

El trabajo de la piedra en la Protohistoria balear. Estudio tecnológico y productivo de la arquitectura de Son Catlar (Ciutadella, Menorca)

STONEWORK IN BALEARIC PROTOHISTORY. TECHNOLOGICAL AND PRODUCTIVE STUDY OF THE
ARCHITECTURE OF SON CATLAR (CIUTADELLA, MENORCA)

Arturo García-López

Universidad de Alicante / Centro de Estudios de Arqueología Bastetana (CEAB)
Campus de San Vicente del Raspeig. 03690 Alicante
garcialopezart@gmail.com  0000-0001-8625-7824  AET-8869-2022

Fernando Prados Martínez

Universidad de Alicante / Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico (INAPH)
Campus de San Vicente del Raspeig. 03690 Alicante
fernando.prados@ua.es  0000-0001-8441-8508  F-3908-2016

Resumen Resultado de los trabajos derivados del *Proyecto Modular: Arquitectura fenicio-púnica en Menorca*, presentamos un avance del estudio tecnológico y productivo de la piedra empleada para la construcción de la arquitectura de Son Catlar (Ciutadella). El objeto de este estudio es representar la secuencia de los procesos de trabajo, desde la explotación de la materia prima en las áreas de actividad que conocemos como canteras, hasta el consumo del material constructivo y su constitución como aparejo en el poblado. Pretendemos con esta investigación dar los primeros pasos en esta línea, valorando el papel que jugó la introducción de la tecnología del hierro y de las canteras para extracción de sillarejo durante el período denominado Posttalayótico (II Edad del Hierro) momento previo a la conquista romana en que la isla se abrió culturalmente al Mediterráneo (550-123 a.C.).

Palabras clave Menorca púnica, arquitectura en piedra, técnicas constructivas, trabajo de la piedra, ciclo productivo.

Abstract Thanks to the work derived from the *Proyecto Modular: Arquitectura fenicio-púnica in Minorca*, an advance of the technological and productive study of the building-stone of Son Catlar (Ciutadella) is presented. The aim of the article is to represent the sequence of the work processes, from the exploitation of the raw material in the quarries to the consumption of the building material in the settlement. With this research, we want to take the first steps in this area, analysing the importance of the introduction of iron technology and the appearance of the quarries during the so-called Post-Talayotic period (2nd Iron Age). At this time, before the Roman conquest, the island opened to the Mediterranean culture (550-123 BC).

Keywords Punic Menorca, stone architecture, construction techniques, stonework, production cycle.

García-López, A. y Prados Martínez, F. (2022): "El trabajo de la piedra en la Protohistoria balear. Estudio tecnológico y productivo de la arquitectura de Son Catlar (Ciutadella, Menorca)", *Spal*, 31.2, pp. 75-94. <https://dx.doi.org/10.12795/spal.2022.i31.20>

1. INTRODUCCIÓN: INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS EN SON CATLAR. AL ENCUENTRO DE LA MENORCA PÚNICA

Este trabajo se enmarca en un proyecto de investigación que tiene como principal objeto de estudio el mundo fenicio y púnico desde sus expresiones arquitectónicas. Nuestra meta es la caracterización de la cultura arquitectónica fenicio-púnica en diversos escenarios y a través del análisis de las manifestaciones construidas, sean defensivas, domésticas, funerarias o de culto. La base epistemológica toma la arquitectura como uno de los reflejos más elocuentes de la personalidad colectiva e identitaria de una cultura, especialmente del pasado. Por esta razón, y porque creemos que las tradiciones construidas no son estáticas ni inamovibles, tratamos de precisar los rasgos definitorios de la cultura fenicio-púnica calibrando su mestizaje con las que se practicaban en los territorios de su natural expansión colonial y política en el Mediterráneo central y occidental, a lo largo del primer milenio a.C. Para algunos contextos, como el fenicio-púnico, debido a la escasez de fuentes textuales que deberían informar de este proceso, nuestra aproximación metodológica se apoya en la obtención de datos arqueológicos que provienen del estudio sobre el terreno en distintas áreas geográficas. De igual modo, los trabajos que se desarrollan se apoyan en la aplicación de nuevas tecnologías y en la puesta en funcionamiento de técnicas de estudio no invasivas o poco invasivas (sondeos diagnósticos en puntos muy concretos del yacimiento) que aúnan el estudio descriptivo y comparativo más tradicional con la teledetección, la fotogrametría de correlación densa y la elaboración de cartografías temáticas, bases de datos y analíticas.

En el proyecto en el que se enmarca el presente estudio se presta especial atención a la conexión entre el mundo fenicio-púnico y las culturas locales, evaluando los procesos de hibridación y mestizaje resultantes. Los laboratorios de estudio y análisis son, por todo ello, diversos, y comprenden escenarios de contacto tales como el campo de Gibraltar, la costa de Alicante, la región del Tell tunecino o las islas Baleares. En esta última área geográfica hemos tomado la isla de Menorca como objeto de estudio (Prados *et al.*, 2015), teniendo en cuenta factores determinantes tales como su tamaño o su condición de insularidad (Guerrero *et al.*, 2007). Estas cuestiones inciden en buena medida a la hora de vislumbrar los cambios tecnológicos, normalmente lentos, y los ritmos en los procesos evolutivos desde un punto de vista sociocultural (Kouremenos, 2018). Menorca se ha convertido, por tanto, en un espacio de estudio fundamental para dar respuesta a las preguntas planteadas en el párrafo anterior y un laboratorio excelente para poder estudiar los procesos de cambio o desarrollo tecnológico.

Una vez situados en el caso menorquín, entre nuestros principales desafíos está el de desgajar el difuso conglomerado denominado periodo Post-Talayótico o Talayótico final que, según las terminologías al uso (p.ej. Guerrero *et al.*, 2006), engloba la etapa que va desde el abandono de los talayots hasta la conquista romana de la isla (c 550-123 a.C.). No cabe duda de que esta fue una fase de cambios sustanciales en el Mediterráneo Central y Occidental que afectó tanto a los contextos insulares como a los espacios continentales de la cuenca mediterránea y que, aunque se señalan continuismos culturales para este periodo (recientemente Anglada *et al.*, 2017; Ferrer, 2021, p. 50), se detectan nuevas costumbres funerarias y modificaciones en la organización del hábitat y las unidades domésticas (recientemente Torres, 2020; Prados, *et al.* 2021; García, *et al.* 2021; García y Calvo, 2021). Además, desde finales del

siglo VI a.C. los poblados menorquines empiezan a levantar murallas, un cambio de enorme trascendencia, para lo que se ejecutarán grandes obras de extracción y transporte de bloques. La cuestión última es evaluar tanto los episodios coloniales (principalmente provenientes de la vecina Ibiza) como las respuestas y las iniciativas locales. Así, junto al análisis de las formas construidas, desde la tipología y la tecnología, queremos hacer hincapié en este artículo en el trabajo de la piedra en concreto, como fuente arqueológica de interés (fig. 1).

