodón”.

Litografía Portabella (1877)

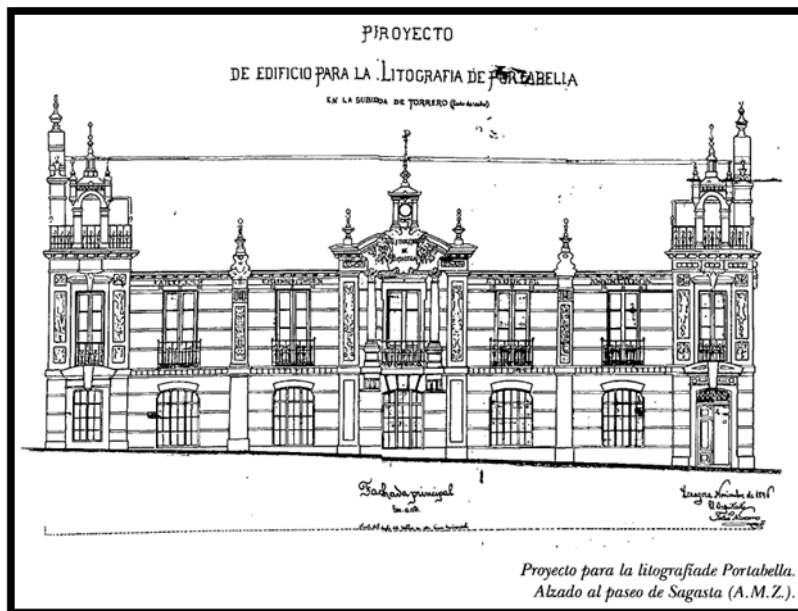
Luis Serrano, en su libro sobre esta empresa, nos dice



localizado datos. Únicamente, al

que “Eduardo Portabella Arrizabalaga (que en 1877 se había asociado al veterano litógrafo Lac y Millán) se trasladó en 1880 al paseo de la Independencia, donde Portabella figuraba ya como único titular del negocio. Los siguientes años fueron de intensa actividad en este local, en el que se imprimieron toda clase de trabajos, entre ellos y durante algún tiempo un suplemento dominical quincenal, en color, para uno de los diarios más importantes de Madrid, *La Correspondencia de España*. Su extraordinario prestigio como litógrafo lo alcanzó por el dibujo y la calidad en la impresión de carteles, por los que en sus mejores tiempos obtuvo el máximo reconocimiento nacional, e incluso internacional. Fueron premiados a finales del siglo XIX en exposiciones de Bruselas, París y Génova. Uno de los éxitos más destacados lo obtuvo en 1892, en competencia con otras diez empresas nacionales, al concedérsele el primer premio por el boceto realizado por el equipo de dibujantes de la casa, bajo la dirección del propio Portabella, lo que también suponía la impresión del cartel conmemorativo del IV Centenario del descubrimiento de América, convocado por el Ayuntamiento de la capital de España.

El año 1898 traslada los talleres a los bajos del nuevo edificio de su propiedad, levantado en el paseo de Sagasta; en la planta superior la familia Portabella estableció



su vivienda familiar. Los planos habían sido trazados por el arquitecto Félix Navarro Pérez.

Debemos recordar que fue precisamente en la litografía Portabella donde se utilizaron, en 1882, los primeros fotolitos preparados en Zaragoza por Santiago Ramón y Cajal.

La Veneciana: fábrica de vidrios y espejos (1876)

El alma de esta empresa fue el oscense, **Basilio Paraíso Lasús (1849- 1930)**. Nacido en Laluenga, empresario y político, fue un firme defensor de la innovación, el desarrollo y la educación como pilares del crecimiento y la prosperidad.

La Veneciana (que empezó con otro socio en 1876), mantuvo relaciones desde sus inicios con la poderosa compañía francesa Saint-Gobain (que, fundada en el siglo XVII, fue impulsada por Colbert y fue la encargada de crear el Salón de los espejos en Versalles), lo cual le permitió disponer de asistencia técnica y ganar una posición privilegiada en el mercado español por la tecnología que utilizaba. Tras introducir nuevas técnicas de manipulación del vidrio, que ya habían sido utilizadas en otros países europeos, la industria adquiere una extraordinaria expansión y en 1885 contaba

ya con 400 agentes de ventas; a final de siglo los talleres de manufacturado llegaban a ocupar una extensión de 3.000 m² en el camino de los Cubos (actual calle Dr. Cerrada). Un artículo del profesor de la Universidad de Salamanca Álvaro Ávila de la Torre ^{Nota 22} nos dice que hubo varios elementos que permitieron el renacimiento de la vidriera en la segunda mitad del siglo XIX.

Uno fue la restauración de los edificios medievales (por ejemplo, ya lo hemos dicho, de la catedral de León con sus múltiples y hermosas vidrieras), y la difusión del estilo neogótico. Pero lo que más influyó fue que, por el impulso que tomaron las artes decorativas con el modernismo y luego el art-deco, la vidriera se liberó de su connotación religiosa y entró en la vivienda o en los centros de sociabilidad (Casinos, Ateneos, etc), o en los edificios oficiales como el Paraninfo de la Universidad de Zaragoza.

Sobre esas vidrieras del Paraninfo (representando una a las Ciencias y la otra a la Medicina) el profesor Manuel García Guatas nos recuerda ^{Nota 23} que “son las vidrieras



