

El martinete de cobre de Calamocha (Teruel). Un proyecto de recuperación del patrimonio preindustrial de esta localidad.

Emilio Benedicto Gimeno*, Cristhian Salazar Paz** y Lourdes López Martínez**

RESUMEN: En el año 2020 la Fundación san Roque adquirió la propiedad del taller y cárcavo hidráulico del antiguo martinete de cobre de Calamocha, planteando un proyecto de restauración para recuperar este patrimonio industrial, reconstruir las máquinas utilizadas y hacerlo visible al público en general. Las obras de acondicionamiento se prolongaron hasta 2023. En este artículo se difunde el valor histórico, arqueológico y cultural de esta antigua fábrica metalúrgica. Se dedica un primer capítulo a describir su aparición a finales del siglo XVII, el contexto histórico en el que surge, las relaciones productivas establecidas y una breve biografía de sus propietarios: la familia Ribera. En otro capítulo, mezclando fuentes históricas y arqueológicas, se analizan las huellas industriales conservadas y la información que se puede extraer de ellas, fundamental para plantear un proyecto de reconstrucción hidráulico y su musealización. En las conclusiones se analizan los valores históricos, patrimoniales y culturales de los restos conservados.

Palabras clave: Metalurgia, Cobre, Martinete, Patrimonio industrial.

ABSTRACT: In 2020 the San Roque foundation acquired the property of the workshop and hydraulic *cárcavo* of the old copper mallet from Calamocha, proposing a restoration project to recover this industrial heritage, to rebuild the machines used and make it visible to the general public. The conditioning works lasted until 2023. In this article, the historical, archeological and cultural value of this old metallurgical factory is disseminated. A first chapter is dedicated to describing its appearance at the end of the 17th century, the historical context in which it arose, the productive relations established and a brief biographies of its

* Fundación san Roque (Calamocha) ** LURE Arqueología S.L.

owners: The Ribera Family. In another chapter, mixing historical and archaeological sources, the preserved industrial traces and the information that can be extracted from them are analyzed, essential to propose a hydraulic reconstruction project and its musealization.

In this conclusions, the historical, patrimonial and cultural values of the preserved remains are analyzed.



Vista de la fachada del martinete

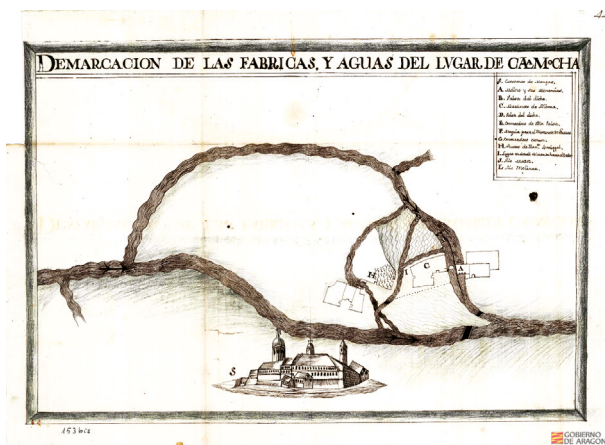


Vista del interior del cárcavo iluminado

Los martinetes de cobre, también denominados fábricas de arambre, eran unas instalaciones preindustriales destinadas a fundir mineral de cobre y elaborar con él bolas de metal (copas), planchas planas y semiesféricas. Su producción era significativa, aunque no pueden compararse con las modernas fábricas metalúrgicas. Las copas y planchas metálicas eran vendidas a compañías de caldereros ambulantes, quienes realizaban posteriores procesos de transformación, o bien eran transformadas íntegramente en el martinete, creando grandes calderas de cobre semiesféricas. Estas fábricas consiguieron abaratar la fundición del cobre, reducir los precios de las baterías domésticas y popularizar su difusión entre todos los grupos sociales. Los martinetes de cobre aparecen citados en España desde mediados del siglo XVI, de forma marginal en un primer momento, para adquirir una gran expansión a partir de finales del siglo XVII.

El martinete de Calamocha fue uno de los primeros en construirse en el reino de Aragón. Conocemos perfectamente sus orígenes, pues su promotor dejó varias escrituras notariales describiendo el hecho. El 10 de junio de 1686 el mercader francés Antonio Ribera Pougheol solicitó al Concejo de Calamocha un salto de agua y vago para edificar una fábrica de fundir cobre en la localidad. Tener los derechos de aprovechamiento de las aguas era fundamental para este tipo de empresas. Los jurados, muy interesados en apoyar el nuevo negocio, decidieron venderle por 600 sueldos un pequeño vago o terreno yermo, de propiedad municipal, existente al final de la acequia del Cubo, precisamente en los escorrederos de dos anteriores saltos de agua. En la escritura de venta se define como “un vago junto al molino de los Navarros, que está entre los exguazaderos de los batanes de Juan Felipe Bernad, rector de Godos, y de otro batán de D. Miguel de Cuber”¹. El sitio debía de ser muy angosto, por lo que en 1688 Antonio Ribera decidió comprar el anexo batán de los Cuber y ampliar las instalaciones².

La fábrica fue inaugurada hacia 1689, pues ese año encontramos al martineire Francisco Fabre trabajando en el taller y alojándose en las viviendas. Todavía faltaban algunos retoques en las máquinas hidráulicas, por lo que en su contrato se indicaba que debía instalar las toberas del horno, calzar el macho y hacer las herramientas que necesitase la fábrica³.



Plano del año 1775. Acequias y fábricas de Calamocha.

1 Archivo de Protocolos Notariales de Calamocha (APNC), Miguel Inocencio Esteban, 10 de junio de 1686 (Sig. 1140, fol. 120v.-123v.).

2 La noticia aparece citada en APNC, Miguel Eusebio de Moya, 17 de marzo de 1730 (Sig. 1170, fol. 25r.), pues tras la compra se firmó un treudo de 200 sueldos anuales que en este año se decide luir.

3 APNC, Melchor Oset, 11 de agosto de 1689 (Sig. 1135).

La familia Ribera y el desarrollo de la actividad metalúrgica

Además de la fábrica de Calamocha, en los siglos XVII y XVIII se edificaron, como veremos más adelante, varios martinets de cobre en el valle del Jiloca, todos vinculados al nuevo “saber hacer” iniciado por los Ribera. Esta eclosión preindustrial y tecnológica no surgió de la nada, sino que debe vincularse con la presencia de algunas minas de cobre, que proporcionaban la materia prima necesaria, y con una tradición centenaria de calderería desarrollada por artesanos locales. Aunque no tenemos datos explícitos, la actividad extractiva y metalúrgica en este territorio debió iniciarse en la Edad Media, aprovechando unos yacimientos muy superficiales y de fácil extracción en Daroca, Burbáguena, Calamocha y Luco de Jiloca. Hacia 1589 tenemos constancia de algunas prospecciones mineras buscando mineral de cobre en la Comunidad de Daroca y otras zonas del reino, en las que participaron algunos caldereros⁴. Los principales núcleos artesanales, vinculados sobre todo a las comunidades mudéjares y moriscas, se localizan en la ciudad de Daroca, aprovechando la funcionalidad comercial e industrial de este enclave⁵.

Las vetas de cobre de Calamocha están situadas en la partida de *las Menas*, como bien indica este significativo topónimo, junto a la *fuentes de la Cirugeda*, camino de Luco de Jiloca por El Mas⁶. Creemos que su explotación se remonta, por lo menos, al segundo tercio del siglo XVI, como parece indicar la presencia de varios caldereros en esta localidad⁷. El aprovechamiento de las minas no requería grandes inversiones al situarse los sulfuros de cobre cerca de la superficie, y su fusión podía realizarse en pequeños hornos domésticos. Tampoco hay que descartar, dada la escasa información conservada, que algunos de estos caldereros adquirieran parte del metal en mercados lejanos⁸.

La documentación comienza a ser más abundante en las primeras décadas del Seiscientos, cuando la llegada de caldereros franceses provocó una expansión del sector, multiplicándose el número de artesanos e intensificando unos recursos infrautilizados hasta entonces⁹. La coincidencia geográfica entre la ubicación de las

4 Abadía Irache, A., *La enajenación de rentas señoriales en el reino de Aragón*, Zaragoza, 1998, p. 111.

5 Analizado por García Marco, F.J., “El trabajo de los mudéjares de Daroca (Zaragoza) en la segunda mitad del siglo XV: Una perspectiva socio-ocupacional”, en *VI Simposio Internacional de Mudejarismo*, Teruel, 1995, p. 167-186.

