

MARTA SANCHO, ANTONI CABALLÉ, JOSEP PUJADES

LES RESTES ARQUEOLÒGIQUES D'UN FORN DE BRONZE D'EPOCA MEDIEVAL DE LA SEU DE MANRESA

INTRODUCCIO

L'excavació arqueològica del claustre i dependències annexes de la Seu de Manresa, es va realitzar entre els mesos d'octubre a gener de 1989/90. Aquesta intervenció responia a la necessitat de fer un estudi arqueològic previ a la intervenció arquitectònica prevista a la zona coneguda com a «Claustre de la Seu de Manresa». Un dels objectius era interpretar i relacionar les restes arquitectòniques romàniques que es conserven en aquesta àrea, amb altres estructures que poguessin apareixer en l'excavació.

Tenint en compte les restes que han aparegut en aquesta intervenció, s'han pogut distingir un total de quatre fases:

- * *Fase ibero-romana*
- * *Fase romànica*
- * *Fase gòtica*
- * *Fase moderna*

NOTÍCIES HISTÒRIQUES I INTERVENCIONS ANTERIORS

Les primeres referències de la Seu manresana es daten a finals del segle IX (concretament l'any 890, quan el bisbe Gotmar ocupava la Seu vigatana); posteriorment, hi ha notícies de la consagració d'un temple, pel bisbe Jordi de Vic, als voltants del 940. Aquest temple fou destruït per les incursions sarraïnes d'Al-Mansur de finals de segle¹. Més endavant seria *refet* pel bisbe Oliva (remarquem el mot *refet* ja que, tradicionalment, havia sovintejat l'opinió que s'havia erigit un temple de nova planta).

L'església del bisbe Oliva es substituïria, al segle XII, per un altre edifici romànic, no quedant molt clara la datació dels capitells del claustre, a cavall entre els segles XI² i XII³.

1 GASOL; 1981. JUNYENT i MAZCUÑAN; 1984.

2 JUNYENT i MAZCUÑAN; 1984:267

3 GASOL; 1981:40

El 1301 el Consell de la Ciutat de Manresa acorda la construcció d'un nou temple, en el que es començaria a treballar el 1322; trenta-un anys més tard ja s'hi celebrava culte i, el 1371, l'altar major és consagrat pel bisbe Ramon de Bellera. La rosassa es construeix, juntament amb el mur de tancament oest, l'any 1486.

Des d'aleshores han estat diverses les vicissituds sofertes pel temple havent estat restaurat, consolidat o retocat en diverses ocasions amb més o menys fortuna.

La façana actual s'acabà entre els anys 1915 i 1934. Actualment s'està procedint a la col·locació dels vitralls laterals de la nau central i s'han endagat diversos projectes de restauració parcial.

Des de principis de l'actual segle han estat diverses les intervencions arqueològiques que s'han efectuat al Puig Cardener, ja sigui a l'interior o a l'exterior de l'església. A la bibliografia adjunta s'hi poden trobar les referències dels articles publicats amb els resultats de les campanyes realitzades.

Els sondejos practicats a l'exterior del perímetre de la Seu han donat com a resultat la datació de nivells que abarcarien des del món íbero-romà⁴ a l'època alt medieval⁵. A l'interior del temple es va localitzar part del mur de migdia de l'església romànica edificada al segle XII; així mateix, s'ha pogut constatar la presència d'elements constructius al costat de ponent, en l'actual accés al claustre, que s'identifiquen amb una de les absidioles corresponents a aquesta mateixa època.