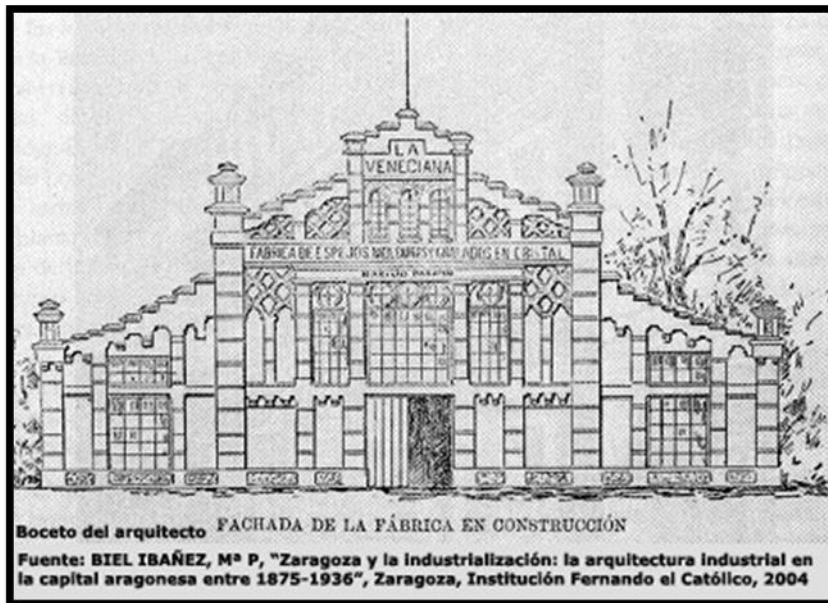
**Vidriera en una escalera
(La Veneciana)**

más hermosas, antiguas y monumentales en un edificio público en Zaragoza”, y que fueron diseñadas (igual que el Rosario de cristal) por el arquitecto Ricardo Magdalena. Se importaron de la acreditada fábrica de G. P. Degrant de Burdeos y que se montaron aquí en el taller de Dámaso y de su hijo León Quintana.

Este taller era “la más antigua empresa familiar zaragozana de lampistería, especializada en faroles para iluminación pública, en el grabado de rótulos para cristales de escaparates, de espejos para interiores, de arañas de cristal, etc” Recordemos que León Quintana era también profesor en la Escuela de Artes y Oficios.

Menos artesanal será La Veneciana, que nacerá orientada al concepto de fábrica, pues en principio solo fabricaba espejos, lucernarios y cristalerías; pero luego se diversificó y también creó vidrieras, rótulos luminosos y escaparates. En 1897 se trasladó la empresa al nuevo local de la fábrica diseñado (también) por el arquitecto Félix Navarro. Hacia el fin de siglo Paraíso fue presidente de la Cámara Oficial de Comercio e Industria (1893-1919); y también fundador de la sociedad editorial del *Heraldo de Aragón*, en 1895. Y participará muy activamente en el intento de crear un partido (diríamos ‘de clases medias’) con el cerealista castellano

Santiago Alba y el ideario regeneracionista de Joaquín Costa: la Unión Nacional, fundada en 1900, nace y muere con el siglo (XIX).



Aunque La Veneciana era una firma aragonesa, hay ejemplos de sus trabajos por toda España. Pero (al menos los que señala Álvaro de la Torre en su artículo) son todos del siglo XX. En 1901 Paraíso fue miembro del Congreso de los Diputados; y en 1907, asociado con la Saint Gobain, participará en la

creación de la empresa Cristalería Española.

Como es bien sabido, en 1908, se celebró la Exposición Internacional Hispano-francesa conmemorativa del I Centenario de los Sitios. Su máximo impulsor fue Basilio Paraíso, y su destacada participación fue premiada por la corporación municipal con su nombramiento como hijo adoptivo de la ciudad de Zaragoza.

Queden los trabajos, los avatares de la empresa, los honores y el conocimiento por extenso de la Exposición de 1908 para el siguiente siglo.

Alcoholeras (1880)

La licorería deriva de los alcoholes de uso alimentario elaborados por fermentación de materias vegetales (uva, caña, frutas, cereales, etc.). La licorería aragonesa se basa, fundamentalmente, en el alcohol de uva o aguardiente, aunque en determinadas épocas y fabricados se recurra a alcoholes de caña (caso de los rones), de frutas (sidras) o de cereales (caso de las cervezas). Pascual Madoz, en datos referidos a Zaragoza y su provincia, da la siguiente relación de fábricas de aguardiente (que resumimos sólo con los lugares con más de 10 alambiques):

FÁBRICAS DE AGUARDIENTE	DE UN ALAMBIQUE	DE DOS ALAMBIQUES
Ateca	37	-
Belchite	10	-
Borja	41	2
Calatayud	24	1
Daroca	27	2
La Almunia	31	-
Zaragoza	14	-

El alto consumo de aguardiente durante el pasado siglo (XIX) y primera mitad del siguiente viene avalado por el elevado número de fábricas. Y el hecho de que dichas

fábricas estén en localidades principalmente de la cuenca del Jalón y Campo de Cariñena no es casual, toda vez que son zonas vitivinícolas y las azucareras también estaban situadas precisamente en dicha zona.

Tranvía de Zaragoza (1885)

El tranvía de Zaragoza (del que nos contarán alguna cosa más adelante) fue una mejora que redujo las distancias dentro de la propia ciudad. La primera línea (de tracción animal, o sea que de ‘tranvía’ poco) se inauguró en 1885 y fue explotada por la sociedad Tranvía Interior y Afueras de Zaragoza. En 1886 se creó Tranvías de Zaragoza, que puso en explotación otras cuatro líneas que acercaron este nuevo medio de transporte colectivo hasta los barrios más populosos.

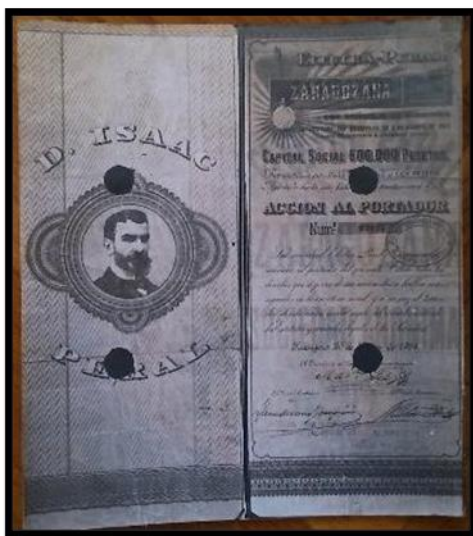


La creación e implantación de un verdadero tranvía (con raíles y tracción eléctrica debió esperar a comienzos del siglo XX, cuando la familia Escoriaza (asociada con Basilio Paraíso) compra la sociedad de tranvías, ponga a su frente a Virgilio Escoriaza y se instalen los primeros tranvías eléctricos de la empresa zaragozana Carde y Escoriaza. (Curioso que, siendo esta empresa zaragozana, los primeros

tranvías eléctricos que instale sean los de San Sebastián: ¿se deberá a las piedras en las ruedas de que hablará más adelante Gimeno Vizarra?)