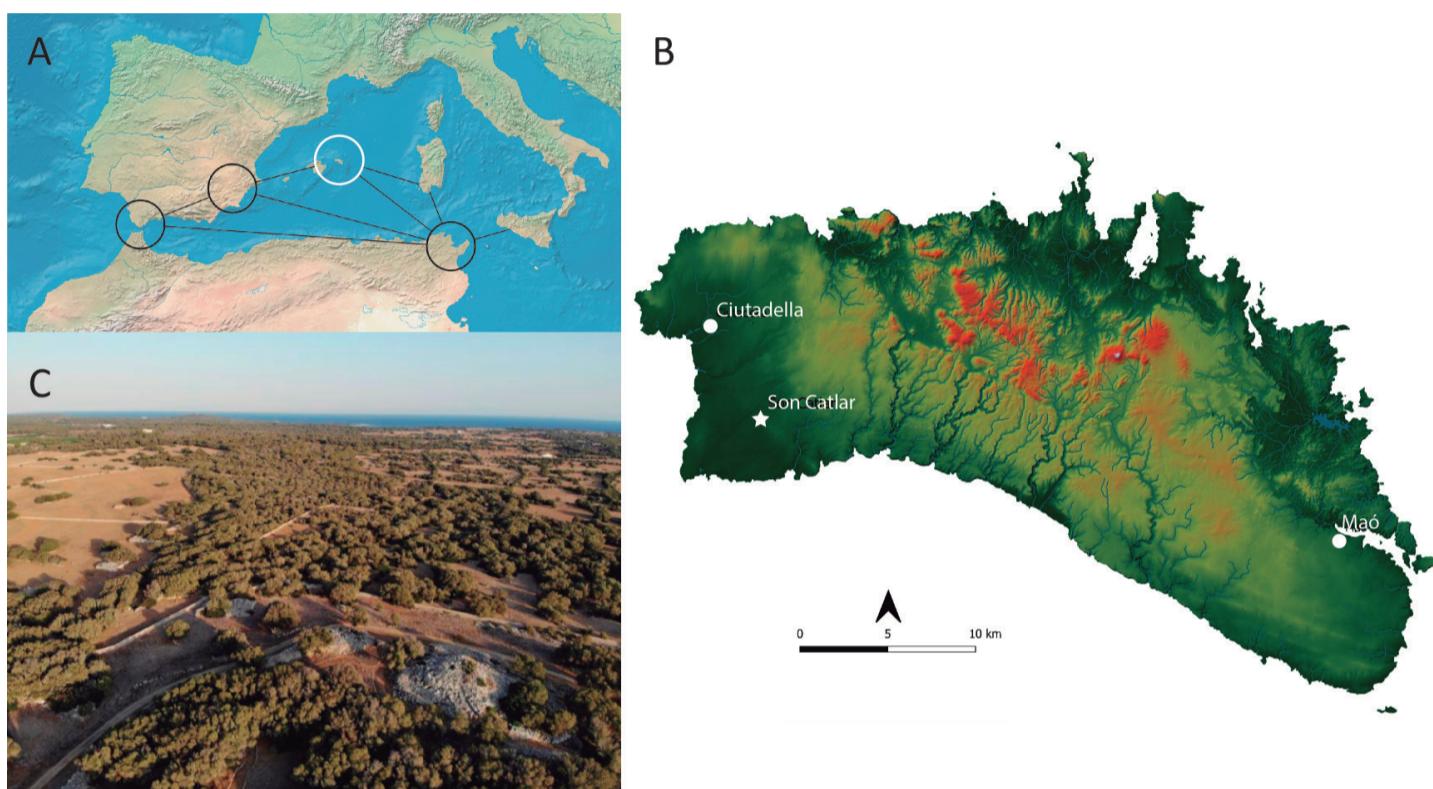


Figura 1. Ubicación de la isla de Menorca en el marco de los ámbitos de actuación del Proyecto Modular (A). Localización del poblado de Son Catlar (B) y relación visual con la costa (C). Fuente: Proyecto Modular.

2. LOS ESTUDIOS DE CANTERÍA EN LA PROTOHISTORIA MENORQUINA: UN TRABAJO POR HACER

Menorca, la menor de las Baleares, se caracteriza por su espectacular paisaje de piedra. La tradición constructiva insular, desde tiempos pretéritos, se ha basado en la explotación de la piedra local, el *marès*, una caliza muy dura que aflora principalmente en el sector septentrional de la isla. A pesar de que una de las características principales de la prehistoria y la protohistoria menorquina es la arquitectura megalítica, manifestada en navetas, talayots, hipogeos, santuarios de taula y murallas, apenas se ha trabajado sobre las canteras, tanto en lo que concierne a las labores de extracción y transporte como al del retoque final –*in situ*– previo o tras su colocación definitiva en los espacios construidos.

En este sentido merece la pena señalar el somero pero precursor trabajo de Maria Lluïsa Serra Belabre (1911 – 1967) «Canteras y pozos prehistóricos en Menorca» (Serra, 1963). La reconocida arqueóloga menorquina en unas pocas páginas presta casi monográfica atención a las canteras observables en la isla. Distingue en sus líneas frenetas de extracción y bloques sacados que no llegaron a ser empleados al norte de la muralla de «Son Carlà» (Son Catlar) (Serra, 1963, p. 188). También registra interesantes canteras en las inmediaciones de los poblados talayóticos Talatí de Dalt (Maó, Menorca), Torre d'en Gaumés (Alaior, Menorca) y Sant Vicenç d'Alcaidús (Alaior, Menorca)

o de las navetas de Biniac (Alaior, Menorca) y de Rafal Rubí (Alaior, Menorca) (Serra, 1963, pp. 188-192).

Una década más tarde, John S. Kopper y Guillermo Rosselló-Bordoy presentarían un sucinto estudio acerca de la cantería megalítica en el entorno de Son Catlar, determinando tres modelos de extracción de la piedra (fig. 2) (Kopper y Rosello-Bordoy, 1974) que más adelante desarrollaremos.

Queda por último las continuas alusiones que, desde diversas publicaciones del Proyecto Modular: *Arquitectura fenicio-púnica en Menorca*, se han hecho al trabajo de la piedra o a las canteras (Prados y Jiménez, 2017; Prados et al., 2020; Torres, 2020; Prados et al., 2021; Jiménez et al., 2021). Si bien estos sólo son algunos de los estudios donde eventualmente son mencionadas áreas de actividad o trabajos determinados de la piedra, la reciente publicación a propósito de la evolución histórica del poblado de Son Catlar (Jiménez y Torres, 2021) es la que más esclarece la cuestión aquí tratada. En este estudio no sólo se presentan los resultados de la prospección intensiva intra y extramuros del poblado –que dio a conocer un elevado número de frentes de extracción detectados en prospección– sino que se propone una evolución del urbanismo y arquitectura del enclave desde su fase talayótica hasta la ocupación romana, indicando *a priori* una cronología previa al período posttalayótico (ss. V-II a.C.) para las señaladas canteras (Jiménez y Torres, 2021, p. 8, fig. 6).

Otra de las asignaturas pendientes es la escasa atención prestada al instrumental de talla, sobre todo para el periodo que nos ocupa. La incorporación del hierro en primer lugar, de mucha mayor dureza a la hora de retocar los bloques, y los instrumentos que se pueden documentar gracias a sus huellas, en segundo lugar, se convierten en este contexto en testimonios arqueológicos de primera importancia, claves para determinar, entre otras cuestiones, el discutido papel de los influjos externos y las iniciativas locales a la hora de reproducir técnicas y aparejos constructivos (recientemente abordado en García y Calvo, 2021).