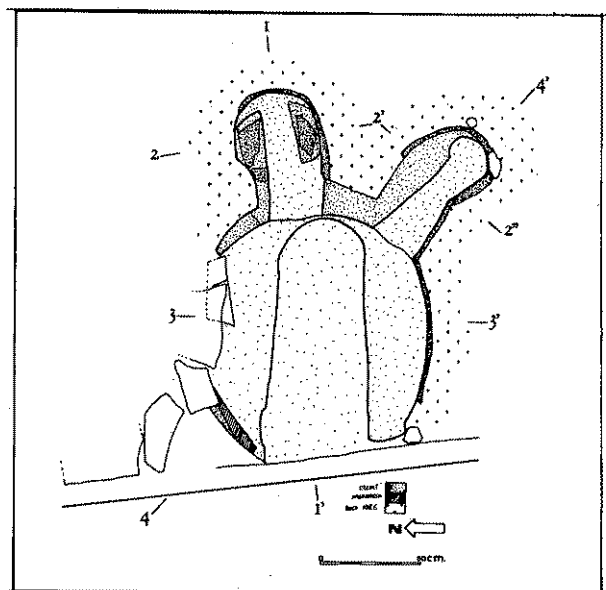
Al sector del claustre i les dependències annexes, espai afectat per la intervenció arqueològica que ens ocupa, s'hi realitzà una extensa campanya en la que es procedí a rebaixar les terres per sota del nivell del claustre del segle XVII. A l'ala de ponent es treballà horitzontalment, mentre que a la resta del claustre s'obriren túnels per sota el nivell de l'enllosat; en aquest darrer cas, s'avançava amb talls verticals (encara ara es pot observar una gran quantitat d'ossos netament seccionats pels cops dels pics). El resultat d'aquestes intervencions fou la localització de tot un seguit d'estructures i la seva consolidació; també es va poder observar el reaprofitament d'aquest espai com a ossera a partir de la construcció del claustre (s. XVII).

EL FORN DE BRONZE: LES RESTES ARQUEOLÒGIQUES

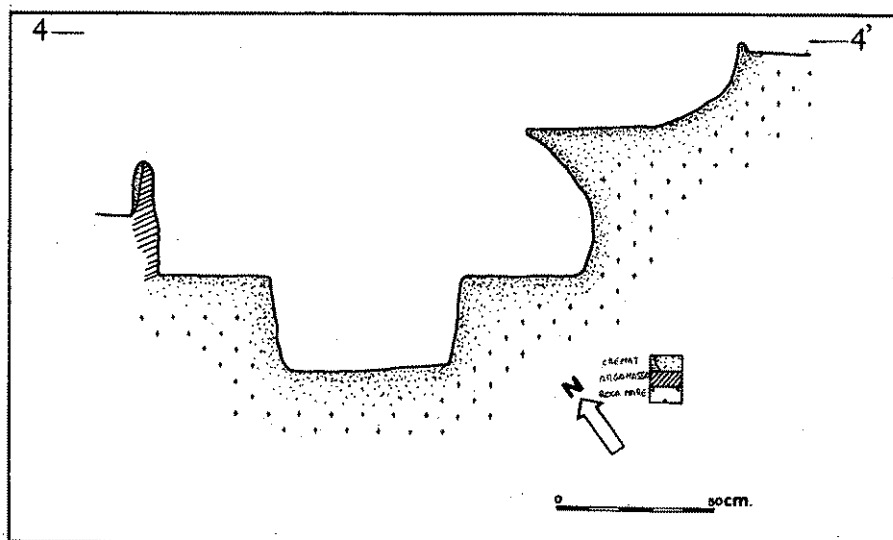
L'Estructura localitzada està íntegrament picada a la roca, aprofitant els desnivells que presenta per adaptar-hi les diferents parts del forn. Malgrat conservar-se pràcticament sencera tota la cambra principal, els costats W i N, estan tallats per un mur i per una estructura de pedres respectivament. (Lam. 1, planta i làmn. 3 i 4, seccions 1 i 3)

4 DAURA i GALOBART; 1982 i 1985. DAURA i SANCHEZ; 1987.

5 DAURA i SANCHEZ; 1987.

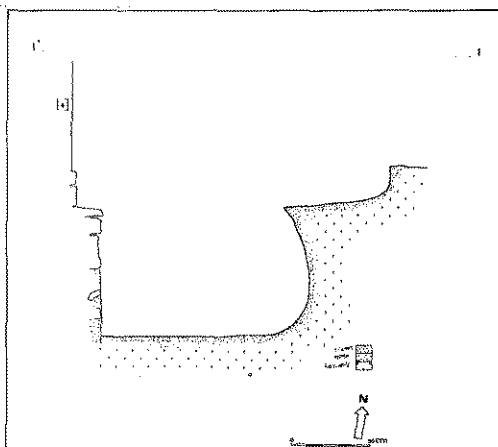


LAM. 1. Planta del forn on es poden apreciar les dues xemeneies i les banquetes del fons de la cambra principal i de les xemeneies

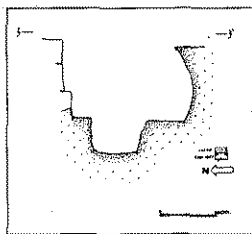


LAM. 2. Secció 4-4', on es pot apreciar la forma abombada de l'interior del forn així com les banquetes del fons de la cambra principal i el desnivell entre la base de les xemeneies i la cambra