Electra Peral: la pionera en el suministro de electricidad (1894).

Ya hemos hablado en otro lugar de la que parece ser la primera ‘fábrica de luz’ instalada en Aragón en el siglo XIX: la del molino de Jaca en 1893.



Acción de Electra Peral

En Zaragoza y en el mismo año **Isaac Peral y Caballero (1851-1895)** funda la sociedad Electra Peral Zaragozana, para construir centrales térmicas. La primera central empezó a funcionar en octubre de 1894. Como era habitual en la época, para minimizar las pérdidas de transporte las instalaciones se ubicaron en el centro de la ciudad y desde ahí se distribuía la energía mediante corriente continua hasta los hogares. El uso principal de esta energía era el alumbrado, tanto público como privado. Con la demanda creciente del alumbrado en una ciudad que estaba descubriendo la electricidad, surgieron iniciativas para aprovechar también la energía del agua. En 1894, se constituyó la Compañía Aragonesa de Electricidad, que aprovechó el

antiguo molino de Casablanca en el Canal Imperial de Aragón para crear la primera central hidráulica con dos turbinas de 200 CV. Esta energía se trasladaba desde la central en el sur a la ciudad mediante una línea eléctrica de 3 km que fue pionera en su tiempo en Europa por el uso de corriente alterna a tensión elevada desde un generador trifásico para reducir pérdidas. Algunos autores consideran que este es el primer caso de una línea de transporte eléctrico en España.

En los inicios del siglo XX la energía hidráulica demostró ser mucho más económica y en 1901 se constituyó Fuerzas Motrices del Gállego, para explotar las posibilidades que el salto de Marracos ofrecía en el río Gállego; en 1904 empezó a funcionar la nueva central. En paralelo, Teledinámica del Gállego apostó en el mismo río por el todavía más lejano salto de Carcavilla, en las cercanías de Huesca. Sin embargo, las ventajas de la energía de origen hidráulico llevaron a la Electra Peral a reconsiderar su postura, por lo que a partir de 1904 -siendo presidente de la entidad Santiago Baselga- adopta ya este procedimiento, mediante un acuerdo con las demás compañías eléctricas nombradas, dando lugar a una nueva sociedad que será el germen de Eléctricas Reunidas de Zaragoza. Que será la empresa que copará todo el sector eléctrico en 1911.)

Heraldo de Aragón (1895)

Funda esta empresa periodística (hoy más que centenaria) un romántico escritor, y periodista con buen olfato, llamado **Luis Montrestuc Rubio (1868-1897)**. Monegrino, de Tardienta, sólo vivirá 30 años y morirá de tuberculosis.

De familia terrateniente, no debió preocuparse mucho por el sustento diario y se volcó en su vocación periodística. Trabajó en el *Diario de Avisos* de Zaragoza (propiedad de Calixto Ariño) y realizó algún intento de crear una prensa que permitiera aglutinar el republicanismo disperso, cosa que no logró.



En 1888 dirigió *La Ilustración Aragonesa*, periódico que contaba con firmas de peso (Leopoldo Alas 'Clarín'; Mariano de Cavia; Luis Ram de Viu; Mariano Pano, etc.).

Y en 1895 fundó *Heraldo de Aragón*, periódico que se declaraba independiente de grupos políticos y económicos. Por su delicado estado de salud debió venderlo a su amigo periodista Antonio Motos. El director de *Heraldo* que lo consolidará como periódico será, ya en el siglo XX, el periodista José Valenzuela La Rosa. La historia del periódico a lo largo del siglo XX (y XXI) habrá de ser estudiada y bien resumida cuando se vean esos siglos. De momento, baste decir que *Heraldo* es, desde hace muchos años, el Diario de mayor

circulación de Aragón.

Volviendo al XIX, hay que resaltar (como nos recuerda Mariano Hormigón) que, en los meses de enero y febrero de 1897, *Heraldo* publica (y en portada) una sección que titula *Industria Aragonesa*, en la que informa con algún detalle de las empresas que se iban consolidando en el ámbito empresarial zaragozano. La primera la dedica a Carde y Escoriaza (lunes 18-1-1897), y le siguen la fábrica de espejos La Veneciana (lunes 25-1-1897), la fábrica del industrial harinero Antonio Portolés La Constancia (lunes, 8-2-1897), a una muy importante y ubicua que titula: La casa Villarroya y Castellano (22-2-

1897). Y finaliza, más separado en el tiempo, con el que dedica a la Fundición de Averly (lunes 29-11-1897).

Hemos dicho más arriba que Montrestuc fue un periodista con 'buen olfato'. Lo decíamos porque en la recogida de información para nuestra base de datos hemos encontrado que sobre nuestro sabio (español) por antonomasia (Santiago Ramón y Cajal), en el siglo XIX no escribe casi nadie: sólo le dedica un breve artículo el cirujano Ricardo Lozano Monzón y otro el periodista Luis Montrestuc Rubio.

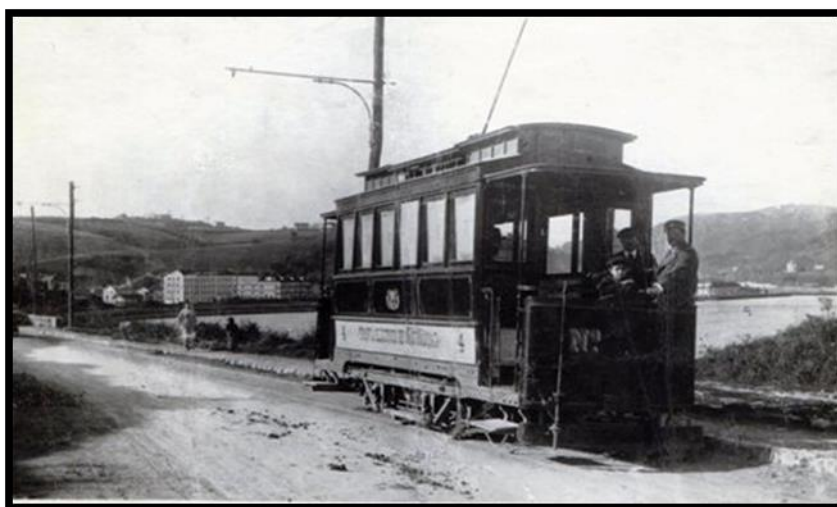
Carde y Escoriaza (1897)

El principal impulsor de esta empresa (fundada en 1897, y que subsistirá en el siglo XX con otros nombres) fue **Nicolás Escoriaza y Fabre (1869-1937)**; nacido en Madrid, en el seno de una familia portorriqueña de clase media, fue un verdadero *self-made man*, que construyó una fortuna en el mundo de las contratas de obras ferroviarias, entonces muy activo. Hizo una verdadera especialidad profesional de la adquisición y reorganización de pequeñas compañías férreas y tranviarias y de la promoción de iniciativas inmobiliarias. Casó en Zaragoza, en 1895, con Matilde Averly Lassalle, que había quedado viuda, y de esta unión nacieron ocho hijos.