6 Estas minas llegaron a considerarse, por la actividad que generaban, unas de las más importantes de Aragón. Aparecen citadas en Arteta de Monteseuro, A., *Discurso instructivo sobre las ventajas que puede conseguir la industria de Aragón con la nueva ampliación de puertos concedida por SM. Para el comercio con América*, Zaragoza, Zaragoza, 1783, p. 95; Asso, I., *Historia de la economía política de Aragón*, 1788, p. 152 y Generes, D., *Reflexiones políticas y económicas sobre la población, agricultura, artes, fábricas y comercio del Reyno de Aragón*, 1793, p. 5.

7 Los libros parroquiales de Calamocha, sección bautismos, citan la presencia de anónimos caldereros que actúan como testigos en los años 1546 y 1557, además de Miguel Almunia en 1561.

8 A finales de la Edad Media el cobre de Europa Oriental llegaba a España a través de Venecia y Flandes. El puerto de Barcelona recibía bastante mineral por mediación de los alemanes y, una parte, acababa comercializándose en Aragón. Riu de Martín, M.C., “Caldereros barceloneses de la primera mitad del siglo XV”, *Acta Histórica et Arqueológica Medievalia*, n.º 31, p. 393-422, 2011-2013. A finales del primer tercio del siglo XVII siete caldereros zaragozanos contratan el suministro de arambre extranjero con el mercader Arnau de Clavería durante 3 años por 15 dineros (1 sueldo y 3 dineros) la libra, que podrá variar según las oscilaciones del precio en Flandes. Archivo Histórico Provincial de Zaragoza (AHPZ), Juan de Aguas, 29 de junio de 1534 (f. 252 r.- 253 v.).

9 Las corrientes migratorias de caldereros auverneses a las zonas cupríferas de Aragón han sido analizadas por Benedicto Gimeno, E., “Las redes emigratorias auverneses y el desarrollo de la metalurgia del cobre en el sur de Aragón”, en *Circulation des marchandises et réseaux commerciaux dans les Pyrénées (XIII^e-XIX^e siècle)*, Andorra, 2003, Vol. 1, p. 245-274.

minas de cobre, una tradición artesana de orígenes medievales y la domiciliación de los emigrantes franceses muestra unas vinculaciones muy claras. La nueva emigración especializada vino a equilibrar los desajustes humanos y económicos tras la expulsión en 1610 de los moriscos aragoneses, sobre todo en el trabajo de los metales¹⁰.

Los primeros caldereros franceses que llegaron al valle del Jiloca¹¹ debieron continuar las prácticas metalúrgicas mantenidas hasta entonces. Podían extraer y fundir el mineral (o traerlo desde mercados lejanos) y elaborar los objetos de metal con las mismas técnicas que lo habían hecho sus colegas regnícolas desde la Edad Media. Su mayor aportación fue organizativa. Solían trabajar formando pequeñas compañías de caldereros, compuestas por 3-5 miembros, en las que se repartían, en función de la pericia técnica y experiencia, las funciones a desarrollar: extracción, fundición, elaboración, distribución y mantenimiento de los calderos. Esta nueva organización permitió a los caldereros franceses monopolizar en muy pocas décadas la actividad¹².

a) Antonio Ribera Pougheol

El mercader Antonio Ribera Pougheol, fundador de los martinetes de Daroca y Calamocha, fue un buen exponente de la corriente migratoria francesa y del desarrollo inicial de la metalurgia del cobre en el valle del Jiloca.

Fue su padre, Antoine Ribier, quién estableció la primera vinculación con la localidad de Calamocha. Aparece domiciliado como calderero desde 1634¹³, coincidiendo con la primera etapa de la corriente migratoria. Trabajaba largas temporadas en Aragón, pero mantenía a su familia en la pequeña localidad de Ally, en el reino de Auvernia. Allí encontramos a su mujer, Marguerite Pougheol, y a todos sus hijos¹⁴. Su llegada a España fue muy similar a la de cientos de auverneses que todos los años venían a la península Ibérica en busca de un sustento, trabajando temporalmente como mercaderes de productos textiles, artesanos del metal o cualquier otro oficio que les permitiera obtener algún beneficio.

10 Lange, C., *La inmigración francesa en Aragón (Siglo XVI y primera mitad del XVII)*, Zaragoza, 1993, p. 52-53, considera que los franceses apenas desempeñaron ningún papel en la recuperación de la actividad agropecuaria aragonesa tras la expulsión de los moriscos, no obstante, sí que pudieron desempeñar algún papel en los sectores artesanales.

11 El primer calderero francés documentado en Calamocha fue Pedro Albarate, natural de San Flor, en Auvernia. Aparece citado en agosto de 1632, pero ya debía llevar algunos años residiendo y conviviendo con otros vecinos de Calamocha, pues en ese año recurre al notario para firmar capitulaciones matrimoniales con María Guillén, doncella natural de Calamocha. APNC, Martín Miguel Esteban, 22 de agosto de 1632 (Sig. 1098, fol. 96).

12 La protesta de las autoridades aragonesas frente al monopolio de los franceses en la segunda mitad del siglo XVII ha sido recogida por Redondo Veintemillas, G., *Las corporaciones de artesanos de Zaragoza en el siglo XVII*, Zaragoza, 1982, p. 233-234; Redondo Veintemillas, G., "Las relaciones comerciales Aragón-Francia en la Edad Moderna. Datos para su estudio en el siglo XVII", *Estudios del Departamento de Historia Moderna*, 1985-1986.

13 A comienzos del año 1634 Antoine Ribiere, de nación francesa y habitante en Calamocha, nombra procuradores a Guillén Mallos, merchant francés residente en Báguena, y a Domingo Esteban, para que le ayuden en unos negocios. APNC, Martín Miguel Esteban, 4 de abril de 1634 (Sig. 1099, fol. 50v.).

14 En 1657 Antoine Ribiere, residente en Calamocha, nombra procuradora a su mujer Margarite Pougheol, residente en Ally, para que pueda concertar el matrimonio de su hija Juana Ribiere. APNC, Martín Miguel Esteban, 26 de enero de 1657 (Sig. 1120, fol. 16v.).

La mayor parte seguían manteniendo la vecindad francesa, a donde regresaban periódicamente con sus familias¹⁵.

Existía una ancestral costumbre de heredar el oficio familiar, y los padres se afanaban continuamente por enseñar a trabajar el cobre a sus hijos, cediéndoles posteriormente las herramientas, materiales, pagarés y deudas, aunque fuera en el extranjero. Esto explica el desplazamiento y la presencia en Calamocha a partir de 1659 de Antonio Ribera Pougheol, gestionando los negocios abiertos décadas antes por su padre. Al igual que éste, alternaba en estos primeros años su estancia entre Ally y Calamocha, manteniendo la vecindad francesa¹⁶.

Hacia 1670 encontramos a Antonio Ribera Pougheol domiciliado en la ciudad de Daroca, situada a unos 25 kilómetros al norte de Calamocha. Había castellanizado su apellido, sustituyendo Ribiere por Ribera. La ciudad de Daroca era un lugar muy atractivo para asentar su residencia y negocios, pues aquí residía la mayor parte de la burguesía del valle del Jiloca. En el año 1679 convenció al mercader darocense Diego de San Martín para construir una fábrica de arambre junto al río Jiloca. Esta instalación tiene el honor de ser una de las primeras industrias cupríferas de Aragón. El mercader aportó un viejo molino harinero que tenía en la localidad, mientras que Ribera se encargó de su reconversión en martinete y la instalación de las máquinas necesarias. También continuó algunos negocios mercantiles que mantenía en la localidad de Calamocha. En febrero del año 1683 decidió arrendar el lavadero de lanas de Calamocha, copropiedad del también mercader darocense Diego López de Ontanar y Juan Antonio Alpeñés, para acabar comprándolo a los pocos años¹⁷.