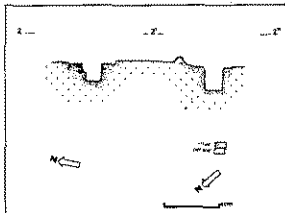
En la zona més elevada de la roca trobem les plantes circulars de dues xemeneies, lleugerament excavades a la roca, al fons de les quals trobem unes petites banquetes. Aquestes dues xemeneies debien ser fetes amb argila amb un gruix de les parets que oscil·laria entre els 4 i els 6 cm, tal i com es pot apreciar per les restes de l'inici de les xemeneies que hem pogut localitzar. El diàmetre aproximat d'aquestes xemeneies, és de 40 a 45 cm en la seva base, però no ens és possible calcular el que podien tenir a mesura que s'enlairava, ni la seva alçada total. (Lam. 5, secció 2 xemeneies).



LAM. 3. Secció 1-1' en la que es pot apreciar el mur 6 que talla el forn per allà on hi hauria d'haver la sortida del metall fos.



LAM. 4. Secció 3-3' on es pot veure l'estructura de pedres que trenca el forn pel costat N.



LAM. 5. Secció 2-2' on s'aprecien les banquetes del fons de les xemeneies.

En un nivell inferior de la roca trobem el cos central del forn, amb les parets abombades per l'interior i amb banquetes al fons (Lam. 2, secció 4). El diàmetre d'aquesta cambra és de 1'20 aproximadament i la fondària que s'ha conservat arriba fins els 80 cm. Tota l'estructura és picada a la roca i està absolutament cremada per les altes temperatures a les quals deuria estar sotmesa. Aquesta cambra principal, on es produiria la combustió del carbó i la reducció, aleació i fosa del metall, tindria una part exterior construïda amb argila igual que les xemeneies, que en forma de volta, tancaria la cambra provocant l'efecte de reverberació característic d'aquest tipus de forn.

Els materials trobats en l'excavació del forn es limiten a alguns fragments de bronze en forma de boles més aviat petites, que sovint apareixen unides formant acumulacions més grans. Tan sols han aparegut uns fragments de ceràmica grisa medieval sense forma. Cal destacar els fragments de terra cuita procedents de la volta o de les xemeneies, així com la gran quantitat de carbó que en alguns casos conté petites quantitats de bronze. Algunes escòries vitrificades acaben de completar el material localitzat a l'interior del forn.

La totalitat de la cambra principal, està farcida per un mateix estrat en el que hi trobem el material citat anteriorment i una terra vermellosa i flosca procedent de la mateixa desfeta de les parts exteriors fetes d'argila. Al fons de les xemeneies i en el fons de la cambra principal, trobem un nivell de cendres molt fines i d'un gris gairebé blanc, de no més de 1 cm. de gruix.

En el costat W, just en el punt on el mur talla l'estructura del forn, podem apreciar un fragment de paret d'argila del forn amb una capa d'argamassa que hem suposat que responia a la necessitat de tancar el forn amb certa rapidesa en un moment determinat del procés de fosa.

La sortida de la fosa es realitzaria per aquest costat W tal i com s'intueix per la forma del forn i per les banquetes del fons de la cambra principal. Aquesta sortida no es pot veure degut al mur que hem datat del s XIII, el qual talla totalment aquesta part del forn. A l'altre costat del mur, la roca presenta uns desnivells que podrien facilitar el camí del bronze líquid cap el suposat motlle.

PROCES DE PRODUCCIO

En qualsevol aliatge en el que el percentatge més alt correspongui al coure, cal plantejar-se el problema que suposa aconseguir la reducció a metall d'aquest element. Sovint les menes de coure són sulfurs com la calcopirita (CuFeS) i la calcosina (CuS). Altres menes corresponen a òxids i a carbonats. Els minerals emprats són molt complexos, la qual cosa suposa un procés metal·lúrgic difícil i amb molts passos a seguir abans d'aconseguir el producte desitjat.

Bàsicament les fases són dues:

- Torrar la mena a l'aire lliure per aconseguir que els sulfurs es converteixin

en òxids. Aquesta fase es realitza en forns oberts, baixos i de boca gran per tal d'aconseguir l'aireació necessària per produir l'oxidació. El combustible emprat en aquesta fase és la llenya.