Introdujo en Zaragoza a Pablo Carde, industrial bordelés, y fundaron en 1897 de la sociedad Carde y Escoriaza (más tarde Material Móvil y Construcciones, y todavía más tarde CAF), para la fabricación de material rodante de ferrocarriles y tranvías.

Cultivó Nicolás estrechas relaciones con los círculos de la alta finanza franco-belga, y desempeñó un papel decisivo en la Exposición Hispano-francesa de Zaragoza de 1908 y la Comisaría Regia de la Exposición Universal de Bruselas. En España mantuvo estrechas relaciones con Romanones, Urquijo, Sota y otros financieros interesados en negocios ferroviarios e inmobiliarios, con acceso al círculo íntimo del marqués de Urquijo en España y de los barones Empain en Bruselas. Tejió una densa red empresarial y familiar en Zaragoza en la que figuraron Basilio Paraíso, Tomás Castellano, las familias Averly y Portolés, el marqués de Morella, etc.

Tuvo participación en sociedades como Tranvías de Zaragoza, Granada y Cádiz, ferrocarriles secundarios de Sábada a Gallur, Haro a Ezcaray, Caminos de Hierro de Granada, Valladolid a Ariza, Ferrocarriles de Castilla, el canal del Esla y los ferrocarriles del Aveiro.



En su blog Juanjo Olaizola pregunta: ¿Cuál fue el primer tranvía eléctrico construido en España? Y dice que la respuesta son los diez coches construidos por Carde y Escoriaza para la Compañía del Tranvía de San Sebastián en 1897. Iban montados

sobre trucks fabricados por la firma suiza *Schweizerische Industrie Gesellschaft (S.I.G.)*

de Neuhausen y con equipos de tracción también helvéticos, en este caso, de la *Compagnie de l'Industrie Électrique* de Ginebra, más conocida como Sécheron, al estar ubicados sus talleres en este barrio ginebrino. Estos diez coches fueron los primeros de una impresionante producción que convirtió a Carde y Escoriaza en el principal especialista en la materia en nuestro país.

Industrial Química de Zaragoza-Abonos (1898).

En *La historia de la industrialización de Zaragoza* M. Hormigón nos dice que en 1898 se constituye la empresa Industrial Química de Zaragoza que cambiará el aspecto paisajístico y hasta el nombre del barrio donde se instala (La Almozara), que pasará a llamarse El barrio de la Química.



Empresa fundada por el empresario y político conservador zaragozano **Tomás Castellano Villarroya (1850-1906)** (que llegó a ser ministro de Ultramar entre 1895-97, y de Hacienda en 1904), y los ingenieros Rodríguez Ayuso y Julio Otero, procedentes de la boyante industria de la remolacha.

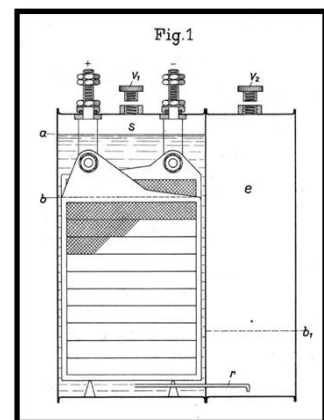
El crecimiento de esta empresa, pionera en la producción de abonos, fue constante, multiplicando el capital inicial de 1.250.000 ptas. Hasta los 5 millones en 1918.

Entre sus producciones destacaba la de ácido sulfúrico obtenido mediante cámaras de plomo (método, ciertamente, muy contaminante por la emisión de gases SO₂ y SO₃ que con la humedad de la atmósfera dan lugar a la llamada ‘lluvia ácida’) que cubría las necesidades de Acumuladores Tudor y las industrias azucareras y alcohólicas. También producía (en menor cuantía) ácido clorhídrico, sulfato sódico y ácido nítrico y explotaba minas de azufre en Libros (Teruel) y Benasque (Huesca). Las principales materias primas utilizadas eran los fosfatos marroquíes, el cloruro potásico nacional, y ácido sulfúrico y amoníaco propios. Dice Hormigón que ni los malos olores ni los escombros eran más que ‘pequeños inconvenientes’ frente a la posibilidad de tener trabajo y tenerlo a mano: al igual que en todos los ‘black countries’ se cambiaba mugre ambiental por comida; pero en 1977 fue declarada contaminante por lo cual fueron cerrando sus plantas.

Sociedad Española del Acumulador Tudor (1898)

En 1898 se instala en Zaragoza la Sociedad Española del Acumulador Tudor y será (según Hormigón) la primera empresa multinacional que instale una factoría en suelo zaragozano. Se dedicaría a la fabricación de pilas y baterías, acumuladores eléctricos

tanto industriales como de automoción. Esta empresa (¿española?) de electrotécnica fue fundada en 1897 por el banquero suizo Lucien Gustave Cellérier (1859-1928) y respaldada por la compañía francesa *Société d'Accumulateur Tudor* y por la alemana *Accumulateuren Fabrik AG (AFA)*, filiales creadas a principios de la década para la difusión de la batería de plomo-ácido inventada en 1883 por el



Patente nº 136393

luxemburgués Henri Tudor (1859-1928).

La empresa española fue suscrita en Madrid con un capital de un millón de pesetas repartidas en 2000 acciones, siendo Céliier su primer presidente.