La opción de residencia entre Daroca y Calamocha se va inclinando lentamente hacia la segunda de estas localidades. Ya hemos destacado como en junio de 1686, dos años después de la compra del lavadero de lanas, decidió construir en Calamocha un nuevo martinete para fundir y trabajar cobre, abandonando el que gestionaba a medias en Daroca. Sospechamos que este desplazamiento estuvo vinculado con el deterioro de las relaciones con algunos de los mercaderes de Daroca. Ese mismo año encontramos a Diego de San Martín denunciando ante la Real Cámara a Antón la Ribera, francés libre, por haber tenido una desavenencia en el negocio que compartían en Daroca, e intentar levantar otro martinete de cobre, en perjuicio del suyo propio. Solicitaba que se paralizase la construcción¹⁸.

15 La corriente migratoria auvernesa también ha sido objeto de estudio por historiadores franceses, entre los que destacaremos a Poitrineau, A., *Remues d'hommes. Essai sur les migrations montagnardes en France aux XVII^e et XVIII^e*, Paris, 1983; Poitrineau, A., *Les Espagnols de l'Auvergne et du Limousin du XVIII^e au XIX^e siècle*, Aurillac, 1985, p. 113-114; Poujade, P., *Le voisin et le migrant. Hommes et circulations dans les Pyrénées modernes (XVI^e-XIX^e siècle)*, Rennes, 2011, p. 237-271.

16 Esta situación civil queda perfectamente detallada en la escritura de procuración firmada en 1659 entre padre e hijo. APNC, Martín Miguel Esteban, 26 de junio de 1659, (Sig. 1122, fol. 165v).

17 En 1683 Antonio Ribera arrendó el lavadero por ocho años y precio de 3.200 sueldos anuales (APNC, Miguel Inocencio Esteban, 9 de octubre de 1683, Sig. 1139, fol. 263r). El arrendamiento le pareció insuficiente, por lo que en 1684 adquirió la mitad de dicho lavadero propiedad de Juan Antonio Alpeñés pagando 31.000 sueldos (APNC, Miguel Inocencio Esteban, 19 de noviembre de 1684, Sig. 1140, fol. 298v.). Posteriormente, en el año 1701, compra la otra mitad perteneciente a Diego López de Ontanar, junto con unas viviendas en Daroca, pagando 113.000 sueldos (APNC, Miguel Eusebio de Moya, 30 de septiembre de 1703, Sig. 1148, fol. 120r).

18 Archivo Corona de Aragón (ACA), Registros de la Real Cámara, n.º 90, fol. 136 r.-v. Recogido también en Véase Guembe Ruiz, A.M., *El reino de Aragón según los registros de la Real Cámara durante Carlos II de Austria*, Zaragoza, 1984, p. 236.

El martinete de cobre de Calamocha (Teruel). Un proyecto de recuperación del patrimonio preindustrial de esta localidad.



Vista general del taller del martinete previa a los trabajos de limpieza.



Vista general de la balsa al inicio de la intervención arqueológica.

El 8 de mayo de 1689, cuando ya había acumulado cierta riqueza y patrimonio en Aragón, se casó con Rosa San Martín Cotaina, natural de Fuentes de Jiloca, hija de José San Martín, médico de Daroca, lo que le permitió adquirir la nacionalidad aragonesa¹⁹. La presión legislativa antifrancesa del siglo XVII y las crecientes trabas al trabajo temporal de los emigrantes animaron a algunos de ellos a integrarse en las comunidades locales, utilizando uno de los mecanismos de arraigo social más habituales en esos momentos: el matrimonio.

b) El linaje de los Ribera y la explotación del martinete de Calamocha

El matrimonio de Antonio Ribera y Rosa San Martín y su domiciliación en Calamocha fue el origen de una larga estirpe de empresarios y políticos que dominaron el panorama económico y social de esta pequeña localidad hasta comienzos del siglo XX. Las primeras generaciones se centraron en la explotación económica de la infraestructura familiar, lavadero de lanas y martinete. A lo largo del siglo XVIII los negocios fueron gestionados directamente por las sucesivas generaciones de mercaderes. Llevaban los libros de cuentas, controlaban la adquisición de las materias primas y combustibles, y contrataban operarios para realizar las tareas diarias. El empresario e iniciador del linaje Antonio Ribera Pougheol falleció en 1729. Los intereses familiares fueron continuados por su hija primogénita Juana Ribera San Martín (1692-1745), ejemplo de abnegación en beneficio del clan familiar, su hermano Ignacio Ribera San Martín (1709-1782) y el hijo de este, Antonio Ribera Parrilla (1751-1801)²⁰.

Los trabajos técnicos de fundición y transformación del cobre eran realizados por martineires profesionales. Los primeros operarios procedían de Francia. Encontramos a Francisco Fabre en 1689, Juan Aban en 1700, Bartolomé Escafra en 1716 o Gabriel Balcante en 1727²¹. También podían contratar algunos operarios aragoneses, sobre todo mancebos y aprendices. Hay que destacar a Pedro Bordás, natural de la localidad de Aliaga. Empezó a trabajar muy joven en el martinete de los Ribera. En 1702 se casó con Catalina, viuda de un martineire francés asesinado por unos bandideros, y una hermana suya se casó ese mismo día con otro calderero francés. Firmó como padrino de las bodas Antonio Ribera Pougheol.

Pedro Bordas permaneció ocho años en Calamocha, hasta 1710, y después pasó a arrendar (¿y construir?) el martinete de Alcalá del Moncayo. A final de la década de 1720 regresó al sur de Aragón y edificó el martinete de Nuestra Señora del Carmen

19 Archivo Parroquial de Daroca (APD), *Libro sacramental de matrimonios*, 8 de mayo de 1689.

20 En el inventario levantado tras la muerte de Antonio Ribera Parrilla en 1801 se recogía la siguiente información: "Estudio de dichas casas... un libro con cubiertas de pergamino foliado desde el folio primero hasta el cincuenta y siete, cuyo título es Quaderno del Carbón que se compra para el martinete de Dn. Ignacio Ribera, vecino de este lugar de Calamocha, el qual es principio en diez de enero de mil setecientos setenta y tres. Otro libro en folio con cubiertas de pergamino foliado desde el folio primero hasta el trescientos treinta y ocho, cuyo título es Libro sexto del martinete de Dn Ignacio Ribera, vecino y natural del lugar de Calamocha, el qual da principio en este presente año de mis setecientos setenta y tres. Otro libro con cubiertas de pergamino foliado desde el folio primero hasta el quinientos ochenta y dos cuyo título es Libro quinto del martinete de Antonio Ribera de Calamocha del año de mil setecientos treinta y quatro". APNC, Diego José de Beltrán, 20 de febrero de 1801 (Sig. 1216, fol. 27r-35v).

21 Benedicto Gimeno, E., *Op. Cit.*, 2003, Vol. 1, p. 245-274.

El martinete de cobre de Calamocha (Teruel). Un proyecto de recuperación del patrimonio preindustrial de esta localidad.



Vista general de la planta del taller del martinete durante la excavación arqueológica.

en Luco de Jiloca. En las siguientes décadas, sus descendientes constituyeron una estirpe metalúrgica muy vinculada a la fundición del cobre. Descubrieron minas, ensayaron con diferentes tipos de carbones y participaron en la construcción o gestión de nuevas fábricas de arambre en Calamocha y Valacloche²². Algunos técnicos formados en Luco y Calamocha acabaron trabajando en Molina de Aragón o construyendo el martinete de Trillo, ambos en Guadalajara²³.

A comienzos del siglo XIX empieza la crisis de la minería y metalurgia del interior peninsular, en detrimento de las zonas más cercanas a los puertos marinos. Los Ribera, tras haber acumulado un gran capital, fueron alejándose de las iniciativas empresariales, para centrar sus intereses en la política. El abandono de los negocios familiares coincidió con la crisis de las actividades preindustriales y de los arcaicos martinetes, condenados a desaparecer bajo el nuevo empuje de las modernas industrias metalúrgicas. La fundición del cobre mediante técnicas tradicionales entra en decadencia. Las dos siguientes generaciones de los Ribera, Antonia Ribera Dolz (1785-1882) y su hijo Carlos Ribera Navarro (1802-1883) se limitaron a arrendar el martinete al mejor postor, delegando la gestión a cambio de unas rentas escasas pero fijas.