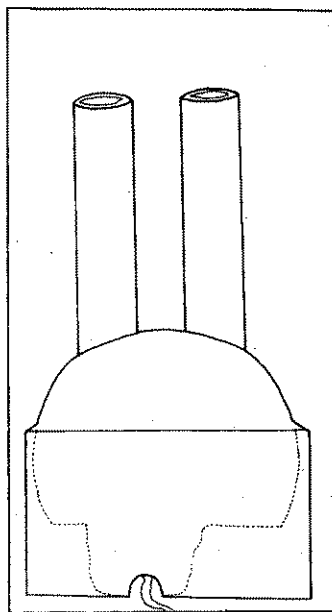
– Fusió en forns tancats per eliminar els òxids a través d'una reducció mitjançant el carboni procedent del carbó que s'empra de combustible.

La repetició d'aquestes fases proporcionarà una major puresa del producte obtingut, però això també dependrà de la qualitat i de les impureses de la mena amb la que s'està treballant. El procés metal·lúrgic requereix encara una última fase d'afinament o reducció final en la qual també es podia aliar amb altres metalls per aconseguir l'aliatge metàl·lic amb les característiques desitjades.

Es molt difícil saber quan un aliatge s'ha aconseguit afegint la quantitat volguda d'estany o zenc i quan es produeix perquè la mena primera ja conté proporcions d'aquests altres metalls.

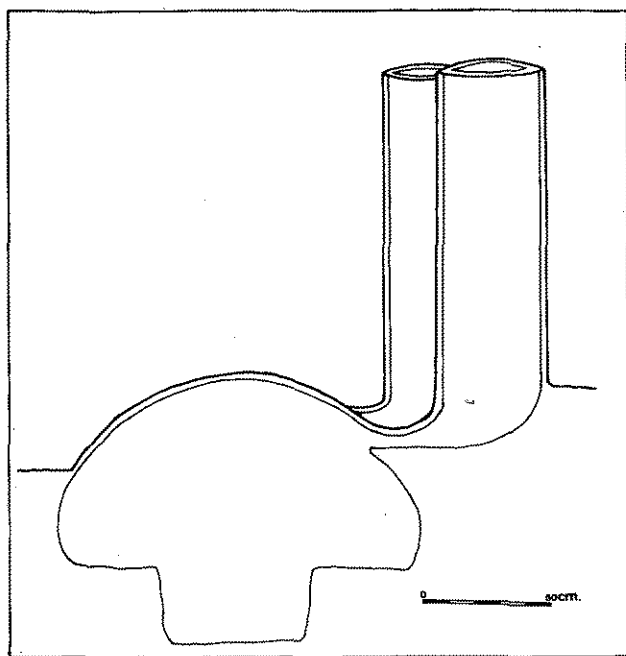
Sembla ser que l'últim procés d'afinat solia realitzar-se en el lloc on es moldejava l'objecte definitiu, a diferència de les fases ressenyades anteriorment que es duïen a terme prop dels jaciments o meners.

Aquest podria ser el nostre cas. No ens trobem davant un forn on es transformava el mineral en metall, sino amb un forn en el que es realitzava el procés d'afinament i aliatge final per tal d'aconseguir un metall fos que seguidament era emmotllat amb la forma desitjada, molt possiblement en forma de campana.



LAM. 6. Visió frontal del forn.

No s'ha de confondre aquest tipus de forn amb el de gresol, com el que ens explica Theophilus⁶ en el capítol dedicat a la fosa d'una campana, sino que es tracta d'un **forn de reverberació** del qual el bronze fos sortiria del forn, líquat, per uns canalets que el conduirien al motlle definitiu o bé a motlles per convertir-lo en llingots (Lams. 6 i 7, reconstruccions ideals del forn fetes sobre la base de les seccions reals 2 i 3). Podem plantejar dues hipòtesis igualment vàlides: La primera consistiria en considerar que aquest forn estava destinat a produir un aliatge metàl·lic que posteriorment, en forma de llingots, s'empraria en la fosa d'una campana o altres objectes pels quals es comptaria amb un forn de gresol. En la segona hipòtesis considerem que aquest forn produïa un aliatge líquat que directament es conduiria al possible motlle de campana sense cap altra fase posterior.



LAM. 7. Visió lateral del forn. Reconstrucció hipotètica sobre la base de les seccions 3-3' i 4-4'. L'alçada de les xemeneies és impossible de calcular però hem intentat mantenir unes proporcions similars a la reconstrucció que fa Tylecote (1976).

