

# VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

(Maó, 30 de setembre i 1 i 2 d'octubre de 2016)



Col·legi Oficial de Doctors  
i Llicenciats en Filosofia i Lletres  
i en Ciències de les Illes Balears  
Secció d'Arqueologia



CONSELL INSULAR  
DE MENORCA



**MENORCA  
TALAIÒTICA**

Candidata Patrimoni Mundial



**MENORCA**  
RESERVA DE BIOSFERA

**EDITA:**

Consell Insular de Menorca  
Secció d'Arqueologia del Col·legi  
Oficial de Doctors i Llicenciats en  
Filosofia i Lletres i en Ciències de  
les Illes Balears

**ISBN:**

978-84-947-942-0-9

**DIPÒSIT LEGAL**

ME - 762/2017

**VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears**

**Maó, 30 de setembre i 1 i 2 d'octubre del 2016**

**[Coordinació Monserrat Anglada Fontestad, Mateu Riera Rullan, Antonia Martínez Ortega**

**464 p. 21 x 21 cm. ISBN 978-84-947942-0-9**

**1. Arqueologia - Menorca - Congressos**

**902 (460.32)**

# SUMARI

LA NAVETA DES CALÓ DE BETLEM (ARTÀ): UNA NOVA ESTRUCTURA D'HABITACIÓ DE L'EDAT DEL BRONZE DE MALLORCA .....	15	RESULTATS PRELIMINARS DEL PROJECTE D'INTERVENCIÓ ARQUEOLÒGICA AL JACIMENT DE SES TALAIES DE CAN JORDI (SANTANYÍ).....	95
Alejandro Valenzuela, Josep Antoni Alcover		Montserrat Anglada, Nicolau Escanilla, Beatriu Palomar, Damià Ramis	
LA COVA DEL CAMP DEL BISBE (SENCELLES). DADES PRELIMINARS DE LES INTERVENCIIONS 2013-2015.....	21	ES ROSSELLS: RESULTATS PRELIMINARS DEL PRIMER PROJECTE TRIENNAL.....	105
Lua Valenzuela, Beatriu Palomar, Nicolau Escanilla, Francisca Cardona i Llorenç Oliver		Francisco Bergues, Rafel Font, Alejandra Galmés, Celia González, Cristoph Rinne, Javier Rivas, Bartomeu Salvà, Paloma Salvador	
BOTONS AMB PERFORACIÓ EN “V” A LA COVA DEL CAMP DEL BISBE (SENCELLES, MALLORCA).....	29	LES TASQUES ARQUEOLÒGIQUES D'AMICS DEL MUSEU DE MENORCA A L'ÀREA SUD-EST DE TORRE D'EN GALMÉS (ALAIOR-MENORCA).....	115