22 Las actividades de Pedro Bordas, de sus hijos José y Bernardo Bordás, y de su nieto Bernardo Bordas, nos permiten recorrer el panorama minero turolense a lo largo del siglo XVIII. Véase Benedicto Gimeno, E., "El martinete de Luco de Jiloca", *Cuadernos de Etnología*, n° 19, 2005, p. 79-88.

23 Benedicto Gimeno, E., *Martinetes y caldereros en el sur de la cordillera Ibérica*, Calamocha, 2004.

c) La desaparición de las compañías francesas y la crisis de la actividad

La baja rentabilidad de las actividades metalúrgicas desarrolladas en los arcaicos martinetes de cobre, sobre todo a partir del siglo XIX, coincidió, en el caso de Calamocha, con la desaparición de la demanda procedente de las compañías de caldereros franceses. Desde finales del siglo XVII la mayor parte del metal elaborado en el martinete era adquirido por las numerosas compañías de caldereros que residían en sus proximidades.

La familia Ribera, aunque integrada en la sociedad aragonesa, apoyó continuamente a sus antiguos compatriotas franceses, algunos de ellos procedentes de su comarca natal, el reino de Auvernia, lo que facilitó la consolidación de redes comerciales y la multiplicación, en definitiva, de las actividades económicas. Los emigrantes se prestaban dinero entre ellos, firmaban albaranes, se cedían deudas y avalaban negocios²⁴. Los Ribera participaban en estas redes. Gran parte de las planchas de cobre fabricadas en los martinetes de Calamocha acabaron en manos de las compañías caldereras, que las tomaban a préstamo, con la obligación de pagarlas cuando consiguieran vender sus productos transformados²⁵. El trasiego de caldereros auverneses fue tal que la localidad de Calamocha empezó a recibir en el siglo XVIII el apodo de la “pequeña Francia”.

La situación cambió completamente a partir de 1793 con la guerra del Rosellón contra la Convención francesa y la posterior Guerra de la Independencia. Las compañías de caldereros franceses debieron jurar lealtad al rey español y empezaron a limitarse sus salidas a Francia. En 1796, ante el recrudecimiento de la guerra, se decretó la expulsión de todos los franceses que residían en España y el secuestro de todos sus bienes, entre los que se encontraban los caldereros de Calamocha y Luco de Jiloca. La Guerra de la Independencia y la exaltación del nacionalismo español acabó definitivamente con las corrientes migratorias y la llegada de franceses al martinete de Calamocha.

Los propietarios de los martinetes del valle del Jiloca intentaron suavizar la nueva situación económica atrayendo caldereros de otros lugares. Tras la Guerra de la Independencia llegaron caldereros valencianos y algunos artesanos italianos, que llegaron a integrarse en la comunidad local. No obstante, la desaparición de las compañías caldereras provocó el hundimiento de la demanda de cobre. Los últimos contratos de arrendamiento de los martinetes muestran un negocio en plena decadencia. En 1855 y 1859 se estableció una renta de 3.200 reales al año²⁶. En algunos contratos se especificó una bajada de la renta si no venían compañías de caldereros a adquirir el metal elaborado. Los rendimientos fueron disminuyendo y con ellos las rentas, hasta llegar el cierre definitivo de las instalaciones.

24 En agosto de 1720 encontramos a Juan Fes, calderero francés domiciliado en Calamocha, avalando la carga de lana que Bernardo Cassabona, mercader francés, transportaba desde el lavadero de los Ribera de Calamocha. APNC, Miguel Eusebio de Moya, 18 de agosto de 1720 (Sig. 1159, fol. 93v.).

25 Los créditos firmados ante notario fueron muy numerosos en el primer tercio del siglo XVIII. Por ejemplo, Juan Maydino, calderero francés vecino de Faya, en el obispado de Claramount, reconoce tener en comanda de Antonio Ribera, mercader de Calamocha, 46 libras, 18 sueldos y 6 dineros. APNC, Miguel Eusebio de Moya, 5 de febrero de 1730 (Sig. 1169, fol. 14v.).

26 APNC, Ramón Gambón, 16 de febrero de 1851 (Sig. 1247, fol. 32r.-33v.); Ramón Gambón, 6 de enero de 1859 (Sig. 1251, n.º 1).

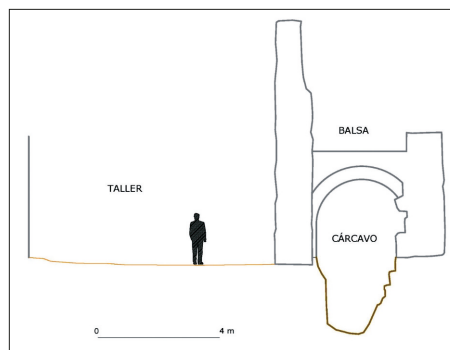
Hacia 1871 la fábrica de arambre de los Ribera fue definitivamente abandonada. La inundación que sufrió ese año la localidad de Calamocha actuó como puntilla. En los niveles superficiales del taller se encontró una moneda de cobre de cinco céntimos del año 1870, que sirve de testigo del cierre de la fábrica. Clausurada la instalación, el solar quedó desierto hasta que en 1932 se instaló una nueva fábrica de jabón, que enrunó los restos del martinete y colocó un nuevo pavimento, sobre el que situó una gran caldera para elaborar el jabón. Esta fábrica estuvo en funcionamiento hasta aproximadamente 1950, quedando por entonces nuevamente abandonado el solar.

El martinete de cobre de Calamocha. Las instalaciones

En el año 2020 la Fundación san Roque de Calamocha adquirió la propiedad del taller y cárcavo hidráulico, planteando un proyecto de restauración para recuperar este patrimonio industrial, reconstruir las máquinas utilizadas y hacerlo visible al público en general²⁷.

Cabe señalar que desde el año 2001 la parte hidráulica del edificio se encuentra protegida al incluirse en la zona de delimitación de entorno de la declaración del Puente Romano de Calamocha como Bien de Interés Cultural²⁸. Este es uno de los motivos que explican su compra por parte de la Fundación San Roque, ya que en el año 2019 se marcó, entre otros objetivos, la adquisición de las parcelas ubicadas en la zona de delimitación del citado monumento, para delimitar un futuro “Parque etnológico Puente Romano de Calamocha”. Entre las parcelas anheladas se encuentran el lavadero de lanas de Calamocha y el molino harinero medieval, recientemente adquiridas por la Fundación.

Tras la compra del edificio, la Fundación san Roque contrató a la empresa *Lure Arqueología S.L.* para que realizase una excavación arqueológica, con el propósito de documentar y estudiar los restos que de pudieran conservarse en el subsuelo, complementando la información de las diferentes huellas conservadas en los paramentos y muros²⁹. Los trabajos dieron comienzo en noviembre de 2021, extendiéndose hasta final de dicho año. Posteriormente, esta misma empresa se encargó de las obras de limpieza y consolidación de paramentos, musealización del martinete y cubrimiento del taller de calderería,



Sección general en la que se observa la disposición de la balsa, el cárcavo y el taller.

27 Sobrino Simal, J; Sanz Carlos, M. (2019). *Pensando el patrimonio industrial. Los retos del siglo XXI. Periférica*.

28 “Decreto 170/2001, de 24 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se declara Bien de Interés Cultural en la categoría de Monumento el denominado Puente Romano de Calamocha (Teruel)”, *Boletín Oficial de Aragón*, nº 93 (2001), p. 6181-6183.

29 Lure Arqueología, *Memoria de intervención arqueológica: antiguo martinete de cobre, calle el Molino (Calamocha)*, 2021. La memoria sirvió para justificar la autorización arqueológica concedida por la Dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón, con fecha 3 de noviembre de 2021 y nº de expediente 436/20/2021.

según proyectos de la empresa *Arquitectura de Entorno*³⁰, y la reconstrucción de los ingenios hidráulicos según una memoria del *Centro de Estudios del Jiloca*³¹. Los trabajos se prolongaron hasta comienzos del año 2023.

Los estudios se centraron tanto en los muros conservados como en el subsuelo. Cuando Antón Ribera empezó a levantar el martinete aprovechó, lógicamente, las paredes anteriores que le fueron útiles, dejando parte de la balsa del molino dentro del cárcavo y una pared del batán en el frontal del taller de calderería. Estos edificios previos datan del año 1485, cuando fueron reformados completamente por Blasco Martínez, construyendo una potente balsa de sillería para alimentar las ruedas del molino³². La sucesión de edificaciones desde la Edad Media, integradas en el martinete, se observa perfectamente en los paramentos conservados en nuestros días, sobre todo en el muro de fondo del taller de calderería³³.