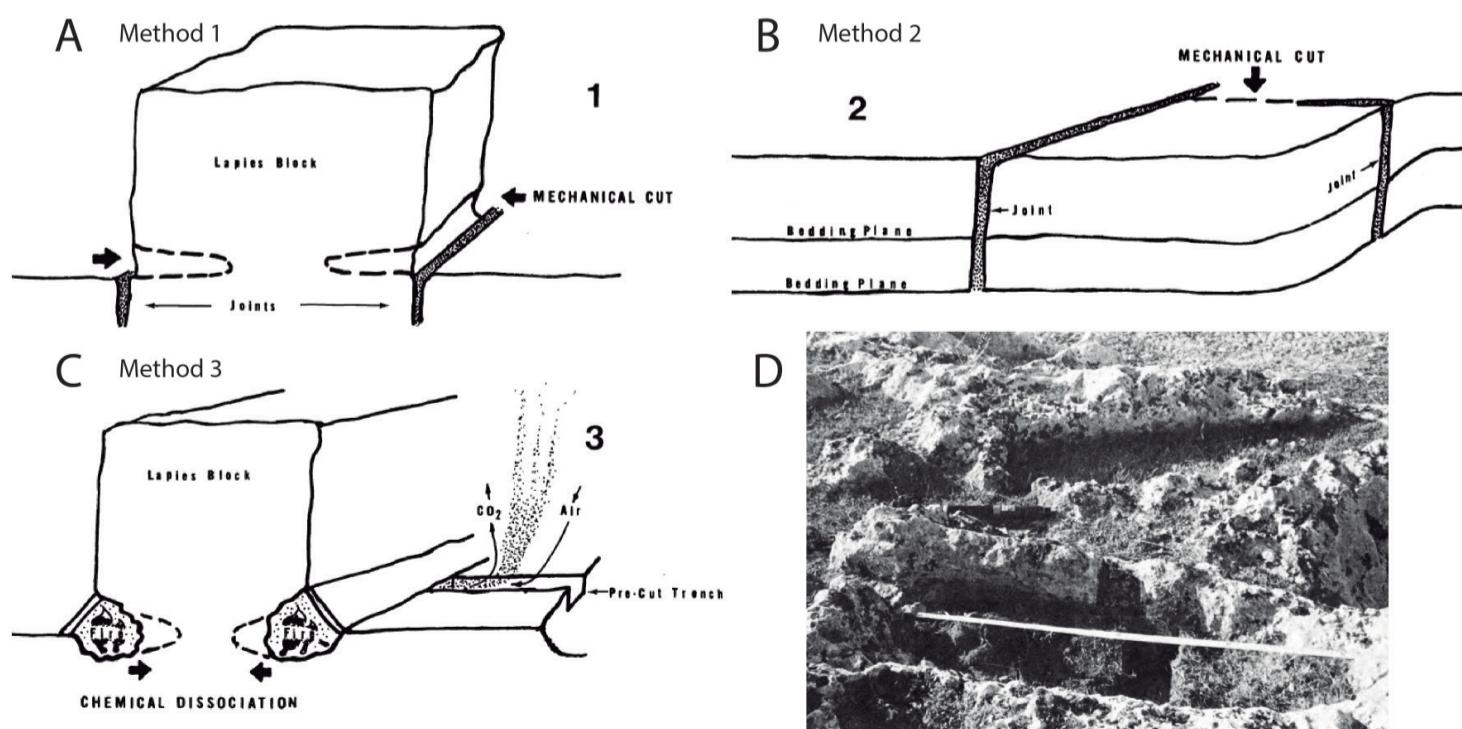


Figura 2. Modalidades de extracción (según Kopper y Rosello-Bordoy, 1974, pp. 162, 166, figs. 1, 5).

3. INTRODUCCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PIEDRA DE USO ARQUITECTÓNICO

3.1. La explotación de la materia prima

La transformación y empleo de un determinado material lapideo requiere de la presencia, disponibilidad y reconocimiento de ese recurso en el entorno inmediato del sitio del hábitat de los demandantes de ese producto. Es la acción de explotación la que determina que un recurso natural pase a ser considerado como necesario por una sociedad concreta (Jover, 1998-1999, pp. 11-12), esto es, en palabras de algunos teóricos, caso de K. Marx, “la apropiación de la naturaleza por parte del individuo”.

La obtención de esa piedra puede venir dada, en primer término, por la recogida superficial de una determinada roca expedita de su sustrato geológico y que no sufre una primera transformación en el lugar de recolección; en segundo lugar por la aplicación de una determinada fuerza mecánica sobre un saliente rocoso para poder romper la estructura geológica y lograr un bloque; y finalmente, mediante la configuración de una estructura productiva donde centralizar los esfuerzos y practicar la extracción del material de una forma ordenada y pseudo-escuadrada. Estos dos últimos espacios, que conocemos como cantera, deberían satisfacer criterios de calidad de la piedra y de tamaño del sustrato geológico o frente para poder lograr bloques de gran envergadura como los que se observan en el caso de estudio. Es muy importante tener en cuenta que la introducción de este espacio productivo implicaría un mayor gasto de fuerzas, medios y, lo que puede resultar relevante para reconocer a la sociedad postalayótica, la escala de organización de los trabajos implicados (Jover, 1998-1999, pp. 12).

A nuestro juicio, el material constructivo lapideo de Son Catlar se pudo explotar siguiendo diversas modalidades de fuerza mecánica, siendo las evidencias materiales el empleo de ortostatos desprendidos del sustrato geológico de forma natural o antrópica y la creación de frentes de cantera para la obtención de sillares. Es posible observar ambos espacios de trabajo frente a los lienzos norte y sur de la muralla, con al menos quince frentes de cantera extramuros, el más lejano a 175 m lineales y el más cercano a 35 m, y cinco intramuros, en el sector sur del poblado (fig. 3). Estas distancias entran en sintonía con la próxima separación entre algunos poblados y canteras mallorquinas estudiadas par la Edad del Bronce, caso de Alemany o Closos de Gaià (García Amengual, 2006, p. 120).

En ocasiones, la apertura de un frente cumpliría más de un fin, no sólo el del mero abastecimiento de material constructivo. Así, se debió practicar la extracción de bloques en el asiento de la muralla de Son Catlar, permitiendo configurar una plataforma con las dimensiones y nivelación necesarias para erigir sobre su vertical una obra muraria de considerable envergadura. Este gesto de adecuación del terreno y obtención de materia prima lapidea parece haber sido documentada también en la muralla –fechada entre los ss. VIII y VI a.C.- del poblado de la Edad del Hierro de Ses Païses (Artà, Mallorca) (Hernández-Gasch y Aramburu-Zabala, 2005, p. 132).

En lo que respecta a las modalidades de extracción, en primer término, la obtención de los ortostatos se produciría por procesos tanto naturales como antrópicos. El primero, producido por el empuje de raíces de los árboles que crecen en los pequeños agujeros que permiten los superficiales afloramientos rocosos del entorno, que provocan el desprendimiento de grandes bloques de piedra que serían recogidos para su uso

constructivo. El segundo, dado por el empleo de una palanca para desprender bloques que se encontrarían a medio extraer por el anterior proceso natural. Se trata de espacios donde el empuje de las raíces y su consecuente fractura es lo que determina el área de actividad de extracción de la materia prima (fig. 4, A).

Finalmente, la configuración de la cantera, continuación del uso de los espacios pretéritos de obtención de piedra antes señalados, implica la creación y preparación de un frente de actuación, la delimitación de un bloque pseudo-escuadrado y de dimensiones planificadas previamente, y su extracción mediante el empleo de palancas o cuñas. Estas últimas podrían ser tanto de madera como de metal, aplicándose –una vez colocadas en cajetillas previamente talladas sobre el plano transversal que se desea practicar– mediante exposición al agua y su consecuente dilatación, como por golpeo. En lo concerniente a su tipología, documentamos dos tipos. Por un lado, un tipo de cantera en grada, escalonada si la vemos en sección (fig. 4, B), que recientemente se ha dado a conocer para la Protohistoria del suroeste peninsular; remitiendo así a las canteras ilicitanas de Ferriol (Elche, Alicante) (Bloudeau, 2020, p. 63; Rouillard *et al.*, 2020, p. 104). Por otro, un tipo limitado a un único piso o altura de explotación que, por razones antrópicas pretéritas como el empleo de distintas técnicas extractivas o por motivos postdepositacionales erosivos, parecen mostrar una mejor calidad de ordenación y escuadración de los frentes de talla (fig. 2, B; fig. 4, C-D).