Nicolau Escanilla, Beatriu Palomar, Lua Valenzuela		Martí Carbonell, Borja Corral, Francesc Isbert, Carmen Lara, Cecilia Ligeró, Ester Marcos, Joaquin Pons, Carlos de Salort	
ARQUITECTURA Y TERRITORIO DE LAS NAVETAS FUNERARIAS DE MENORCA.....	39	RESULTATS DE LES INTERVENCIIONS REALITZADES A LES HABITACIONS ADOSSADES AL TALAIOT QUADRAT DE S'HOSPITALET VELL, MANACOR.....	125
José Simón Gornés Hachero		Magdalena Salas Burguera, Damià Ramis Bernad	
ELS MATERIALS TALAIÒTICS DE LA COL·LECCIÓ VIVES ESCUDERO. LES EXCAVACIONS DE TIRANT I BINIDONAIRE.....	49	APLICACIONS DE SINTAXI ESPACIAL EN ESPAIS DOMÈSTICS BALEARS EN EL MARC DEL PROJECTE MODULAR.....	133
Octavio Pons Machado		Octavio Torres Gomariz	
INDUSTRIA ÓSEA DE LA NECRÓPOLIS DE SON PELLISSER; EL “TAP” EN LA ARQUEOLOGÍA MALLORQUINA.....	57	RESULTATS PRELIMINARS DE LES EXCAVACIONS AL RECINTE DE TAULA DE SA CUDIA CREMADA .....	139
Mercedes Alvarez Jurado-Figueroa, Agustín Fernández Martínez		Montserrat Anglada, Cristina Bravo, Irene Riudavets	
ELS ENTERRAMENTS EN CALÇ DE SA COVA DE NA PRIOR (BARRANC DE BINIGAUS, MENORCA).....	65	UN INTENTO DE ANALIZAR LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ARTEFACTOS EN LAS TAULAS DE MENORCA.....	147
Mark Van Strydonck, Guy De Mulder, Montserrat Anglada, Laurent Fontaine		Guy De Mulder, Ann-Sophie De Witte	
XARXES VISUALS I CONNECTIVITAT DURANT L'EDAT DEL FERRO A MALLORCA. EL CAS DE LA PENÍNSULA DE CALVIÀ.....	75	MENORCA ENTRE CARTAGO Y ROMA: AVANCE DE LA EXCAVACIÓN DEL PROYECTO MODULAR EN EL POBLADO TALAYÓTICO DE SON CATLAR (CIUTADELLA).....	153
Alejandra Galmés Alba, Manuel Calvo Trias (Universitat de les Illes Balears)		Fernando Prados, Helena Jiménez, María José León, Andrés M. Adroher, Joan de Nicolás, José J. Martínez	
ESTRUCTURES INÈDITES AL SECTOR NORD DE LA NECRÓPOLIS DE SON REAL, SOLUCIONS DE PRESERVACIÓ DEL CONJUNT MONUMENTAL I AMENACES	85		
Jordi Hernández-Gasch, Bernat Burgaya Martínez, Francisca Cardona Lopez, Margalida Munar Grimalt			