La memoria de la excavación, con la que se iniciaron los trabajos de intervención, distinguió en un principio dos áreas: la parcela con el cárcavo/balsa hidráulica y, anexa a la misma, el taller del martinete. La primera se encontraba en un estado de conservación bastante bueno, mantenía los elementos arquitectónicos y carecía de niveles arqueológicos, por lo que los trabajos se centraron en la limpieza de la misma, extracción de las deposiciones y arenas, y documentación y estudios de las huellas vinculadas a la maquinaria hidráulica. La segunda área, el taller propiamente dicho, estaba completamente desmantelado desde hacía aproximadamente un siglo, conservándose un suelo que correspondía a la antigua fábrica de jabones instalada en 1932. El proyecto de excavación de esta segunda zona consistió en levantar el suelo y rebajar de forma manual los niveles arqueológicos hasta encontrar los restos de las máquinas u otras huellas correspondientes a la fábrica de fundición de cobre.

a) El cárcavo y la balsa

El *cárcavo* (llamado estolda en el País Vasco) es una enorme bóveda de cañón en donde se alojaban los ingenios hidráulicos. Está conformado por una galería de arcos de medio punto de sillería, que apoyan sobre muros de mampostería laterales. Tiene 11,10 m. de longitud, 2,90 m. de anchura y unos 5 m. de altura, lo que le otorga un gran empaque visual³⁴. Hay que destacar las numerosas calcificaciones que cubren las paredes, producto

30 Arquitectura de Entorno, *Musealización del martinete de Calamocha, Teruel. Proyecto Básico*, 2020; Arquitectura de Entorno, *Proyecto básico y de ejecución para la musealización y puesta en valor del martinete de cobre de Calamocha, Teruel. Cubierta y acondicionamiento exterior e interior*, 2022.

31 Centro de Estudios del Jiloca, *El martinete de Calamocha. Memoria para la reconstrucción de la maquinaria hidráulica*, Calamocha, 2020.

32 Benedicto Gimeno, E., "El molino harinero de Calamocha. Un magnífico ejemplo de arquitectura medieval y símbolo de nuestra identidad local", *Cuadernos de Etnología*, n.º 28, p. 29-44.

33 En la escritura de 1686 se indica que puede extraer toda la tierra necesaria del vago municipal, vaciar el hueco del martinete y retrasar el frontal de la terraza, dejando más funcional el salto de agua. Estos movimientos de tierra, constatables actualmente a la izquierda de la pared del batán, crearon un frontal de unos 6 metros de altura en donde se encajonó el taller y la vivienda del martineire, además de permitir excavar una bodega bajo la terraza. APNC, Miguel Inocencio Esteban, 10 de junio de 1686 (Sig. 1140, fol. 120v.-123v.).

34 En el caso de Aragón solo encontramos un cárcavo similar en la localidad de la Almunia del Romeral (Huesca), construido a mediados del siglo XVIII. Ha sido estudiado recientemente por Monesma Moliner, E. *La Almunia del Romeral. Un núcleo industrial en el tramo alto del río Guatizalema*. Inédito, 2020.

de las filtraciones continuadas de agua. Durante la intervención se han eliminado todos los restos de vegetación y residuos acumulados a lo largo del tiempo, la excavación de los rellenos que colmataban parcialmente el hueco destinado a albergar la noria y el interior de la trompa de soplado. En la musealización se ha colocado una pasarela de madera para que los visitantes puedan acceder hasta el fondo del cárcavo y contemplar los ingenios hidráulicos.

En la parte más profunda del cárcavo, debajo del primer salto de agua, se conservan los restos de una estructura de sillería que servía para engastar el *gorrón* y sujetar el eje de la rueda mediante un *jubo* o trozo de viga horizontal. Gracias a este elemento la rueda quedaba fija y conseguía aprovechar todo el empuje del agua que caía sobre sus palas³⁵. Justo enfrente del gorrón se situaba un vano por donde penetraría el *árbol* de la noria en el taller de la calderería.

La *trompa de agua* se sitúa en el segundo salto del cárcavo³⁶. Al quedar inutilizada tras el cierre de la fábrica de cobre y no ser útil para la fábrica de jabón se abandonó completamente, conservándose los restos más o menos íntegros. Se trata de una máquina de compresión de aire con tecnología hidráulica, es decir, que aprovecha la fuerza del agua para inyectar aire en la fragua.

Sobre el cárcavo, una balsa permitía almacenar el agua y dirigirla hacia la maquinaria. En la zona de la balsa se ha realizado un desbroce general y limpieza de la estructura, lo que ha permitido la observación detallada de sus características constructivas. La balsa tiene una planta rectangular y dimensiones de 9,70 x 3,5 metros. La altura del agua podía llegar a los 1,5 m., lo que supone un total de 45,83 m³. Está realizada aprovechando uno de los muros del salto del antiguo molino harinero de origen medieval, construido con grandes sillarejos y formando un escalonamiento tipo grada. La balsa tiene un pavimento de lajas de caliza, de formas irregulares, pero muy bien dispuestas. En esta base se observan los dos huecos por donde se vertía el agua a la noria y a la trompa de soplado³⁷. Estas oquedades están enmarcadas por lajas de piedra trabajadas, en donde encajarían los tapones de madera³⁸.

La intervención continuó con los trabajos de limpieza y consolidación de los elementos arquitectónicos. Se realizó una limpieza mediante aire a presión de los muros

35 El diámetro de esta rueda, incluyendo árbol mayor, cruz y palas, es de 280 centímetros, contando con un salto de 335 centímetros (desde el suelo de la balsa al eje de la rueda). La anchura de las palas no superaría los 40 centímetros. Centro de Estudios del Jiloca, *Op. Cit.*, 2020.

36 Para la reconstrucción de la trompa se ha contado con los estudios recientes de Ricard Bosch y Vicens Fuses, utilizando sobre todo las descripciones coetáneas de Belidor. *Architecture hydraulique, ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différents besoins de la vie*, París, 1739, p. 192-194; *Alembert y Diderot, Op. Cit.*, 1751-1765; Richard, T. *Op. Cit.*, 1838. También hay que destacar la primera descripción realizada por Gamboa, F.X., *Comentarios a las ordenanzas de minas, dedicados al Católico Rey, nuestro Señor, don Carlos III*, Madrid, 1761, p. 400-401 y anexos figura V, en el que describe brevemente el funcionamiento, acompañándola de una ilustración. Este autor destaca el modelo alpino, similar al construido en Calamocha, como el más ideal para hornos pequeños o fábricas de cobre.

37 En el suelo de la balsa se observa un tercer hueco, tapado con una caliza cuadrangular con un hueco en la parte central, que probablemente serviría para aliviar el exceso de acumulación de agua. Lure Arqueología, *Op. Cit.*, 2021.

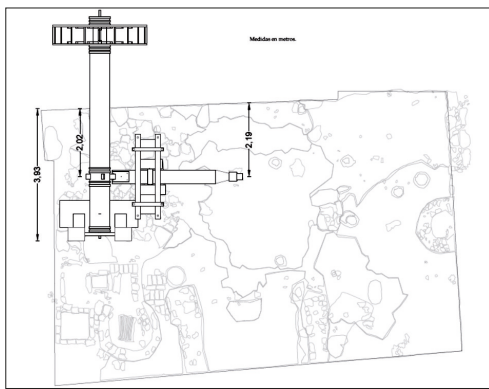
38 En la musealización del martinete se han reconstruido las válvulas de cierre, los tapones de madera y las pértigas que permitirían su apertura y cierre desde el propio taller, siendo las recomendaciones de Centro de Estudios del Jiloca, *Op. Cit.*, 2020.



Detalle de los dos cepos del martillo realizados en madera de sabina. El tendal delante.



Detalle del yunque.



Propuesta de reconstrucción de los ingenios hidráulicos en base a los datos recogidos durante la excavación arqueológica.