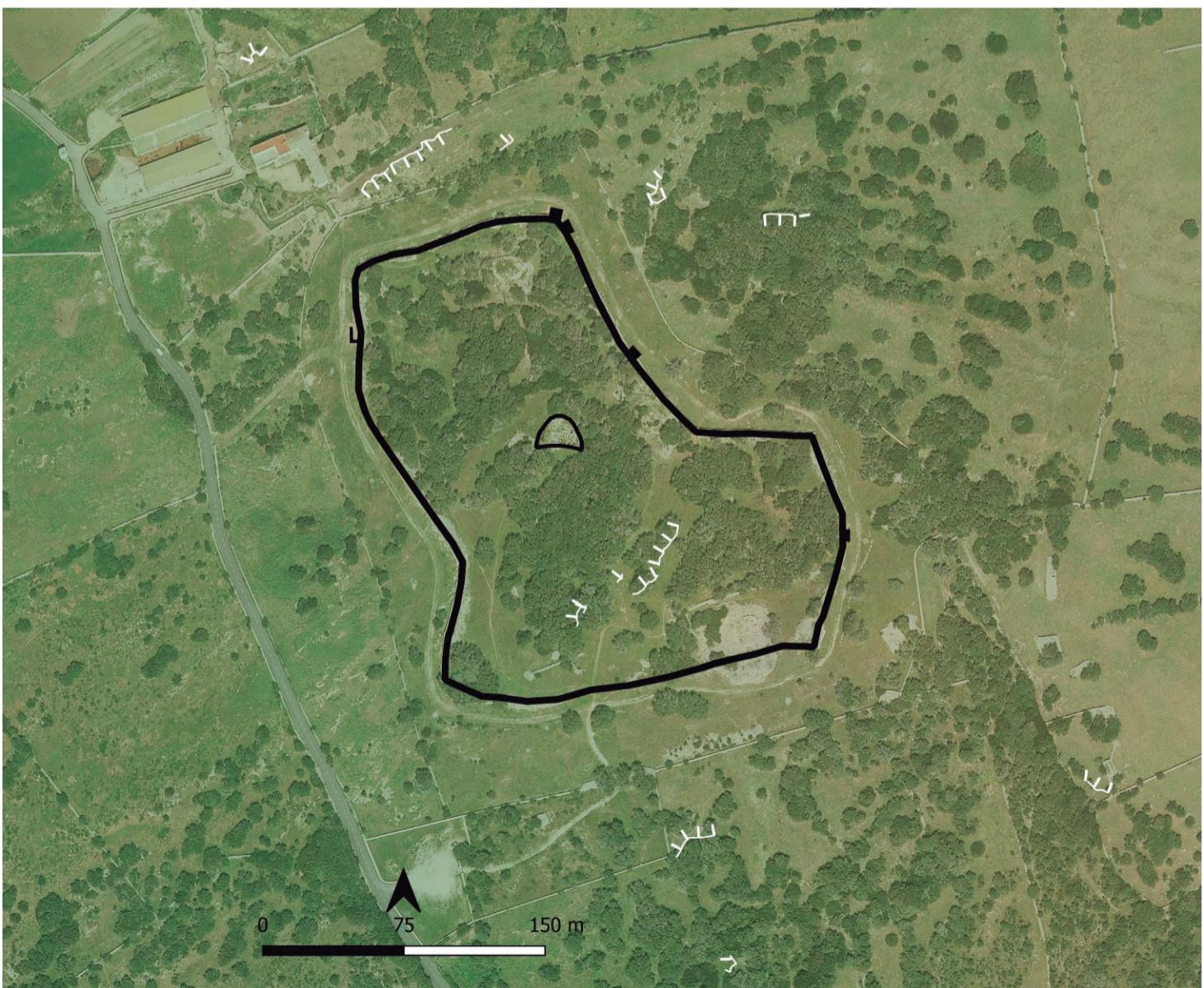


Figura 3. Ortofotografía de Son Catlar. Recinto murario postalayótico, estructuras defensivas adosadas púnicas y romanas (en negro) y canteras de uso talayótico y fechas posteriores (en blanco). Fuente: Proyecto Modular.

Un último tipo de extracción de grandes bloques de piedra es el definido por Kopper y Rosello-Bordoy (1974) en las canteras de Son Catlar. Este no responde a una mera actuación por fuerza mecánica, sino que el empleo del fuego se tornaría como el método principal para lograr la separación del bloque del sustrato geológico; pues para estos autores no resulta razonable la tracción mediante palanca o el empleo de cuñas de madera que dilatan al exponerlas al agua para el desprendimiento del bloque (Kopper y Rosello-Bordoy, 1974, pp. 165-166). Hablan así de un empleo del fuego bien para descomponer químicamente la piedra caliza que une el lecho rocoso sustrato geológico con el bloque que se pretende extraer, bien para generar una tensión mecánica de contracción y expansión para separar el bloque del sustrato geológico; si bien manifiestan que este segundo método de «hot-cold-bash», aunque no debería descartarse, es menos probable que fuese usado (Kopper y Rosello-Bordoy, 1974, p. 166). Proponen los citados autores que se practicaría una zanja perimetral en torno al bloque a extraer, donde se encendería un fuego y se taparía con barro o piedras para concentrar el calor. De estos canales nacerían trincheras laterales para evacuar el monóxido y dióxido de carbono y suministrar aire. Se crearía así una cámara que podría lograr temperaturas en torno a los 960 °C, logrando la disociación del bloque (fig. 2, C). Este método sería definido por los autores como el método talayótico para extraer bloques megalíticos, ante la ausencia de instrumental metálico (Kopper y Rosello-Bordoy, 1974, p. 168).

Huelga señalar el empleo no sólo de determinadas estructuras para la creación de otras *ex novo*, sino el uso de ciertos elementos arquitectónicos –además de ser objeto de reempleos en nuevas estructuras (Prados y Jiménez, 2017, pp. 113, 121)- para la extracción de bloques. Este es el caso de la taula de Son Catlar, cuyo extremo superior se intentó separar del resto, practicando una acanaladura perpendicular al lado longitudinal y tallando una serie de huecos para la introducción de cuñas a lo largo de dicha banda (fig. 4, E).

Consideramos necesario adelantar que, pese a extraer el bloque de la cantera con unas dimensiones predeterminadas, estos solían ser objeto de retoques finales para el correcto asiento en el muro. Estas modificaciones que se suelen practicar siempre “a pie de obra”, se han podido documentar en la excavación de la base de los bastiones de la esquina norte del poblado, donde se localizaron numerosas esquirlas al pie de los mismos, cubiertas después por los niveles de circulación extramuros (Prados *et al.*, 2017, p. 158). En estos niveles constructivos, además, se localizaron algunos elementos cerámicos de enorme relevancia para datar estas obras adosadas a la muralla en contextos de la segunda mitad del siglo III a.C. (concretamente cerámicas de barniz negro del taller de “pequeñas estampillas” y fragmentos de *kalathos* ibérico).

3.2. El transporte

Entendiendo que la distribución de la materia prima y de los productos derivados de la misma constituyen una instancia más del proceso productivo, el transporte de este material constructivo es un eslabón inseparable del resto de trabajos determinados vinculados. Así, para el traslado de los ortostatos y siguiendo la propuesta de García Amengual (2006, p. 121) se pudo haber empleado un sistema de arrastre o deslizamiento con troncos o trineos bajo estos para facilitar su desplazamiento, seguramente por tracción animal, que dejó abundantes trazas en la superficie pétreas del entorno de la muralla (ver fig. 5).



Figura 4. Extracción de losa por raíz (A), estructura de cantera en graderío (B) frentes de cantera (C y D) e intento de extracción de bloque de taula (E) en Son Catlar. Fuente: Proyecto Modular.



Figura 5. Trazas de erosión sobre la superficie rocosa (nivel geológico) que pueden corresponderse con el transporte de bloques en torno a la muralla. Fuente: Proyecto Modular.

Aunque podamos plantear distintas hipótesis al respecto, como el posible uso de grúas tipo *polyspastos*, el modo en que se introdujeron los ortostatos al interior del poblado una vez construido el lienzo de muralla lo desconocemos, dado el limitado número de vanos de acceso. Esta problemática la extendemos del mismo modo para la explotación de sillarejo, cuyo traslado sobre carro sería inviable dada la estrechez de las puertas y los zigzagueantes accesos al interior. Cabe preguntarse por tanto si las limitaciones para el transporte de material extramuros al interior recinto fortificado no pudieran haber motivado la explotación de canteras en el seno del espacio habitado –como las distinguidas en el sector sur del área intramuros (fig. 3)-. De igual forma, ello pudo explicar el constatado desmonte de las estructuras monumentales de época talayótica para su reutilización.