CONTEXTOS CERÀMICS EN TORRELLAFUDA (CIUTADELLA, MENORCA). ANÀLISIS DE MATERIAL DE SUPERFÍCIE.....	161	ENTERRAMIENTOS ALREDEDOR DE LA BASÍLICA DE SANISERA (MENORCA). ESTUDIO ANTROPOLÓGICO Y DE LOS RITUALES FUNERARIOS.....	241
Helena Jiménez, Andrés M. Adroher, Joan de Nicolás, Fernando Prados, José J. Martínez		Llorenç Alapont, Lisa Monetti	
AVANCE EN LA INVESTIGACIÓN DEL MUNDO FUNERARIO POSTALAYÓTICO MENORQUÍN EN EL MARCO DEL PROYECTO MODULAR: HIPOGEOS Y PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO.....	173	APORTACIÓ A LA CRONOLOGIA DE LA POSSIBLE ESGLÉSIA O INSTAL·LACIÓ MONACAL ANTIGA DE L'ILLA D'EN COLOM, MAÓ.....	251
Sonia Carbonell Pastor		Joan C. De Nicolás Mascaró	
ENTERRAMENTS EN CISTA VORA LA MAR A SALAIRÓ, ES MERCADAL, UNA NOVA TIPOLOGIA DE JACIMENTS FUNERARIS DEL TALAÍÒTIC FINAL DE MENORCA.....	179	LA MAQBARA DE YABISA A TRAVÉS DE LA EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL SOLAR DEL ANTIGUO EDIFICIO DE LOS SINDICATOS: CALLE BARTOMEU VICENTE RAMON, 33....	261
Joan C. De Nicolás Mascaró, Miquel A. Pons Carreras		Glenda Graziani, Juan José Marí Casanova, Almudena García-Rubio	
ELS NESÒNIMS D'EIVISSA A L' <i>ITINERARIUM MARITIMUM: INSULA DIANA LESBOS EBUSOS</i> (WESS. 510, 4).....	189	TAFONOMÍA FUNERARIA DE LA MAQBARA DE YABISA.....	269
Bartomeu Obrador Cursach		Almudena García-Rubio, Juan José Marí Casanova, Glenda Graziani.	
NUEVOS APUNTES SOBRE EPIGRAFÍA ANFÓRICA HISPÁNICA Y AFRICANA DE LA MENORCA ROMANA.....	195	L'ALQUERIA ISLÀMICA DE CAS SELLERÀS (ES MONESTIR, LA MOLA, FORMENTERA). LES DADES D'UNA ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	275
Piero Berni Millet, Joan C. De Nicolás Mascaró, Élise Marliere, Josep Torres Costa		Ricard Marlasca Martín, María José Escandell Torres, Josep M <sup>o</sup> López Gari	
LA IMPORTACIÓN DE ÁNFORAS EN EL YACIMIENTO DE SON FERRANDELL OLEZA.....	207	PRIMERES DADES SOBRE LA CERÀMICA ANDALUSINA DEL PUIG DE SA MORISCA (SANTA PONÇA, MALLORCA)....	285
Guy De Mulder		Alejandro Ramos Benito	
<i>SES LLUMETES</i> : EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA DE UNA NAVE ROMANA DEL S. I D.C. EN LA PLAYA DE PORTO CRISTO.....	217	ESTUDI TIPOLÒGIC I ARQUEOMÈTRIC D'UNA SAFA SINGULAR RECUPERADA A LA TORRE III DEL PUIG DE SA MORISCA (SANTA PONÇA, MALLORCA).....	293
Sebastià Munar, Carlos de Juan, Albert Martín, Javier Rodríguez		Alejandro Ramos Benito, Daniel Albero Santacreu, José C. Carvajal López	
ESTUDI DELS MATERIALS CERÀMICS D'ÈPOCA ANTIGA TROBATS A PORTOCRISTO (MANACOR – MALLORCA), DURANT LA CAMPANYA DE PROSPECCIONS I SONDEJOS SUBAQUÀTICS DE 2012.....	225	ANÀLISI PETROLÒGICA PRELIMINAR DE LA CERÀMICA ISLÀMICA DEL PUIG DE SA MORISCA (CALVIÀ, MALLORCA).....	301
Mateu Riera Rullan, Sebastià Munar Llabrés, Albert Martín Menéndez		Daniel Albero Santacreu, Guillem Mateu Vicens, José Cristóbal Carvajal López	
REINTERPRETACIÓN DEL EDIFICIO 11 DE SANISERA (SANITJA, MENORCA). ¿ES UNA BASÍLICA?.....	237	LA REHABILITACIÓ DEL CONVENT DE SANT DIEGO O PATI DE SA LLUNA (ALAIOR, MENORCA): UN LLARG PROCÉS DE RECUPERACIÓ DE PATRIMONI HISTÒRIC.....	311
José Miguel Rosselló Esteve		Antoni Ferrer, Joana M. Gual, Martí Carbonell, Rafel Mus, Bernardí Seguí	