6 Veure bibliografia, Theophilus: *De diversis artibus*

Aquesta segona hipòtesi és la que ens sembla més possible ja que el forn de gresol presenta un problema de capacitat i volum de producció, i es necessita més d'un forn funcionant paral·lelament per fondre la quantitat necessària de metall per fer una campana. El forn localitzat a Manresa produiria prou bronze d'una sola vegada per la fosa d'una campana.

El paral·lel més semblant que trobem, correspon a un forn que apareix en els vitralls del fonedor de campanes de York Minster i del que Tylecote⁷ en fa una reconstrucció ideal. En aquest article, l'autor no fa cap referència a la necessitat de forçar el tiratge d'aquests forns i això ens fa pensar que aquest tipus de forn no necessitava cap tipus de tiratge forçat com trobem ressenyat en tots els altres tipus de forns de fosa. Cal considerar però, que el forn que hem localitzat tenia dues xemeneies, la qual cosa venia a facilitar el tiratge general del forn. Així mateix les banquetes que trobem en el fons de la cambra general i de les xemeneies, deurién facilitar no només la càrrega del forn sino també aquest tiratge tan necessari per realitzar el procés de fosa. Forbes⁸ en el seu article, ens diu que aquest tipus de forn no era conegut en l'Antiguitat, per tan cal considerar la seva generalització en període medieval i durant el Renaixement sembla ser que era molt emprat pels escultors.

Es molt possible que es puguin trobar forns d'aquest tipus prop dels llocs on s'ha fet una campana. Per la seva capacitat de producció és més pràctic emprar aquest forn i no el de gresol, del qual s'en necessita més d'un per fondre tot el bronze que requereix una campana de certes dimensions. Cal pensar però que la construcció i el funcionament d'aquest tipus de forn, potser requeria personal més qualificat que no pas l'altre tipus de forn. En aquest cas podríem distingir entre dues tècniques de fosa de campana que s'emprarien paral·lelament en el temps:

- La fosa de campana amb un o més forns de gresol, per aquells llocs on no es disposés de recursos per accedir a tècniques més complexes i a personal qualificat.

- La fosa de campana amb forn de reverberació per aquells llocs on es pogués disposar de medis i de personal per aplicar aquesta tècnica més específica.

La localització en excavacions arqueològiques de restes d'aquest tipus, cal que sigui estudiada amb molta cura si volem saber més sobre la tecnologia medieval a Catalunya, ja que les notícies documentals sobre aquests temes són molt escasses.

BIBLIOGRAFIA

*COGHLAN (1975): *Notes on the Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World*. Oxford (1951) 1975

7 TYLECOTE, 1976

8 FORBES, 1984

- *DAURA, Antoni i GALOBART, Joan (1982): *El jaciment ibero-romà del Puig Cardener. Estat actual de la qüestió*. «Dovella», núm. 4. Manresa.
- *DAURA, Antoni i GALOBART, Joan (1985): *El material arqueològic ibero-romà del Puig Cardener i la Felina, noves dades entorn la història antiga bagenca (1^{ra} part)*. «Dovella», núm. 17. Manresa.
- *DAURA, Antoni i SANCHEZ, Eduard (1987): *Sondeigs arqueològics al Puig Cardener (Manresa)*. «Miscelània d'Estudis Bagencs», núm. 5, del Centre d'Estudis Bagencs pp. 86-97.
- *FORBES (1964): *Studies of Ancient Technology*. vol. IX, 1964
- *GASOL i ALMENDROS, Josep M^a (1981): *El Bages, el Bergadà i el Solsonès*. «Gran Geografia Comarcal de Catalunya» núm. 2. Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 447 pp.
- *JUNYENT i MAYDEU, Francesc i MAZCUÑAN i BOIX, Alexandre (et alt). (1984): *Santa Maria de Manresa (o de la Seu)*. «Catalunya Romànica», XI, 513 pp. Barcelona.
- *RAMIN, J. (1977): *La technique minière et métallurgique des anciens*. Col. Latomus, vol. 153. Bruxelles 1977
- *TYLECOTE, R.F. (1962): *Metallurgy in Archaeology* Londres 1962
- *TYLECOTE, R.F. (1976): *A History of Metallurgy* Ed. The Metals Society, Londres 1976
- *THEOPHILUS (1986): *The Various Arts (De Diversis Artibus)* Clarendon Press, Oxford. Trad. C.R. Dodwell. Edició bilingüe llatí / anglès.