Detalle de los cepos del árbol mayor (delante), cepos del martillo (derecha) y del tendal (enmedio).

del cárcavo, se rejunto el suelo de la balsa, retirada de vegetación parásita, colocación de algunas lajas de piedra caliza y consolidación. En los muros de piedra se utilizó mortero de cal y la reintegración de aparejo en los puntos que existía pérdida de masa. En las fábricas de tapial se procedió a la retirada de las zonas irrecuperables, el sellado de fisuras y pequeñas cavidades, tratamiento de laminaciones y abombamientos, junto con la reintegración de masa en las zonas en las que su falta podía afectar a la estabilidad estructural de la fábrica³⁹.

Durante la intervención en los muros se retiró el cegado de algunos huecos del paramento existente entre la balsa y el taller, interpretados como huecos por donde pasarían los brazos de palanca. Estos huecos eran imprescindibles para manejar los tapones de los huecos de la base de la balsa, para dar paso al agua desde esta a los ingenios hidráulicos colocados bajo ella, en el cárcavo.

b) La excavación arqueológica del taller del martinete

Se actuó sobre una superficie de 100 m², profundizando en el sector septentrional unos 40-50 cm por debajo del suelo de la fábrica de jabón. Las características del espacio y los restos conservados han permitido un avance sincrónico de toda la excavación por fases cronoestratigráficas, habiendo podido documentar en planta cada una de las fases constructivas y de ocupación del espacio conservadas⁴⁰.

- La intervención ha permitido conocer con bastante precisión la configuración estructural del **taller de trabajo** y su distribución interior, así como las diferentes fases de reforma que fueron llevadas a cabo a lo largo de la vida de este espacio.

El espacio destinado a la fábrica era más pequeño que el actual solar. Estaba recorrido en su sector oriental por un muro y restos de un posible umbral formado por una losa de piedra de caliza plana y los restos de un pilar. El espacio productivo quedaba reducido de este modo a unos 70 m², aunque la parte externa se utilizaría con funciones auxiliares⁴¹. Un muro interno de mampuestos, de 66 cm. de anchura y 215 cm de longitud generaba dos pequeños espacios diferenciados, que serían utilizados como almacén de mineral y otros materiales.

En el suelo se han podido documentar tres capas de arcilla apisonada con cal, de tonalidad amarillenta, cubiertas de una capa de cenizas y carbones, producto del trabajo en torno al horno de fundición. Sobre el suelo original se observan otras dos pequeñas reformas y renovación de los suelos de uso, posiblemente para rasear la superficie tras su deterioro. Distribuido por todo el espacio encontramos diversos agujeros de poste, algunos de los cuales servirían para asentar las vigas de una sencilla cubierta, mientras que otros funcionarían como asiento de bases de yunques, poyetes o herramientas sujetas al suelo.

39 Arquitectura de Entorno, Op. Cit., 2020.

40 Todos los datos de la excavación arqueológica en Lure Arqueología, Op., Cit., 2021.

41 En el exterior se localizaba un pozo de planta circular revestido con mampuestos trabados con mortero de cal y un espacio atribuido a carbonera, identificado por varios niveles de carbones. Al musealizar la fábrica se decidió colocar una tarima de madera en este sector para recibir a los visitantes antes de acceder a la instalación propiamente dicha. Arquitectura de Entorno, Op. Cit., 2022.

- La intervención ha permitido recopilar datos para el conocimiento de las características físicas de los **ingenios hidráulicos** originales de la fábrica, esto es, la rueda hidráulica, el árbol, el martillo, el horno y otros elementos técnicos, que se pueden complementar y depurar con la información procedente de las fuentes bibliográficas⁴². Todos estos elementos se encuentran situados en la fase 1ª, que se inicia en el año 1689, tras la construcción de la instalación, por lo que podemos suponer que se corresponden con los ingenios originales.

Se ha podido averiguar la ubicación y tamaño de la maquinaria gracias a unos rebajes en el geológico, de planta ovalada y dimensiones de 440 x 360 cm. En un extremo se han identificado dos pequeños tocones de madera de sabina, de dimensiones aproximadas de 35 x 25 cm, separados por una distancia de 87 cm⁴³. Por su situación, enfrentados perpendicularmente al eje de la noria, se pueden interpretar como dos refuerzos o anclajes al suelo de los cepos de uno de los extremos del árbol de la noria. Esta información, junto con la situación del jubo del cárcavo, nos permite averiguar la ubicación y longitud exacta del *árbol mayor*: 6,9 metros.

En este mismo rebaje, hacia el norte, se conservan los dos cepos o anclajes del martillo, también en madera de sabina. Tienen planta rectangular y unas dimensiones de 60 x 50 cm. Ambos presentan, por su lado interior, un rebaje o escalón para asentar los jubos para engastar la boga y, en sus inmediaciones, dos pequeños agujeros de poste que formarían parte de la sujeción. Rodeando estos cepos se documenta un empedrado, que serviría para dar mayor estabilidad a todo el conjunto.

Entre los cepos del árbol de la noria y el martillo, asentada en el rebaje, se encuentra el *tendal* (llamado también dendal o dendarría), una piedra plana de unos 87 x 58 cm. destinada a amortiguar los golpes del extremo del mango. Sobre la piedra se observan las marcas del desgaste producido por dicho golpeteo.

Entre los cepos del martillo encontramos también un estrato de arcillas y toba segregada, de tonalidad verde, con abundantes restos de óxido de cobre. Se ha podido relacionar, con su paralelismo con otros martinetes de cobre, con el lugar donde se situaría el caldero que recogería el agua utilizada para refrigerar los engranajes y la estructura del martillo⁴⁴.

42 Para la reconstrucción de los mazos de las fábricas de fundición se recurre habitualmente a la información recogida en la enciclopedia de Alembert, J.R. y Diderot, D., *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, 1751-1765 y al trabajo de Villarreal de Berriz, que ha servido para reconstruir varios mazos en el País Vasco. En el caso de las ruedas de los martinetes, ya sean de cobre o de hierro, es conveniente utilizar también los modelos de Richard, T., *Etudes sur l'art d'extraire immédiatement le fer de ses minerais sans convertir le métal en fonte*, 1838.

43 En algunas excavaciones efectuadas en el País Vasco (ferrerías de Goikola, Aranzate, Olaberria, Yurre y Agorregi) también se ha podido reconstruir los ingenios hidráulicos partiendo de los asentamientos y cepos del martillo descubiertos en las excavaciones. Ugalde, T., "Las máquinas hidráulicas de la ferrería de Agorregi", en *La ferrería y los molinos de Agorregi (Aia, Gipuzkoa)*, I. Historia de una restauración, San Sebastián, 2022, p. 241-284.

44 Esta estructura se observa en el martinete de Navafría. La bibliografía sobre esta fábrica, que por su excelente conservación nos va a servir como modelo de musealización en varios de nuestras propuestas, es bastante amplia: Casado, R. y Carrascosa, J.M., "La calderería de cobre y el martinete de los Aban de Navafría", en *Narria*, nº 6, 1977, p. 21-24; Cruz García, O., *El martinete de la fundición de cobre de Navafría*. s.l., 1986; Soler Valencia, J. y Cruz García, O., "El martinete de la fundición de cobre de Navafría. Una supervivencia del patrimonio tecnológico medieval en tierras de Segovia", en *Punto y Plano*, nº 5-6, 1988, p. 127-134; Instituto de Formación Profesional de Segovia, *El martinete de la fundición de cobre de Navafría: una supervivencia tecnológica medieval en tierras de Segovia*, 1986; Sanz, I., *El martinete de Navafría*, Segovia, 2000.

El martinete de cobre de Calamocha (Teruel). Un proyecto de recuperación del patrimonio preindustrial de esta localidad.



Vista general del cárcavo con el cañón de la trompa de soplado (delante) y la noria (al fondo).

A varios metros de los cepos del martillo, se ha documentado un pequeño yunque de hierro incrustado en el suelo, muy deteriorado por los golpes recibidos. Se trataría del yunque que recibiría el golpe del gran martillo, llamado también *mancha*. Antes de éste, una piedra caliza plana serviría para colocar la cuña. La ubicación del tendal, de los cepos, de la cuña y del yunque nos permiten averiguar con bastante exactitud el tamaño de la viga del martillo, que debió alcanzar los 3,9 metros de longitud, y su funcionalidad.