REIVINDICACIÓN DE LOS ANTIGUOS GRABADOS DE LOS HIPOGEOS PREHISTORICOS DE MENORCA (II): LOS GRABADOS NÁUTICOS Y LOS “SAGRADOS”.....	319	LA REDESCOBERTA DEL PATRIMONI ARQUEOLÒGIC DEL MUNICIPI DE MURO (MALLORCA): RECERCA, RESTAURACIÓ I DIFUSIÓ SOCIAL DE L'ASSENTAMENT DE L'EDAT DEL FERRO DE SON SERRA.....	401
Joan C. De Nicolás Mascaró, Vicente Ibáñez Orts, Pere Arnau Fernández, Mónica Zubillaga		Margalida Rivas Llompart, Jordi Hernández-Gasch, Antoni Puig Palerm, Bernat Burgaya Martínez, Margalida Munar Grimalt	
LA COL·LECCIÓ ULLDEMOLINS D'OBJECTES ARQUEOLÒGICS DE SA CUDIA CREMADA, MAÓ, UNA O MÉS NECRÒPOLIS AL JACIMENT? .....	329	COVES FORN? NOVES REFLEXIONS ENTORN AL RITU DE LA CALÇA A MALLORCA.....	411
Joan C. De Nicolás Mascaró		Jaume Deyà Miró	
L'ABOCADOR ROMÀ I MEDIEVAL DE SA MURADETA-ES PLA DE SANT JOAN, INDICADOR DE LA VIDA DOMÈSTICA DE IAMO, CIUTADELLA, PART I: L'ÈPOCA ROMANA I VÀNDALA (SEGLES I-VI).....	339	DESENVOLUPAMENTS DEL LLENGUATGE LÚDIC EN LA DIDÀCTICA DELS PROCESSOS CULTURALS: EL CAS DE LA PREHISTÒRIA RECENT A LES ILLES BALEARS.....	421
Joan C. De Nicolás Mascaró		Maite Noguera Tugores	
RESULTADOS PRELIMINARES DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA C733 EIVISSA-SANT JOAN.....	351	LA RUTA ARQUEOLÓGICA SENCELLES-COSTITX. UN EXEMPLE DE COL·LABORACIÓ INTERMUNICIPAL PER A LA RECERCA I LA SOCIALITZACIÓ DEL PATRIMONI ARQUEOLÒGIC.....	425
Jesús Martín Alonso, María Lourdes López Martínez		Francisca Cardona, Marc Ferré, Sebastià Munar, Beatriz Palomar, Lua Valenzuela	
INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA FORTIFICACIÓN RENACENTISTA DE DALT VILA (EIVISSA).....	359	NOVES TASQUES DE CONSOLIDACIÓ I RESTAURACIÓ AL POBLAT DE CAP DE BARBARIA II (FORMENTERA, ILLES BALEARS). LES CAMPANYES DE 2015-2016.....	433
Anna Artina		Margalida Munar, Bernat Burgaya, Edgard Camarós, Marian Cueto, Luis Teira, Pau Sureda	
DE LA PREHISTÒRIA A LA HISTÒRIA: CANVI I CONTINUÏTAT EN ELS HÀBITS ALIMENTARIS DELS HABITANTS DE LES ILLES BALEARS A PARTIR DELS ESTUDIS DE <sup>14</sup> C I ISÒTOPS ESTABLES ( $\Delta^{13}C$ I $\Delta^{15}N$ ).....	369	LA CARTA ARQUEOLÒGICA SUBACUÀTICA DE FORMENTERA (2015-2019).....	441
Mark Van Strydonck, Mathieu Boudin, Damià Ramis		Enrique Aragón, Sebastià Munar, Javier Rodríguez	
PROYECTO D'ACTUACIÓ ARQUEOLÒGICA DE LA COVA DEL MOLÍ D'EN GASPAR DE SES CASES NOVES DE SINEU: CAMPANYA DE 2015. APROXIMACIÓN A LA ESTRUCTURA DEL POBLAMIENTO DE ÈPOCA ROMANA, TARDOANTIGUA Y MEDIEVAL ISLÁMICA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE SINEU (MALLORCA). APUNTES METODOLÓGICOS.....	379	EL DERELICTE DE CALA SANTANYÍ. PRIMERS RESULTATS DE LA INTERVENCIÓ ARQUEOLÒGICA SUBAQUÀTICA DE JULIOL 2015.....	449
Julio M. Román Punzón, María José Rivas Antequera, Bartomeu Vallori Márquez, Mateu Riera Rullan		Enric Colom Mendoza, Aurora Rivera Hernández, Andrea Torres Ferrer	
ESTAT ACTUAL DE LA RECERCA SOBRE MOLES I MOLERES DE L'ILLA DE MALLORCA .....	389	ELS PLANS DE GESTIÓ DEL PATRIMONI HISTÒRIC A LES ILLES BALEARS.....	457
Joaquim Sánchez Navarro		M. Cristina Rita	