La fábrica se instaló en Zaragoza, en la antigua fábrica de harinas *La Pilar*, cuyos molinos fueron reconvertidos como dinamos. En 1898, iniciaba la producción y también registraba su primera patente (más de 160 hasta 1999). Los primeros acumuladores eléctricos Tudor producidos en España eran estacionarios (sistema Planté-Tudor), utilizados por centrales eléctricas con destino a la industria y a partir de 1900 también para servicios como el alumbrado o los tranvías.

La Zaragozana: fábrica de cervezas (1900).

La idea de montar en la ciudad de Zaragoza una fábrica de cervezas se inició en el año 1900 y partió del ingeniero militar Antonio Mayandía, quien ayudado por el ingeniero Egozgie, diseñaron el proyecto y los planos de esta industria, totalmente nueva en Aragón. Como presidente de la sociedad se nombró al ex alcalde de Zaragoza, Ladislao Goizueta, haciéndose cargo de las cuestiones administrativas el señor Brunet y el propio Goizueta. La zona escogida para la construcción del edificio fue el término de Miraflores, y el personal y la maquinaria se contrataron en Munich.

El cuerpo principal de esta fábrica, construido en 1900 y en el que se llevaban a cabo las diversas operaciones de maltería, germinación, fermentación y conservación, además de cobijar el laboratorio y la casa del maestro cervecero, se elevaba un total de cinco pisos y presentaba un armazón metálico de vigas en I, la utilización de las bóvedas tabicadas para resolver el forjado de los techos y el uso de la columna de fundición como elemento sustentante. En alzado, el ladrillo protagonizaba el conjunto tanto como material de cerramiento como elemento decorativo del mismo.

Inicialmente, todas las operaciones de fabricación se concentraban en el edificio principal, procediéndose a la construcción de los barriles y al embotellado en cobertizos dispuestos en el perímetro del cuerpo principal. Además, disponían de cuadras para los caballos encargados del reparto; de una pequeña fábrica de hielo que abastecía a la casa y en más de una ocasión a los zaragozanos; y de un pequeño bar, al que acudían todos aquellos que querían disfrutar de esta nueva bebida.



Como es natural en una empresa que se ha mantenido hasta hoy, a lo largo del siglo XX (y XXI) se realizaron numerosos cambios para adecuarse a la cambiante realidad del negocio cervecero y a las mejoras tecnológicas que trajo el tiempo.

No es La Zaragozana la única ni la última empresa que se funda antes de que finalice el siglo. También abren sus puertas en 1900 dos azucareras (La Azucarera de Calatayud y La Labradora, ambas en Calatayud); la empresa papelera La Montañanesa; la Compañía Minera de Sierra Menera; Minas y Ferrocarril de Utrillas; y la revista Aragón, comandada por Eduardo Ibarra y Julián Ribera.

Parecía que había ímpetu para encarar el nuevo siglo.

V.10.2 Patentes a escala: Europa-España-Aragón.

En el XIX, ya se ha comentado, el ingeniero emerge como una nueva figura asociada al progreso y valorizada en los terrenos científico y literario. En el terreno científico porque el ingeniero va a ser quien lleve el mando, en la práctica, del proceso de industrialización que afecta (con distintas intensidades) a todos los países de Europa. En el literario porque, en el caso de España, ingenieros van a ser los protagonistas (los portadores de lo nuevo) en algunas de las más famosas novelas de Galdós.

Pero si el ingeniero es el nuevo protagonista de la escena industrializadora, el arma y estandarte de la era positivista y del proceso industrializador va a ser el invento, la patente.

En España el camino recorrido por la legislación que afecta a las patentes parte, en el XIX, de una primera legislación del gobierno de José Bonaparte en 1811. Y cuando en 1824 se cree el Real Conservatorio de Artes (copia del francés Conservatoire National des Arts et Métiers), será en ese centro tecnológico donde se controle la concesión de las patentes.

Pero será la ley de patentes de invención y de introducción de 1878 (ya en la Restauración) la que tenga más larga vida y permanezca invariable en lo esencial, sólo con retoques en 1883 (Protección Internacional de la Propiedad Industrial) o en 1891 (creación del Registro Internacional de Marcas).

Para las patentes de invención se concede un plazo de entre 5 y 20 años de monopolio de fabricación de lo patentado. Para las patentes de introducción se obliga a que el invento patentado que se quiere introducir desde el extranjero sea probado en la realidad en un plazo menor a 1 año y a que, en lo sucesivo, se pueda importar el material para fabricarlo, pero no el producto completo ya fabricado.

En este terreno de las patentes es donde más claramente se vislumbra el poderío de cada país. Empecemos por resaltar que, ya en el XIX, quien figura a la cabeza (con mucha ventaja sobre todos los países europeos), son los Estados Unidos de América. Pues entre 1885 y 1900 su número de patentes es el doble que el de Reino Unido o Francia; el triple que Alemania y unas 20 veces más que las de España. Baste decir, para situarnos de golpe en la dura realidad, que el número de patentes en toda España en cualquier año de finales del XIX es aproximadamente el mismo número de patentes que posee un solo inventor americano: Thomas Alva Edison.

En los tomos de *Técnica e Ingeniería en España: el Ochocientos*, se nos informa ampliamente de la evolución en Europa y en España de las patentes, datos que aquí vamos a resumir.

Hablando de Europa, los datos sobre el número anual de patentes concedidas hacia los finales de siglo son:

	1886	1890	1895	1900
Reino Unido	9.099	10.646	12.191	13.170
Francia	9.011	9.009	10.257	12.399
Alemania	4.008	4.680	5.720	8.784
España	984	1.164	1.585	1.498