3.3. Talla y herramienta de trabajo

En lo que respecta al instrumental de desbaste y talla, es bien exigua su representación en contextos arqueológicos de la Edad del Bronce balear, lo que es extensible a contextos peninsulares. Si bien sabemos de la existencia de cinceles (que no escoplos –usados para el trabajo de la madera–) en contextos del Bronce mediterráneo occidental o central, su representación en contextos baleáricos es, a día de hoy, nula. De la misma forma ocurre para la Edad del Hierro, con la excepción de que podemos inferir su existencia gracias a las marcas de talla que se aprecian en las canteras, en la cava de los hipogeos y en las huellas de las estructuras murarias del Posttalayótico menorquín. A nuestro juicio, estas marcas difícilmente pudieron quedar grabadas con tanta firmeza sin una tecnología del hierro que posibilitara la manufactura de herramienta resistente y férrea que dejó una impronta firme y regular. Esto no sólo queda sustentado por las disimilitudes entre las marcas de talla que conocemos en Son Catlar y los tipos de cinceles y punteros de la Edad del Bronce conocidos, sino por la lectura paramental y la datación estratigráfica de la muralla de nuestro caso de estudio, cuya construcción arrancó a finales del siglo VI a.C.

Independientemente de la cuestión cronológica debemos definir, siguiendo a J.C. Bessac, dos tipos de instrumental para el trabajo de la piedra (Bessac, 1986). En primer término, una herramienta de percusión lanzada que golpea o percutiría directamente sobre el bloque, englobando aquí todo tipo de picos o martillos. En segunda instancia, un instrumental de percusión apoyada que, sostenida sobre una de las caras de la piedra, sería golpeada con una maceta u otro elemento percutor, englobando aquí todo tipo de cinceles, punteros e incluso, según R. de la Torre (2006), una herramienta de abrasión tipo trépanos. Su empleo es evidente y queda constatado en la talla de los bloques escuadrados, tanto en la cantera como “a pie de obra”, detectado en el retoque *in situ* de las caras externas de las estructuras que conforman la muralla.

No es infrecuente que los sillares documentados en Son Catlar, tanto en la muralla como en los registrados en sondeos y cortes practicados en las recientes excavaciones, muestren en sus caras señas de multitud de herramientas propias de los distintos trabajos determinados de la piedra. Estos negativos nos permiten inferir el empleo de distintos instrumentos de trabajo de hoja metálica de hierro para la talla o el retoque de elementos arquitectónicos lapídeos.

Si enumerásemos los elementos arquitectónicos con marcas de herramienta que documentamos intramuros eternizaríamos *ad infinitum* estas páginas. Por ello, presentamos sólo algunos ejemplos procedentes de la última campaña de excavaciones de 2021 del sector de la llamada “puerta en codo” y de las casamatas exhumadas junto a la puerta norte (fig. 7).



Figura 6. Elementos lapídeos relacionados con el trabajo de la piedra. Huellas de desbaste de pico sobre sillares (A, C, E) y de cincel plano sobre una de las lajas que cubrían la garita de la puerta en codo (G). Posibles marcos de ventana (B, D). Fuente: Proyecto Modular.



Figura 7. Vista aérea de las casamatas intervenidas en 2021 junto a la puerta norte. Fuente: Proyecto Modular.

Hemos podido documentar el empleo de picos de hoja estrecha –tanto frontal como lateralmente– para practicar un desbaste fino y generar los planos finales de algunos de los sillares empleados como aparejo en las casamatas junto al acceso norte del poblado.

En este mismo sector pudimos recoger en un contexto de derrumbe dos bloques muy bien escuadrados en forma de grapa (fig. 6, B, D) cuya función desconocemos, si bien no podemos descartar que se trate de la base de alguna luz en la pared de estas casamatas, quizás unas estrechas ventanas tipo aspillera. Así mismo, también se ha reconocido el empleo de cinceles de hoja plana en el trabajo de las lajas que cubrían la garita de la puerta en codo (Prados *et al.*, 2021) (fig. 6, G).

Es sin embargo la talla fina o retoque *in situ* sobre el aparejo poliorcético la que mayor información puede darnos al contar con una lectura estratigráfica y paramental. Gracias a ella es posible inferir cronologías y relacionarlas con distintas manos de trabajo. En primer término, documentamos un retoque para refinar planos verticales empleando, de dos formas, herramientas de pico (instrumental lanzado). Por un lado, picando con herramienta lanzada de hoja plana de forma paralela al plano. Así se identifican señas muy largas y curvas que hemos podido documentar en las zonas centrales de las caras exteriores de los ortostatos de la muralla, quizá para retirar protuberancias de su superficie. Por otro lado, con este tipo mismo tipo de herramienta se detecta un picado perpendicular al plano, que registra señas de forma cuadrangular –negativo de la hoja–, y trazas que hemos podido distinguir en los listelos basales de algunos ortostatos. El objeto de estos retoques fue, sin lugar a dudas, el arreglo de los salientes de la piedra que interrumpían una vertical adecuada para el paramento murario. Además, al alisarlas de esta forma, como medida defensiva, se impedía un potencial ascenso por ellas. Este tipo de modificación *in situ* se ha documentado en algunas murallas protohistóricas peninsulares, casos de Niebla (Huelva), Carmona (Sevilla) (Belén y Escacena, 1993) o Basti (Baza, Granada) (recientemente Adroher y Abelleira, 2021, p. 143).

Este retoque no lo registramos exclusivamente en las marcas de talla sino en restos líticos fruto del desbaste durante la construcción de estas estructuras. En uno de los sondeos practicados en las esquinas de las torres adosadas en el siglo III a.C. al lienzo murario original del siglo V a.C., en este caso en la torre este de Son Catlar, se pudo documentar en un estrato generado entre el horizonte geológico y el último bloque del bastión (UE 6012) material cerámico propio de fines del s. III o inicios del II a.C. y restos de piedras lascadas, fruto del desbaste de la cara sur de la construcción, de forma similar a la que se ha mencionado anteriormente (fig. 8).

Por otro lado, registramos otros retoques *in situ* en la avivación de aristas verticales de las estructuras adosadas a la muralla del s. VI-V a.C. (fig. 9), una talla relativamente fina que debió implicar el empleo de un instrumental de menor calibre como cinceles de cabeza plana (puesto que no encontramos marcas dentadas que nos hablen del empleo de gradinas).

Otro interesante gesto documentado son las marcas de guía sobre un determinado sillar basal de esquina para la colocación de la siguiente hilada. Contamos con uno en una de las esquinas de la primera muralla, en cuyo bloque base intencionalmente se desbastó el saliente externo de la piedra para asentar de forma correcta y alineada la esquina de la siguiente hilada del muro (fig. 10, A). Esta estructura, a la luz de la lectura paramental (con una cuidada técnica a soga y tizón en sillarejo) y su relación estratigráfica con otros elementos, debemos fecharla en algún momento de los siglos IV-III a.C.



Figura 8. Huellas de talla y dirección del desbaste. Fuente: Proyecto Modular.