- La intervención arqueológica también aportó información sobre **el horno**, aunque en este caso las evidencias eran más sutiles, al desaparecer completamente la instalación al construir el suelo de la fábrica de jabones. Conocemos su ubicación por la salida del burro, procedente de las trompas de soplado, y por referencias directas en la documentación histórica⁴⁵. En el nivel arqueológico las evidencias se limitan a algunos agujeros de poste y la superficie de arcilla refractada.

Entre el yunque del martillo y el horno se ha podido documentar una piedra caliza plana con una concavidad en su parte central. Creemos que pudiera utilizarse como asiento de crisoles incandescentes, recién extraídos del horno, para su enfriamiento antes de iniciar su forjado⁴⁶.

45 En un inventario de 1801 se citan “*dos manchones con dos toberas*”. Posiblemente, el burro procedente de la trompa de soplado se dividía en dos conductos que alimentaban de aire a las dos toberas. APNC, Diego José de Beltán, 20 de febrero de 1801 (Sig. 1216, fol. 27r.-35v.).

46 Este tipo de piedras, relativamente convexas para apoyar los crisoles, se han documentado en otros martinetes de cobre, como Navafría (Segovia).



Detalle de la noria y del árbol.



Detalle de las jaulas diseñadas para la preservación de los cepos originales.



Detalle de los tapones de la balsa, manejables desde el taller mediante un sistema de cuerdas y pértigas.



Detalle del martillo.

- Respecto a las herramientas auxiliares y utensilios que debieron existir en este espacio industrial, no se ha conservado casi nada⁴⁷. La madera desapareció con el paso del tiempo, y las piezas metálicas serían recogidas y reutilizadas al abandonar el espacio. No encontramos ningún resto de crisoles o moldes para volcar el cobre fundido, cercillos, cigüeñas, cuñas, yunques y bigornias para el acabado de las piezas, situado junto a los básicos e imprescindibles martillos, tenazas, punteros, tijeras (o tajaderas), barras y palancas. Si que hemos encontrado 3 cabezas del martillo o *manchones* conservadas como decoración en las viviendas anexas.

Un inventario de las herramientas realizado en 1801 recoge la siguiente información: “dos machos, dos yunques, dos bogas, tres palancas (las dos pequeñas y la una grande), un par de tenazas grandes y otras rotas también grandes, siete pares de tenazas pequeñas y grandes... tres pares de tijeras, un macho, una almagna grande, un martillo, un peso con sus piezas hasta seis arrobas y nueve libras de yerro, dos yunques de hallanar,

⁴⁷ Los únicos restos de útiles encontrados que se pueden relacionar con las herramientas son un fragmento de pletina de hierro (interpretado como una posible herramienta para el modelado del cobre) y un cojinete perteneciente al engranaje del martillo hidráulico. Lure Arqueología, Op., Cit., 2021.

*diez y ocho arrobas de arambre en escorias*⁴⁸ a juicio prudente del maestro que trabaja en dicha fábrica, Juan Bordás, una romana, una pala y rodadillo”⁴⁹. Este sencillo inventario nos servirá para seleccionar las herramientas a incluir en la musealización.

c) La fábrica de jabón

Hacia 1932 se alquilaron las antiguas instalaciones del martinete de cobre para instalar la *Fábrica Suñer* de jabón. El proyecto industrial consistía en aprovechar las aguas almacenadas en la balsa, sobre el antiguo cárcavo, y distribuir las mediante unas nuevas válvulas metálicas que atravesarían la pared y conectarían con tubos metálicos. Estas tuberías permitirían conducir el agua hasta la caldera central o hacia algunos grifos indeterminados, colocados en lugares estratégicos de la instalación.

Las instalaciones eran las habituales en este tipo de fábricas jaboneras⁵⁰. En la esquina sur del antiguo taller del martinete se documentó un horno circular, con una tobera de hierro utilizada como cenicero, de forma que se podían descargar las cenizas desde la boquera. En sus inmediaciones se localizaban dos balsas o depósitos para las grasas⁵¹. Por la documentación conservada en el archivo municipal sabemos que la instalación de la industria en el año 1932 cuenta con una caldera con capacidad de 500 litros, lo que corresponden a una producción de cada cocción de 166 kg de jabón⁵². A esta primera caldera se añadieron otras



Vista del suelo de la jabonería de Calamocha y huellas de las cajas de enfriamiento. Estas instalaciones fueron desmanteladas durante la excavación para alcanzar el suelo del martinete.



Restos del horno y pocillos de sangrado de la fábrica de jabón. Se conservan actualmente integrados en una esquina del suelo del martinete.

48 Además de mineral de hierro, en el martinete había abundantes escorias de anteriores fundiciones y restos de metal procedente de calderos viejos y recortes. En la excavación arqueológica se han encontrado numerosas láminas de cobre, un fragmento de alambre, restos de recortes y escoria de fundición. Todas eran de pequeño tamaño, lo que muestra el grado de aprovechamiento de esta materia prima y el reciclado de la práctica totalidad de los sobrantes y restos desechados durante la elaboración de una pieza. Lure Arqueología, Op., Cit., 2021.

49 APNC, Diego José de Beltrán, 20 de febrero de 1801 (Sig. 1216, fol. 27r.-35v.).

50 Llofriu, M., *El perfumista jabonero. Segunda parte. La jabonería. Tratado práctico y simplificado de la fabricación de jabones con extensas nociones sobre la fabricación de primeras materias*, Madrid, 1884; Gilbert y Ferrando, J., *Manual del aspirante a maestro jabonero. Formulario teórico-práctico para aprender la fabricación de jabones en poco tiempo*, Salamanca, 1907.

51 Dicho depósito posiblemente sea el destinado al sangrado de la caldera por la parte baja, en la que se disponía normalmente de un grifo para poder eliminar las impurezas y leñas, necesarias de expulsar de la mezcla para conseguir un buen resultado y dureza del jabón. Lure Arqueología, Op., Cit., 2021.

52 Archivo Municipal de Calamocha.

más a lo largo del tiempo, recordando los descendientes haber tenido varias. Se piensa que la columna y el enganche conservados en la pared SO podrían servir para la instalación en ellos de una cabria que permitiese el cambio de caldera.

La parte noroeste del taller estaba cubierta con un suelo realizado en ladrillo, con decoración de círculos concéntricos y, junto a él, varias impostas de dos bases rectangulares de 100 x 100 cm, con restos de madera alrededor, que se han interpretado como la base de las estructuras para realizar el enfriado de la pasta de jabón y proceder a su corte en pastillas. Revueltos en el nivel superficial se encontraron los restos de una caldera, tubos de hierro para distribuir el agua y unos cuños de plástico para marcar las pastillas de jabón.

Fue precisamente en esta fase cronológica cuando se colmataron los huecos destinados a soportar las vigas de la techumbre y se cubrieron con el nuevo suelo, por lo que podemos intuir que se eliminó el cubrimiento original y se dejó el solar sin techo.

Tras documentar fotográficamente todos los restos de la fábrica de jabones, se procedió a levantar el suelo de baldosa y las impostas rectangulares para iniciar el trabajo en los niveles arqueológicos. Se decidió mantener la caldera y los pocillos de grasa del sector meridional al constatar que no aparecían niveles arqueológicos debajo. Estos restos han quedado integrados en el proyecto de musealización del espacio, a modos de testigos de este aprovechamiento.

Conclusiones. Valoración de los restos conservados

El patrimonio industrial español, sobre todo el previo a la fase modernizadora del siglo XIX, tiene un valor creciente en las últimas décadas, pues define la identidad de las clases populares, además de mostrar unas formas de vida, relaciones sociales y *saber hacer* hoy en día desaparecidos.

Las fábricas metalúrgicas tienen su atractivo, como se puede ver en el norte peninsular con la reconstrucción de numerosas ferrerías en Navarra, el País Vasco y Cantabria. Muchas de ellas han sido recuperadas como elementos de interés turístico y cultural. En lo que respecta al cobre, en España llegaron a funcionar un centenar de pequeños martinetes. Prácticamente todas fueron abandonadas en la segunda mitad del siglo XIX, con el consiguiente hundimiento y desaparición de sus instalaciones o reconvertidas para aprovechar sus saltos de agua. Se salvaron de esta ruina la fábrica de Navafría, precisamente por haberse reformado en el siglo XX para continuar su actividad, y algunos ejemplos puntuales en Murcia y Cataluña. Su interés cultural es manifiesto, pues tanto el martinete de Navafría (Segovia) como el de Caravaca de la Cruz (Murcia) han sido declarados Bien de Interés Cultural.