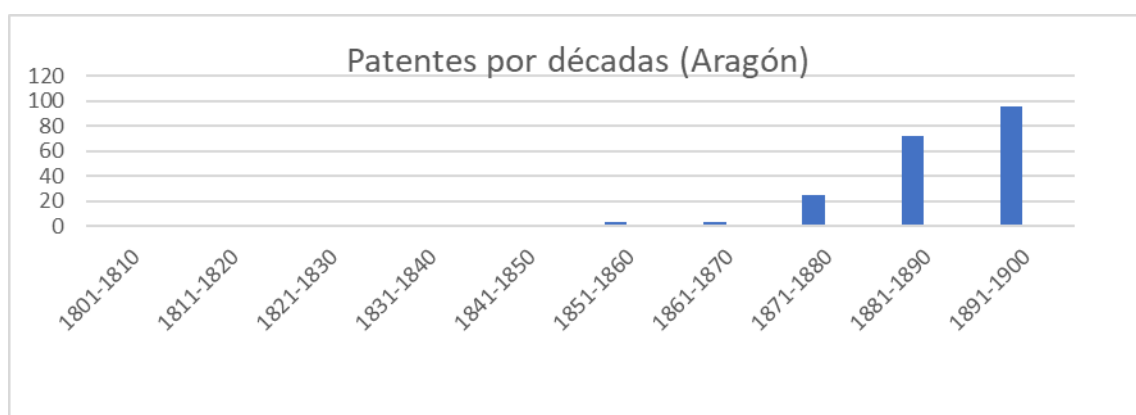
Esos números para España son, como vemos, muy bajos respecto a los países europeos líderes (unas diez veces por debajo). Pero si eso ocurre en los 15 años últimos del siglo XIX, los datos que conocemos de la primera mitad de siglo son todavía más desalentadores, así que no lo reseñaremos.

Pero no todo lo patentado en España lo es por españoles. Si se mira la nacionalidad de los solicitantes de patentes en España entre 1826 y 1878, se ve que los españoles solicitan el 49% de esas patentes, seguidos por los franceses (32 %), e ingleses (9 %).

Si se mira por sectores a los que van orientadas esas patentes, se obtiene que (como parece lógico) la mayoría van orientadas a la industria (63,9%), seguida de transportes-comunicaciones (11,9%), minería y energía (8,5%), servicios (8,4%), construcción (5,5%) y agricultura (1,5%).

Finalmente, si se mira el porcentaje de patentes solicitadas en España por la región de origen, se constata porqué Cataluña era la fábrica de España y el discreto papel que corresponde a Aragón: Cataluña (37,5%), Madrid (24,4%), Andalucía (8,7%), Valencia (6,5%), País Vasco (6,4%), Colonias (4,5%), Castilla y León (2,2%), Aragón (1,9%).

Así que, ahora que vamos a entrar a ver en concreto qué se patenta en Aragón, entremos con la precaución que exige ese dato evidente: que el 1,9% de poco no puede ser mucho.



Empecemos por declarar que la mayoría de los datos de esas patentes (no todos), en Aragón y en el XIX, se han obtenido del Buscador de Propiedad Industrial, consultable en la página web (<http://historico.oepm.es/buscador.php>).

Vemos aquí, de nuevo y todavía más acentuado, que la primera mitad del siglo se nos pasó sin darnos cuenta: en los primeros 50 años sólo hay un privilegio de invención (o patente) y es de 1801 (o sea, de la herencia ilustrada del siglo anterior). Sólo en puertas de la Restauración se empieza a patentar algo. Veamos dónde, qué y por quién.

Sobre el total de patentes localizadas (200), por provincias se encuentra que la mayoría absoluta son de Zaragoza (174, el 87%), le siguen Huesca (16, el 8%) y Teruel (10, el 5%). Y el total de personas que presentan esas patentes son 112 (pues la mayoría, 82, tienen una única patente; y el que más presenta tiene 10).

Las materias de las que tratan esas patentes es asunto difícil de resumir, pero aproximadamente se podría decir que hay 4 bloques.

(1)

Hacemos un primer bloque de cosas varias, de interés menor por su temática o inconcreción. Y en él se puede comentar que aparece una patente sobre *Un nuevo procedimiento para anunciar*. La presenta un cartógrafo llamado Ángel Arbex de Inés, de Zaragoza, en 1895. E insistirá con otra patente de mejora en 1899.

Aparecen también dos mujeres, ambas de Zaragoza, que patentan un sistema de ‘corte y confección’: *Una cinta medida para un nuevo sistema de corte de trajes de señoras y niños* (María Ibero, 1895). Y *Un procedimiento mecánico para el corte de prendas de vestir de señora y ropa blanca de caballeros* (Paula Zaera, 1896).

También entraría aquí la patente ‘pedagógica’ de Rafael Torres Campos de 1883: *Cartas geográficas de España en tela y cartón apizarradas para la enseñanza*.

O la del periodista y negociante Domingo Gascón y Guimbao, en 1896, acerca de *Un nuevo sistema de sobres para carta impidiendo que sean abiertos sin inutilizarlos*.

(2)

El segundo bloque recoge las patentes asociadas a la agronomía, y el título que se le da a la patente explica bastante claramente su fin. La mayor parte las realizan personas de las que no conocemos más que este dato. Por ejemplo:

Esteban Sala, hacendado del comercio de Zaragoza, patenta en 1858 un *Procedimiento para fabricar fécula de patatas, leogomo y dextrina*.

Un desconocido Mariano Porta patenta en 1860 un *Procedimiento de fabricación de licores, sin destilación y en frío*. Que 20 años más tarde ampliará en forma de libro.

Un arado de vertedera giratoria, denominado "Palacín" (Eusebio Palacín Lorés, residente en Puibolea -Huesca, lo patenta en 1891; y patenta mejoras en 1893 y 1898).

Un aparato destinado a la trituración de la pulpa de la aceituna separando el hueso (Antonio Urquiza, de Valderrobres-T., lo patenta en 1880).

Un nuevo aparato para rociar las vides atacadas de mildew y otras enfermedades (Valero Tiestos, de Zaragoza, lo patenta en 1887).

La construcción de un trillo de sistema mixto de rastro y ruedas, denominado "Escudero" (Félix Escudero, de Tauste-Z., lo patenta en 1893).

Entrando ya en la Restauración Cristóbal Lahuerta Sánchez, natural de Albarracín, patenta un *Arado que titula "Escarificador Lahuerta" destinado a la extinción de la langosta en su estado de canuto, escardar las viñas, envolver semillas y otras cosas agrícolas análogas.*

Mejoras introducidas en el "Arado Brabante Doble giratorio" (Patente de Gregorio Simón, de Cariñena-Z., 1900).

Una modificación en las máquinas aventadoras (Antonio Cristofol, de Huesca, en 1886).