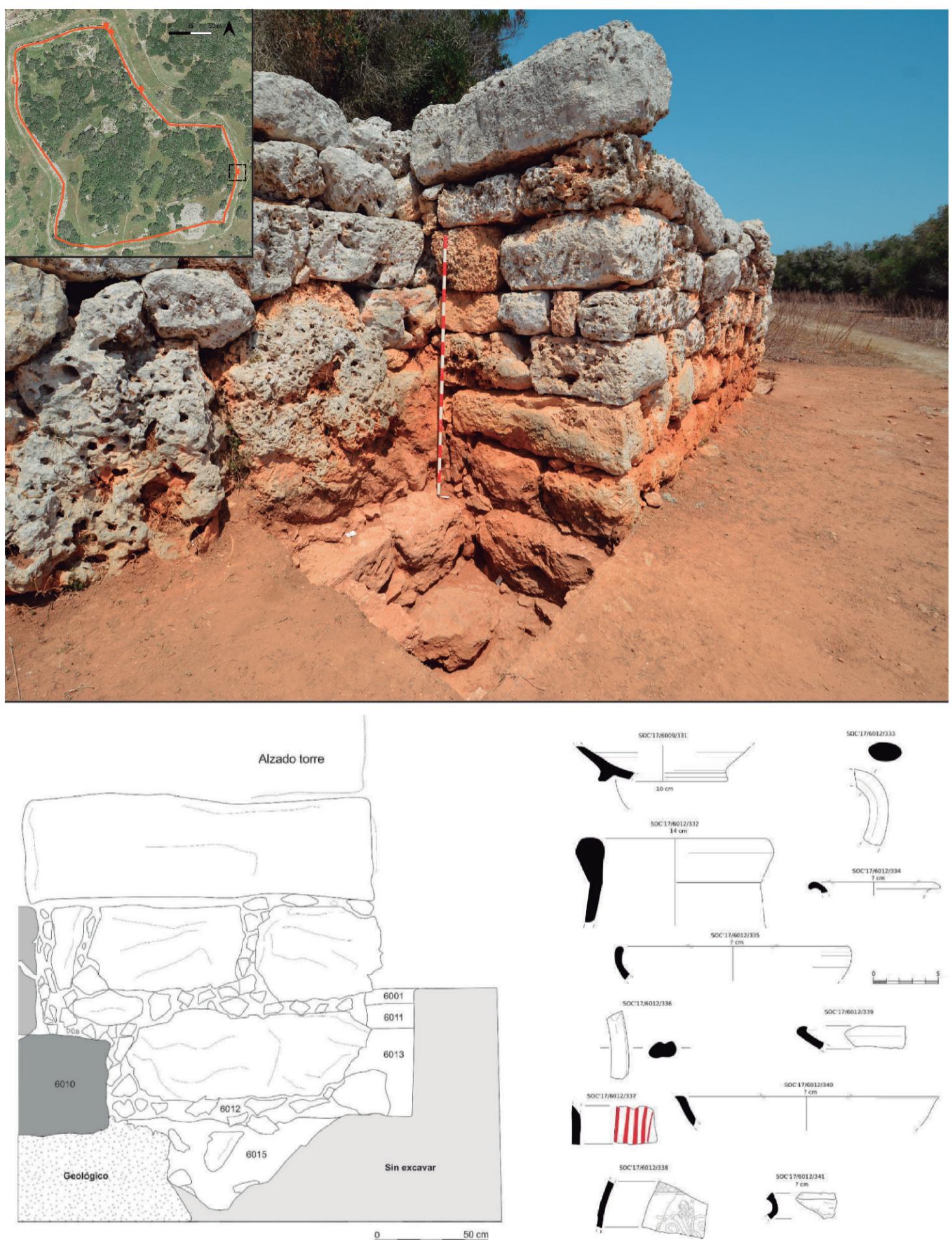


Figura 9. Detalle de avivación de aristas sobre aparejo de soga y tizón. Estratigrafía a pie de bastión y material procedente de la UE 6012, nivel sobre el que asienta la estructura Fuente: Proyecto Modular.

El segundo de ellos responde a una guía grabada en forma de cruz en el sillar basal de esquina de uno de los “bastiones gemelos” (Prados *et al.*, 2017, pp. 157-158), en cuyo ángulo recto interior se dispone la siguiente hilada del muro (fig. 10, B). Su vertical disfruta además de una cuidada talla angular, una técnica que ya hemos señalado antes para otras estructuras. Este bastión puede ser fechado, a razón del conjunto de materiales recogidos en el estrato situado entre el nivel geológico y la primera hilada de la construcción, en la segunda mitad del s. III a.C. (Prados *et al.*, 2017, p. 158).



Figura 10. Guías en sillares basales documentadas. Fuente: Proyecto Modular.

4. CAMBIOS Y NECESIDADES: HACIA UNA CARACTERIZACIÓN DEL TRABAJO DE LA PIEDRA EN LA MURALLA DE SON CATLAR

Llegados a este punto debemos preguntarnos qué fue lo que motivó el cambio de un sistema a otro en el trabajo de la piedra. Durante la fase previa talayótica atendemos tanto a una talla somera de la piedra como a la colocación definitiva de los bloques propia de un trabajo lento y continuado en el tiempo. Es reflejo de un comportamiento visible en el tratamiento que tienen las distintas hiladas de los monumentos turriformes –los talayots– que caracterizan dicho período y que parecen tener una vocación de control territorial y concentración de la producción, como parece demostrarse en los recientes estudios en el poblado de Cornia Nou (Anglada *et al.*, 2012, p. 31).

Desde el s. VI a.C. la descomposición de la cultura talayótica queda reflejada en importantes cambios sociales que podemos advertir en el registro arqueológico, caso del abandono y amortización de los que habían sido sus edificios monumentales más representativos, los talayots. Cabe señalar que en el centro de los poblados se empiezan a construir santuarios (Plantalamor, 1991, p. 333), que vienen a materializar una nueva religiosidad, donde confluyen los elementos autóctonos con objetos de culto mediterráneo recién incorporados, especialmente de tradición fenicio-púnica.

Con el inicio del llamado período postalayótico, Menorca se abre al Mediterráneo protohistórico y se comienzan a erigir las primeras fortificaciones de los poblados, reflejo de un grado mayor de conflictividad (Prados y Jiménez, 2017). En estas fortificaciones, al contrario que en la fase anterior, se palpan obras mucho más aligeras sobre todo en la fase inmediatamente anterior a la conquista romana que, en el caso de Son Catlar, asociamos al período bárquida. La muralla objeto de este estudio, levantada según los resultados de las excavaciones y las dataciones a finales del s. VI. o principios del V a.C., se caracteriza por una naturaleza pasiva de grandes bloques, pequeñas puertas y ningún elemento de contraataque. ¿Es entonces la apertura al Mediterráneo lo que motiva el cambio en el trabajo de la piedra junto a la incorporación de nuevas soluciones defensivas? Creemos que así es, a tenor de los resultados de los trabajos recientes. Un buen ejemplo es la construcción de obras avanzadas y una puerta en codo, lo que supone una absoluta novedad defensiva en el contexto insular vinculada con el conflicto romano-cartaginés (Prados *et al.*, 2021).

En esta reciente publicación se expresaba la idea de la existencia de un punto de inflexión en la dialéctica entre trabajo mancomunado y obra monumental, así como el litigio entre lo identitario y lo funcional, materializado en el abandono de la construcción de talayots en el siglo VI a.C. y el inicio de la erección de la primera muralla en Son Catlar que los usó como fuente de suministro (Prados *et al.*, 2021, p. 28). Se trató de ejercicios colectivos, pero con funcionalidades bien distintas. ¿Pudo ser entonces la necesidad de levantar un recinto fortificado el motor del cambio en el proceso productivo de la piedra? Según lo presentado, el trabajo de la piedra en la muralla en esta fase postalayótica se caracterizó, en esencia, por un empleo del material constructivo de grandes dimensiones procedente de las estructuras pretéritas talayóticas, sumado al empleo de bloques de dimensiones más asequibles para su transporte desde áreas extramuros. Un ejemplo lo tenemos en la introducción de la tecnología del sillar escuadrado, ya empleada en obras postalayóticas gracias a su documentación en aparejos de tipo *opus africanum* en estructuras domésticas (Torres, 2020, p. 664).

Quizá fuese este uno de los motivos que generaron los cambios en la infraestructura y en la dinámica de los trabajos de la piedra. No obstante, creemos que la superación por parte de la sociedad talayótica de las limitaciones tecnológicas en el ecuador del I milenio a.C., coetáneo a su apertura al exterior y a la recepción de influjos mediterráneos, fue la línea de imposta sobre la que se articularon estas novedades. A ello habría que sumar el desarrollo de las nuevas herramientas y los conocimientos y, por último, los cambios en la organización social, que permiten observar una mayor complejidad que se reflejó en la organización del trabajo.