El martinete de Calamocha no se queda atrás en este interés cultural y valoración histórica a nivel nacional. Tiene el honor de ser una de las primeras fábricas de arambre construidas en Aragón. Atestigua los procesos migratorios franceses que definieron la sociedad aragonesa en los siglos modernos (según una estimación de 1609 una cuarta parte de los aragoneses tenía antepasados franceses). Y, además, fue un centro de formación y aprendizaje de martineires y caldereros desde finales del siglo XVII,

El martinete de cobre de Calamocha (Teruel). Un proyecto de recuperación del patrimonio preindustrial de esta localidad.



Taller de calderería tras su reconstrucción

formando a los técnicos que posteriormente emigraron y levantaron nuevas fábricas distribuidas por toda la cordillera Ibérica, tanto en Aragón como en Castilla.

A nivel local, su valoración histórica adquiere forma de hito, que justifica plenamente su recuperación y musealización. El martinete de cobre y el cercano lavadero de lanas fueron las primeras instalaciones industriales que surgieron en Calamocha, rompiendo la exclusiva dinámica agropecuaria de esta localidad, muy poco poblada durante la Edad Media. Estas fábricas facilitaron el desarrollo industrial y comercial en los siglos XVII y XVIII, hasta configurarse a comienzos del siglo XIX como cabecera comarcal y provincial. El desarrollo histórico de Calamocha debe mucho a estas primeras inversiones fabriles.

a) Valoración constructiva del edificio y estado de conservación

Las dos principales características de la fábrica de cobre de Calamocha, que la hacen única dentro del sector del patrimonio industrial español, son la conservación casi integra de la estructura industrial diseñada en 1689, y la integración en el edificio de todos los usos anteriores y posteriores a dicha fecha. La sucesión de paramentos y restos fabriles, los análisis estratigráficos de los muros, convierten a este edificio en un testigo vivo del desarrollo preindustrial del mundo rural.

Lo primero a destacar es su localización estratégica. El martinete se sitúa en la acequia del Cubo, una de las principales redes hidrológicas de Calamocha. La ocupación de esta zona para actividades industriales se remonta a la Edad Media, prolongándose hasta nuestros días. Las fuentes documentales y los restos arqueológicos permiten identificar una sucesión de aprovechamientos que se inician en la Edad Media. El martinete se levantó sobre un antiguo batán propiedad de la familia Cuber, apoyando el cárcavo y balsa sobre la grada del molino harinero, y ampliando la instalación hacia el sur mediante la adquisición de un vago municipal.



Vista del cárcavo con la nueva iluminación

Las edificaciones levantadas en 1689 se conservan íntegramente. Salvo dos pequeñas reformas para rasear el suelo documentadas en la excavación arqueológica (y que han sido eliminadas en la musealización), todos los elementos conservados actualmente pertenecen a la fase original de la fábrica, tanto los muros exteriores e interiores, el cárcavo y la balsa. El hecho de que en 1932 se instalara una fábrica de jabón en el taller de calderería, se reutilizara la balsa, rellenaran los suelos y cubriera con baldosas de barro, han ayudado a su preservación.

Del edificio original solo han desaparecido los postes de las vigas y la techumbre que sujetaba, posiblemente en el momento de reconversión en fábrica de jabones. La posterior fragmentación de la propiedad, el desconocimiento de su diseño original y las limitaciones de los derechos de vertidos de aguas han impedido su reconstrucción. Son estos los motivos por los que, al elaborar el proyecto de musealización y cubrimiento del espacio, se optó por una estructura de madera muy moderna, apoyada sobre grandes vigas laterales. Los materiales y estructuras se asemejan a la anterior techumbre, pero muestran unas diferencias temporales que ayudan a diferenciarla como un cubrimiento ajeno al resto de la instalación.

b) Valores tipológicos y singularidad. Integridad y autenticidad

Las fábricas metalúrgicas construidas en los siglos modernos en la cordillera Ibérica fueron testigos de una mixtura cultural y tecnológica importada del norte de la península Ibérica y del cercano reino de Francia. El martinete de cobre de Calamocha es un buen ejemplo de esta mezcolanza, utilizado elementos tecnológicos muy comunes en la España del momento, pero también incorporando maquinaria procedente de otros lugares de Europa.

La aparición de la balsa sobreelevadas mediante cárcavos artificiales era muy habitual en el norte de España. Los cárcavos huecos permitían instalar fácilmente las ruedas hidráulicas. Normalmente eran de mampostería y vigas de madera. En el caso de Calamocha, el uso de arcos de piedra para sujetar el cárcavo, los muros medievales de sillería y las grandes lajas en el suelo de la balsa permiten mostrar una construcción muy cuidada desde sus orígenes, con muy pocos ejemplos comparables. La fortaleza de su edificación ha permitido que se mantenga bastante íntegra hasta nuestros días.

La reconstrucción de los ingenios hidráulicos interiores ha sido muy respetuosa con los restos encontrados y con la documentación conocida. La utilización de norias de palas, árboles con levas y martillos de palanca se constata en todas las ferrerías menores conservadas en el País Vasco y Cantabria. Se solía utilizar un único modelo de noria muy documentado, adaptándolo a la disposición del árbol mayor y a la fuerza necesaria para levantar el martillo. En nuestro caso, al conocer la longitud del árbol, el mazo del martillo y el peso de los martillos que se utilizaban (se conservan algunos ejemplares en las viviendas anexas), quedaban muy claras las conexiones entre los diferentes elementos. El tendal, las piedras de sillería que protegían las máquinas y el suelo desnivelado, diseñaban un espacio reconocible en torno a las máquinas de madera. Durante la reconstrucción de los ingenios se decidió dejar como testigos los cepos originales de madera de sabina, protegiéndolos mediante unas jaulas de hierro para garantizar su futura conservación. El uso de la sabina los hacía únicos, muy vinculados al territorio de la Ibérica, diferenciándose



Vista general de la instalación de una cubierta de madera y plástico transparente.



Cubierta de madera utilizada para la protección de los restos del martinete

por ello del norte de España más identificado con el roble. Sobre estas jaulas se instaló un nuevo sistema para soportar los movimientos de los diferentes elementos.

En lo que respecta a la trompa de soplado, la tipología conservada en Calamocha fue la trompa del Delfinat o los Alpes, también conocida como *trompa de tina*. Se trata de un invento italiano de comienzos del siglo XVII, difundida por el noreste de Francia, por los Alpes y el Macizo Central, y, desde allí, por el resto del continente europeo. Hay que tener en cuenta que la fábrica fue construida por martineires procedentes de Auvernia, una zona muy cercana a los Alpes, de donde procederían sus conocimientos técnicos, además de los adquiridos en sus vivencias profesionales por toda Francia, Italia y Bélgica. Hay que destacar que las tipologías nunca fueron arquetipos estables, sino que se influyeron unas zonas a otras, favoreciendo los cambios tecnológicos parciales o las influencias mixtas. Al final, la utilización de unos elementos u otros dependía de los conocimientos y la pericia de los operarios que debían construirlos y mantenerlos, y de las fábricas y modelos que habían conocido en su carrera profesional.

La trompa de soplado se conserva bastante íntegra. Uno de los cañones verticales cubierto por una capa de salpicaduras calizas y la enorme caja de vientos, que por su forma de barril o tonel vertical recibe el nombre de tina, son elementos originales de finales del siglo XVII. Para facilitar el conocimiento de su funcionamiento se ha reconstruido el otro cañón vertical siguiendo el mismo modelo con madera) y el “burro” o conducto que inyectaba el aire en la fragua, ajustándolo a las oquedades existentes.

La magnífica conservación de la estructura arquitectónica y gran parte de elementos hidráulicos originales, complementados en nuestros días por la reconstrucción de los elementos de madera que habían desaparecido con el paso del tiempo, otorgan al martinete de cobre de Calamocha una autenticidad natural que es percibida inmediatamente por todos los visitantes.