Pero la patente más innovadora ^{nota 104} y la que mayores consecuencias va a tener en la agricultura de esos años en Aragón va a ser la de los dos ingenieros agrónomos de la Granja de Zaragoza (de los que ya hemos hablado): *Un nuevo procedimiento industrial del cultivo de siembra en semillero y trasplante sucesivo de la remolacha azucarera* (Patente de invención de Julio Otero y Manuel Rodríguez Ayuso), Zaragoza, 1897.

(3)

Un tercer bloque trataría de materias de mecánica o minería.

El ingeniero de minas burgalés Agustín Martínez Alcívar, por muchos años jefe del Distrito Minero de Zaragoza, patenta en 1853 un *Método para beneficiar los minerales de cobre.*

Y en 1860 Ernesto Sala en colaboración con Ernesto Kreutzer, patentan una *Máquina para hacer ladrillos.*

Un aparato de movimiento continuo. Lo patentan Mariano Chueca y Nemesio Roda, de Zaragoza, en 1897. (No podía faltar esa imposibilidad)

De un nivel más acorde a la época y el momento sería la patente de *Un procedimiento de instalación de las ruedas y turbinas llamadas "de acción" encerradas en una cámara neumática pudiendo colocarse sobre el nivel inferior de una caída de variable altura* (Manuel Bergara, de Zaragoza, en 1898).

(4)

El último bloque (el que más nos interesa), sería el que trata de patentes que puedan estar directamente asociadas a la industria o que necesiten conocimientos de las ciencias pujantes en el fin de siglo: química y electricidad.

En primer lugar (cronológico) nos encontramos con un *Proceder para fabricar papel de paja para empaquetar*, presentada en fecha tan temprana como 1867 por Orencio Castellano Villarroya. Según informaciones muy concretas de Luis Germán Zubero, el privilegio lo cedió Orencio a la sociedad Villarroya y Castellano-Francisco Sorogoyen y fue la base para la nueva fábrica de papel "La Montañesa", ubicada en el barrio rural de Montañana-Acequia de Urdán.

También tiene que ver con los inicios de la industrialización en Aragón la patente presentada por Antoine Averly-Françon en 1879 (y otra de mejora en 1900): *Mejoras en los aparatos para la extracción del aceite por el sulfuro de carbono*. Este ingeniero francés (ya lo hemos visto) fundó uno de los talleres de fundición más importantes de Aragón en el XIX. Apegado al terreno, orientó gran parte de su producción a las necesidades locales (que quiere decir de Zaragoza, de todo Aragón y de varios lugares de España) y se dedicó a construir maquinaria para las fábricas harineras, para las de remolacha, para la agricultura (como ésta) o turbinas para combinar la molturación de cereales con la producción de electricidad.

El ingeniero Enrique Sagols Ferrer (de quien ya hemos hablado) en 1880 su patente de *Una máquina para formar el vacío por medio del límite de la presión atmosférica*. Y en 1886, la de *Un hornillo para quemar cok para los hornos de pan y demás pastas*.

La empresa industrial Frisón y Forcada presenta en 1887 la patente de *Un nuevo sistema de fabricación de cajas con muelles de goma, para cerillas fosfóricas*.

También hay una patente de *Un sistema de cama de tela metálica arrollada en cilindros* (presentada por Miguel Irisarri López, de Zaragoza y de quien ya hemos hablado, en 1891).

El arquitecto Félix Navarro Pérez (con la misma idea que su libro *La casa de 1000 pesetas...*) presentará en 1891 la patente de *Un procedimiento para obtención muy económica de superficies de edificios*.

Encontramos también la patente de *Un procedimiento para la elaboración del cemento "Portland"* (presentada por tres desconocidos socios de Zaragoza - Buil, Bel y Uguet - en 1896). Valoremos el interés de patentes como ésta recordando que, como dijimos en la introducción, la fabricación de cemento Portland en Aragón no se hace realidad hasta 1932.

Mejoras introducidas en los motores de gas (Gil Gil Gil, 1898). Sólo conocemos a un señor Gil Gil Gil que será, por 32 años y ya en el siglo XX, catedrático de Derecho Civil en la Universidad de Zaragoza. (Pueden no ser la misma persona)

El químico Antonio de Gregorio Rocasolano presentará dos patentes individuales: *Pan fosfatado* (1895) y *Un procedimiento para incorporar los fosfatos a las galletas o bizcochos* (1896). Pero, en colaboración, Alejandro Palomar Mendivil y Antonio de Gregorio Rocasolano presentarán en 1899 esta patente: *Por la fabricación de un nuevo producto denominado "Espumfer" y el aprovechamiento del gas carbónico producido en la fermentación alcohólica*. Ese líquido "espumoso y refrescante" (como dicen en otra patente de ese mismo año) debía haber sido nuestra Coca-Cola (cuya patente sólo es de 6 años antes).

El zaragozano Lucio de la Escosura (que ya había patentado en 1878 una máquina para colar y dar lejía a la ropa) presenta también, en 1888, *Un procedimiento electrolítico para la preparación del cobre puro*.

También presentan, en 1883, Manuel García y Juan Patau, de Zaragoza, *Una máquina para destilación continua*. Obviamente interesaría a la industria química y a los laboratorios.

José Pallás Nadal, de Barbastro-H. (probable ascendiente de los relojeros de Lascellas), patenta en 1898 *Un conmutador eléctrico "Pallás" de una a varias direcciones*. Y Bartolomé Castellví, de Zaragoza, patenta en 1895 *Un nuevo sistema de empalme de cables eléctricos*.

Manuel Díaz de Arcaya, que era profesor de Historia Natural y sería luego director del Instituto General y Técnico de Zaragoza, presenta en 1898 una patente ‘didáctica’: *Un procedimiento industrial para la enseñanza práctica de la mineralogía por medio de modelos cristalogénicos*.

Finalmente nos encontraremos con dos patentes de telégrafo. El primero en el tiempo (aunque muy tardío) es el del telegrafista canario Antonino Suárez de Saavedra, que presentó en 1888 su patente de invención por *Un sistema telegráfico duplex "Suárez Saavedra"*. Y aún más tarde, en 1896, patenta José Fernández Vizcaíno *Un aparato telegráfico*.