Germen de estos cambios, a nuestro juicio, es la introducción del hierro en ese preciso momento y su empleo como base para los instrumentos de trabajo de la piedra. El hierro posibilitaría obtener herramientas duraderas, capaces de labrar de forma más eficiente y de manera más fina la roca y lo más interesante, permitiría alcanzar la tecnología del sillar. Parece una obviedad, pero esto rompería los moldes de la sociedad

talayótica, motivando bruscos cambios en los trabajos determinados de la piedra, cambiando la forma de explotar la materia prima y revolucionando la forma de construir. Los datos estratigráficos indican que esta técnica alcanzó la isla de Menorca de forma casi paralela al mediodía y sureste de la península Ibérica, conocida desde el s. VII a.C. tras el impacto de la presencia fenicia.

5. CONSIDERACIONES FINALES: SOBRE LAS NOVEDADES TECNOLÓGICAS DEL TRABAJO LAPÍDEO EN LA PROTOHISTORIA MENORQUINA

Atendiendo a lo aquí expuesto, creemos poder comenzar a representar el proceso productivo lapideo en la sociedad postalayótica según lo documentado en Son Catlar. Debemos dar por superadas las observaciones de J.S. Kopper y G. Rosello-Bordoy (1974, p. 165) acerca de que las canteras del entorno del yacimiento fueron indudablemente talayóticas. Aunque tenemos claro que hasta la conquista romana de las Baleares o poco antes, no se plantearon canteras en extensión, sí constatamos construcciones y aparejos de época postalayótica que necesitaron de la creación de frentes para lograr bloques de gran tamaño y debidamente escuadrados.

Parece claro que a partir de los siglos IV-III a.C. se abandonó el empleo de ortostatos para la construcción de estructuras interiores, dando lugar al empleo del sillar. Pese a ello, cabe señalar que los llamados “cercles” o viviendas presentan aún aparejos ciclopéos así como las propias taulas, fechadas en este momento. En Son Catlar constatamos multitud de aparejos, unos constituidos principalmente por ortostatos (uno poligonal, otro irregular en cuña, y el denominado como talaiótico/mixto con o sin zapata de cimentación) –que observamos exclusivamente en la muralla– y otros conformados por bloques pseudo-escuadrados o sillarejo al uso (aparejo regular y pseudo-isódromo).

M.L. Serra llegó a distinguir entre un aparejo talayótico, empleado en talayots y constituido por lajas escuadradas dispuestas horizontales hasta la altura deseada, y un aparejo de lajas verticales conformado por bloques escuadrados sobre los cuales se remonta un bloque vertical de variable regularidad (Torres, 2016, p. 32), sobradamente conocido en los ámbitos domésticos púnicos (Torres, 2020). Este último es el que conocemos en otros ámbitos geográficos como *opus africanum* o muro de pilares, técnica caracterizada por el empleo de sillares o bloques pseudo-escuadrados cuyas caras longitudinales son dispuestas verticalmente interrumpiendo tramos de muro de mampostería o de sillarejos.

La introducción de nuevas herramientas y políticas de extracción y transporte de bloques a los poblados se suma a los muchos cambios que se detectan en la etapa final de la cultura talayótica. En este sentido, y ya claramente relacionado con el contexto de la Segunda Guerra Púnica, algunos elementos como las marcas o trazados grabados sobre las rocas de base, o la preparación concienzuda de estas para apoyar las esquinas de los bastiones, denotan la existencia de cuadros medios especializados. En nuestra opinión, y dado el contexto en que se constatan, tendrían relación con el ejército, existiendo por tanto la figura de arquitectos “circunstanciales” que serían capaces de plasmar sobre el terreno construcciones ideales, funcionales y eficaces contra los ataques previsibles de la armada romana. La existencia de los citados cuadros medios sería perfectamente compatible con la presencia de mano de obra local. Esta presencia se hace visible en la forma en la que se erigen los paramentos o se terminan los bloques *in situ*. Si sobre el plano las obras son la plasmación de un nuevo horizonte constructivo, ligado al mundo

de la guerra, el acabado final presenta muchas veces un aire local, que remite a las clásicas construcciones de cercles de viviendas o talayots.

Además, toman presencia una serie de técnicas estilísticas como la refinación de aristas verticales, el empleo de sillarejo almohadillado rústico o la técnica de cuñas o triángulos invertidos para la definición de planos horizontales en el aparejo que sólo enriquecen más los modos de construcción de esta sociedad imbuida cada vez más en las técnicas del Mediterráneo, especialmente fenicio-púnico. La recientemente descubierta puerta en codo, cuya construcción se ha fechado a finales del s. III a.C. presenta incluso el característico aparejo en damero de tradición púnica (Prados, 2003), obra de sillares visible en yacimientos señeros de esta cultura en el occidente Mediterráneo como Cartagena, Castillo de Doña Blanca o, Carteia, e incluso a orillas del Atlántico, en Lixus, en similar cronología y en contextos propios de la Segunda Guerra Púnica.

Financiación y agradecimientos

Este estudio forma parte de las actividades desarrolladas por el “Proyecto Modular: Arquitectura fenicio-púnica” financiado por el Consell Insular de Menorca que cuenta con el apoyo del Camping Cap-Blanch, el Ajuntament de Ciutadella, el Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico (INAPH) y la S.H.A. Martí i Bella.

Las ideas e hipótesis que estas líneas rezan son, en su mayor parte, fruto del trabajo de campo y de las sugerencias emanadas por un excelente equipo de arqueólogos durante la campaña de Julio de 2021 en Son Catlar. Mostramos así nuestra gratitud a Andrés M. Adroher, Joan Benejam, Sonia Carbonell, María Fructuoso, Helena Jiménez, Mª José León, Natalia López, Irene Martínez, Raquel Pérez, Marina Piña y Víctor Serrano.

92

Contribución a la autoría

- Concepción y diseño (autores)
- Análisis e interpretación de los datos (autores)
- Redacción crítica del borrador (autores)
- Revisión crítica del artículo (autores)
- Recogida de datos (autores)
- Aprobación final del artículo (F. Prados)
- Provisión de materiales de comparación (A. García)
- Consejo estadístico –no procede–
- Obtención de financiación (F. Prados)
- Apoyo administrativo, técnico o logístico (F. Prados)
- Análisis de laboratorio (A. García)
- Diseño gráfico (A. García)
- Investigador Principal del proyecto que ha permitido el estudio (F. Prados)

BIBLIOGRAFÍA

Adroher Auroux, A.M. y Abelleira Durán, M. (2021) “Entre tierra y piedras. Falsas dicotomías en la arquitectura protohistórica del sur de la Península Ibérica” en Ben Abid, L.; Prados Martínez,

- F. y Grira, M. (eds.) *De Carthage à Carthagène. Bâtir en Afrique et en Ibérie durant l'Antiquité*. Colección Petracos 4. Alicante: INAPH, pp. 123-180.
- Anglada, M., Ferrer, A., Plantalamor, L. y Ramis, D. (2017) "Continuitat cultural en època de canvis: la producció i preparació d'aliments a Cornia Nou (Maó, Menorca) durant els segles IV-III a.C.", en Prados, F.; Jiménez, H. y Martínez, J.J. (coords.) *Menorca entre fenicis i púnics*. Cepoat. Monografías 2. Murcia: CEPOAT, pp. 137-156.
- Anglada, M., Ferrer, A., Plantalamor, L., Ramis, D. y Van Strydonck, M. (2012) "Arquitectura monumental y complejidad social a partir de finales del segundo milenio CAL BC: el edificio sur del sector oeste de Cornia Nou (Menorca)". *Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae: International Journal of Archaeology*, X.
- Belén, M. y Escacena, J.L. (1993) "Influencia fenicia en la arquitectura antigua de Niebla (Huelva)". *Trabajos de Prehistoria*, 50, pp. 139-158. <https://doi.org/10.3989/tp.1993.v50.i0.494>
- Bessac, J.-C. (1986) *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre, de l'Antiquité à nos jours*. Revue Archéologique de Narbonnaise, Suppl. 14, CNRS, Narbona.
- Blondeau, C. (2020) "Les modalités d'extraction" en Rouillard, P., Costa, L. y Moratalla J. (eds.) *Des carrières en Archipel. Au pays de la Dame d'Elche* (Alicante, Espagne). Madrid: Casa de Velázquez, pp. 63-80.
- De la Torre Martín-Romo, R. (2006) "Técnicas pre-industriales de la talla en piedra", *Los retablos: Técnicas, materiales y procedimientos*, Grupo Español del International Institute of Conservation, pp. 1-17.
- Ferrer Rotger, A. (2021) "Elementos iconográficos en Menorca durante el segundo y primer milenios a.C.: aspectos sociales e ideológicos", *Spal*, 30.2, pp. 47-73. <https://dx.doi.org/10.12795/spal.2021.i30.17>
- García Amengual, E. (2006) "El proceso constructivo de un edificio de la edad del bronce en Menorca. El caso de Son Marcer de Baix (Ferreries, Menorca)". *Mayurqa*, 31, pp. 113-136.
- García González, J., Dorado Alejos, A., Cobos Rodríguez, L. M., & López López, V. (2021) "Cuentas de pasta vítrea y fayenza en contextos postalayóticos (s. VII-II a.n.e): El conjunto de So na Caçana (Alaior, Menorca)". *Cuadernos De Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma De Madrid*, 47(2), pp. 123-149. <https://doi.org/10.15366/cupauam2021.47.2.004>
- García Rosselló, J. y Calvo Trías, M. (2021) "Nuevas ideas para viejas prácticas: hibridaciones técnicas en el sureste de Mallorca durante el siglo II a.C.". *Spal*, 30.1, pp. 71 - 95. <https://dx.doi.org/10.12795/spal.2021.i30.03>
- Guerrero Ayuso, V.M., Calvo Trías M. y Gornés Hachero, S. (2006) *Historia de las Baleares. Mallorca y Menorca en la Edad del Hierro. La cultura Talayótica y Postalayótica*. Palma de Mallorca.
- Guerrero Ayuso, V.M., Calvo Trías M. y Salvà Simonet, B. (2007) "Insularity and the indigenous world on the periphery of the system: the Balearic Islands between the 6th and the 1st c. BC" en Van Dommelen, P. y Terrenato, N. (eds.) *Articulating Local Cultures. Power and Identity under the Expanding Roman Republic*. Journal of Roman Archaeology Suppl. 63. Portsmouth-Rhode Island, pp. 71-84.
- Hernández-Gasch, J. y Aramburu-Zabala, J. (2005) "Murallas de la Edad del Hierro en la Cultura Talayótica. El recinto fortificado del poblado de Ses Païses (Artà, Mallorca)". *Trabajos de Prehistoria*, 62, 2, pp. 125-149. <https://doi.org/10.3989/tp.2005.v62.i2.72>
- Jiménez, H., Prados, F., Carbonell, S., Torres, O. y Martínez, J.J. (2021) "¿Arquitectura púnica o arquitecturas púnicas? Hacia una redefinición desde una arqueología empírica" en Ben Abid, L.; Prados Martínez, F. y Grira, M. (eds.) *De Carthage à Carthagène. Bâtir en Afrique et en Ibérie durant l'Antiquité*. Colección Petracos 4. Alicante: INAPH, pp. 29-59.
- Jiménez Vialás, H. y Torres Gomariz, O. (2021) "De la Protohistoria a la Historia en Menorca. Arquitectura y organización espacial en Son Catlar (Ciutadella, Menorca)". Archivo Español de Arqueología, 94, e17. <https://doi.org/10.3989/aespa.094.021.17>
- Jover Maestre, F.J. (1998-1999) "Sobre la producción lítica en Arqueología". *Lucentum*, 17-18, pp. 7-24. <https://doi.org/10.14198/LVCENTVM1998-1999.17-18.01>

- Kopper, J.S. y Rosello-Bordoy, G. (1974) "Megalithic Quarrying Techniques and Limestone Technology in Eastern Spain". *Journal of Field Archaeology*, Vol. 1 (1-2), pp. 161-170. <https://doi.org/10.1179/jfa.1974.1.1-2.161>
- Kouremenos, A. (2018) *Insularity and Identity on the Roman World*, Oxbow, Oxford.
- Plantalamor Massanet, L. (1991) *Arquitectura prehistórica i protohistórica de Menorca i el seu marc cultural*. Treballs del Museu de Menorca 12. Conselleria de Cultura, Educació i Esports, Govern Balear. Mahón.
- Prados Martínez, F. (2003) *Introducción a la Arquitectura Púnica. Aspectos formativos. Técnicas constructivas*. UAM Ediciones, Madrid.
- Prados Martínez, F., De Nicolás i Mascaró, J.C., Jiménez Vialás, H., Martínez García, J.J. y Torres Gomariz, O. (2015) "Culturas arquitectónicas púnicas: Menorca como laboratorio de análisis" en Martínez, A. y Graziani, G. (coord.) *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears*, Formentera: Consell Insular de Formentera, pp. 185-193.
- Prados Martínez, F. y Jiménez Vialás, H. (2017) "Menorca entre fenicios y púnicos: una aproximación arqueológica desde la arquitectura defensiva" en Prados, F.; Jiménez, H. y Martínez, J.J. (coords.) *Menorca entre fenicis i púnics*. Cepoat. Monografías 2. Murcia: CEPOAT, pp. 105-136.
- Prados Martínez, F., Jiménez, H., León, M.J., Adroher, A.M., De Nicolás, J.C. y Martínez, J.J. (2017) "Menorca entre Cartago y Roma: avance de la excavación arqueológica del proyecto Modular en el poblado de Son Catlar (Ciutadella)". *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears*, pp. 153-160.
- Prados Martínez, F., Jiménez Vialás, H., León Moll, M.J., De Nicolás Mascaró, J.C., Adroher Auroux, A.M. y Torres Gomariz, O. (2020) "Entre Cartago y Roma. Son Catlar y el impacto púnico en Menorca" en Celestino, S. y Rodríguez, E. (eds.) *Un Viaje entre el Oriente y el Occidente del Mediterráneo. Actas del IX Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos (Colección Mytra, 5)*. CSIC, Mérida, pp. 969-979.
- Prados Martínez, F., Jiménez Vialás, H., León Moll, M.J., De Nicolás Mascaró, J.C., Adroher Auroux, A.M., Torres Gomariz, O. y Carbonell Pastor, S. (2020) "Son Catlar 2017-2018. Intervencions del Projecte Modular a Menora". *VIII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears*, pp. 139-146.
- Prados Martínez, F., Jiménez Vialás, H. y Torres Gomariz, O. (2021) "Un nuevo hito para el estudio de la poliorcética púnica. El acceso en codo de Son Catlar (Ciutadella, Menorca)". *Gladius*, XLI, pp. 25-43. <https://doi.org/10.3989/gladius.2021.02>
- Ramis, D. (2017) "La arquitectura monumental en los inicios de la cultura talaiótica" en Moravetti, A., Melis, P., Foddai, L y Alba, E. (eds.) *La Sardegna Nuragica. Storia e monumento*. Sassari: Carlo Delfino Editore, pp. 191-209.
- Rouillard, P., Costa, L. y Moratalla, J. (Eds.) (2020) *Des carrières en Archipel. Au pays de la Dame d'Elche (Alicante, Espagne)*. Madrid: Casa de Velázquez.
- Serra, M.L. (1963) "Canteras y pozos prehistóricos en Menorca" *Ampurias*, XXV, pp. 186-192.
- Torres Gomariz, O. (2016) "De arqueología menorquina: María Lluïsa Serra Belabre y los círculos talayóticos de Sant Vicenç d'Alcaidús (Alaior, Menorca)". *Panta Rei. Revista digital de Historia y Didáctica de la Historia*, 10, pp. 19-36. <https://doi.org/10.6018/pantarei/2016/2>
- Torres Gomariz, O. (2020) "Vida cotidiana en la periferia púnica: hábitat y grupos domésticos en la Mallorca y Menorca postalayóticas (VI-II a.n.e.)". *IX Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos. Mytra 5*, pp. 659-671.