Recordemos que cuando aquí aún estamos patentando telégrafos, ya ha llegado quien le va a comer el terreno y a dejarlo obsoleto: el teléfono (que había llegado a Zaragoza en 1887).

Es probable que esto que hemos resumido les parezca más bien poco. Pero es lo que hay. Mejor dicho, lo que hubo.

NOTAS CAP. V-10

Nota 1.- Severino Pallaruelo: *Los molinos del Alto Aragón*, Huesca, IEA, 1994.

Nota 2.- Luis Germán Zubero: *Especialización industrial harinera y transformaciones empresariales en Aragón (1845-1995)* (Documento de Trabajo), Universidad de Zaragoza, 1999.

Luis Germán Zubero: “Harinas de Aragón. Siglo y medio de especialización trigo-harinera en Aragón (1845-2000)”, en *Historia Agraria*, 2002, nº 26, pp. 69-104.

Nota 3.- Vicente Pinilla Navarro: *La producción agraria en Aragón (1850-1935)* (Tesis doctoral), Universidad de Zaragoza, 1990.

Nota 4.- Carlos Forcadell Álvarez: “El sector agrario aragonés en la crisis de finales del siglo XIX”, en VV. AA.: *Historia de Aragón II: economía y sociedad*, Zaragoza, IFC, 1996, pp. 203-211.

Nota 5.- Alberto Moreno Vega, Yolanda López Gálvez: *Las harineras cordobesas. Historia, Tecnología y Arquitectura (ss. XIX-XX)*, Córdoba, 2011.

Nota 6.- Gabriel Gironi: *Tratado práctico de la molinería (conocimiento, conservación y limpia de granos; molienda con piedras y austro-húngara o por cilindros; molinos especiales; cernedores; sasores-plansichter; reconocimiento, adulteraciones y conservación de harinas; descascarillado, pulimento y satinado del arroz)*, Madrid, Hijos de J. Cuesta, 1895.

Nota 7.- Luis Germán Zubero: “Empresa y familia. Actividades empresariales de la sociedad ‘Villarroya y Castellano’ en Aragón (1840-1910)”, en *Revista de Historia Industrial*, 1994, nº 6, pp. 75-93.

Nota 8.- María Jesús Marrón Gaité: “La adopción de una innovación agraria en España: los orígenes del cultivo de la remolacha azucarera. Experiencias pioneras y su repercusión económica y territorial”, en *Estudios Geográficos*, 2011, vol. LXXII (nº 270), pp. 103-134.

Nota 9.- Como aquí vamos a tratar, fundamentalmente, hasta 1900, recordaremos aparte que esas 10 azucareras, levantadas en Aragón entre 1904 y 1925 lo fueron: dos en la ciudad de Zaragoza, cuatro en la provincia de Zaragoza (Épila, Luceni, Terrer y Calatorao), dos en la provincia de Teruel (Santa Eulalia del Campo y La Puebla de Híjar), y una en la provincia de Huesca (Monzón).

Nota 10.- José Baquero Franco: *La industria del azúcar de remolacha* (Hojas divulgadoras nº 8), 1987.

Nota 11.- Luis Germán Zubero: “La industria agroalimentaria en Aragón (1900-1935)”, en *Atlas de historia de Aragón*, Zaragoza, IFC, 1992.

Nota 12.- Mariano Hormigón Blánquez: *La historia de la industrialización de Zaragoza* (vol. II), Zaragoza, CEZ, 1999, VI + 554 págs.

Nota 13.- Francisco Javier Jiménez Zorzo: *La industrialización de Aragón: la fundición Averly de Zaragoza*, Zaragoza, DGA, 1987.

Francisco Javier Jiménez Zorzo: “El archivo de talleres Averly, S. A.: memoria de la industria”, en *Artigrama* (Zaragoza), 1999, nº 14, pp. 79-97.

Agustín Sancho Sora: “Especialización flexible y empresa familiar: la Fundación Averly de Zaragoza (1863-1930)”, en *Revista de Historia Industrial*, 2000, nº 17.

Nota 14.- Los datos exactos de esta fabricación de turbinas y de su distribución por sectores, lo dio Agustín Sancho Sora en su tesis doctoral de 1997 en la Universidad de Zaragoza (*Especialización flexible y empresa familiar: la Fundación Averly de Zaragoza, 1863-1930*).

Nota 15.- Luis Germán Zubero: *De la implantación del metal a la consolidación de la automoción en Zaragoza, 1850-2000*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 2005.

Nota 16.- Fernando Almarza: “Amado Laguna de Rins”, en *La Cadiera* (Zaragoza), abril 1967.

Nota 17.- Santiago Broto Aparicio: “Gistaín: el comandante Amado Laguna Fumanal y Rins”, en *Diario del Alto Aragón*, 27-02-2005.

Nota 18.- Deseo agradecer la amabilidad y eficacia mostrada por la Real Biblioteca de Madrid al responder afirmativamente (y rápida y profesionalmente) a mi petición de una copia del folleto de la empresa Amado Laguna que ellos conservan. Y a las personas que la gestionaron: la Sra. M^a Carmen Arcarazo (directora de la Biblioteca Municipal de Barbastro) y el Sr. José Cosials (de Patrimonio Nacional)

Nota 19.- Ángel Emilio de las Heras Molinos: *Instrumentos topográficos de la E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid*, Madrid, UPM, 2011, págs. 48-50.

Nota 20.- Luis Germán Zubero: “De la implantación del metal a la consolidación de la automoción en Zaragoza (1850-2000)”, en P. Pascual Doménech y P. Fernández Pérez (eds.): *Del metal al motor: innovación y atraso en la historia de la industria metal-mecánica española*, Bilbao, Fundación BBVA, 2007, pp. 223-260.

Nota 21.- Mariano Hormigón: *La historia de la industrialización de Zaragoza*. Volumen II, Zaragoza, CEZ, 1999, pág. 84.

Nota 22.- Álvaro Ávila de la Torre: “Las vidrieras del taller zaragozano La Veneciana en Castilla y León. Sus obras en Salamanca y Zamora”, en *De Arte*, 2011, nº 10, pp. 215-230.

Nota 23.- Manuel García Guatas: “La vidriera contemporánea en Zaragoza”, en *Seminario de Arte Aragonés*, 1999, nº 48, pp. 365-401.