# SES LLUMETES: EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA DE UNA NAVE ROMANA DEL SIGLO I d.C. EN LA PLAYA DE PORTO CRISTO

Sebastià Munar  
Carlos de Juan  
Albert Martín  
Javier Rodríguez

Institut Balear d'Estudis en Arqueologia Marítima

## ANTECEDENTES

Uno de los yacimientos subacuáticos más famosos en la historiografía mallorquina es la embarcación romana de Porto Cristo o pecio de Ses Llumetes. El yacimiento se descubrió a mediados del siglo pasado (Pinya 1955). La construcción del muelle de Es Martell en 1952 provocó una importante variación de las corrientes internas del puerto que desplazaron la arena de la playa y destaparon los restos arqueológicos (Puig 2010). La escasa profundidad y la cercanía de la playa propició el expolio sistemático del yacimiento (Ferrer Massanet 1957).

En el año 2012 se llevó a cabo una prospección subacuática en la bocana de Porto Cristo, con motivo de los trabajos de construcción de la variante entre la carretera Ma-4020 y la carretera Ma-4014 (Munar *et al.* 2015). En esta intervención se localizó el emplazamiento del yacimiento, a escasos 30 metros de la costa y a 2 metros de profundidad. Los restos arqueológicos estaban cubiertos por una capa de arena de unos 30 centímetros de grosor, con algunas inclusiones de posidonia muerta, piedras y cantos rodados. Los sondeos de valoración determinaron que en ningún caso se trataba de un yacimiento agotado para la investigación científica, tal y como habían apuntado algunos investigadores (Mascaró 1971). Los restos del cargamento aparecieron muy alterados por el expolio y el envite del oleaje. Sin embargo, todavía presentaba un especial interés por el magnífico estado de conservación de su arquitectura naval.

Ante el elevado riesgo de destrucción del yacimiento, el Institut Balear d'Estudis en Arqueologia Marítima (IBEAM) puso en marcha un proyecto de excavación arqueológica subacuática con los siguientes objetivos:

- Avanzar en el conocimiento de la navegación y el intercambio comercial en el siglo I d.C.

- Analizar en profundidad los elementos materiales asociados a la carga de la embarcación para poder determinar la cronología y la ruta que seguía la nave.

- Obtener los datos necesarios para establecer las posibles causas del naufragio.

- Ampliar nuestro conocimiento sobre la tecnología naval en época romana y establecer posibles paralelos con otros yacimientos del Mediterráneo.

Hasta el momento se han realizado dos campañas de excavación. En 2015 se llevó a cabo un pequeño sondeo de 4x2 metros para conocer las características generales del yacimiento y comprobar el estado de conservación de los restos arqueológicos. En 2016 continuaron los trabajos de excavación en el sondeo y se amplió la zona de actuación hacia el suroeste con dos nuevas cuadrículas. La intervención arqueológica que se ha desarrollado hasta este momento ha proporcionado nuevos datos sobre el cargamento comercial y una primera aproximación a la arquitectura naval de la embarcación.

## EL CARGAMENTO DE LA NAVE

El grado de fragmentación de los materiales arqueológicos era muy elevado. La escasa profundidad del pecio y la proximidad con la costa propició que, muy probablemente, se recuperara una parte importante de la carga poco después del naufragio. El resto de materiales quedó desplazado como consecuencia de las corrientes y el fuerte oleaje que azotaba la playa, especialmente antes de la construcción de Es Martell. Por otra parte, también hay que añadir la alteración del yacimiento a causa del expolio que tuvo lugar a partir de la segunda mitad del siglo pasado (Mascaró 1971).

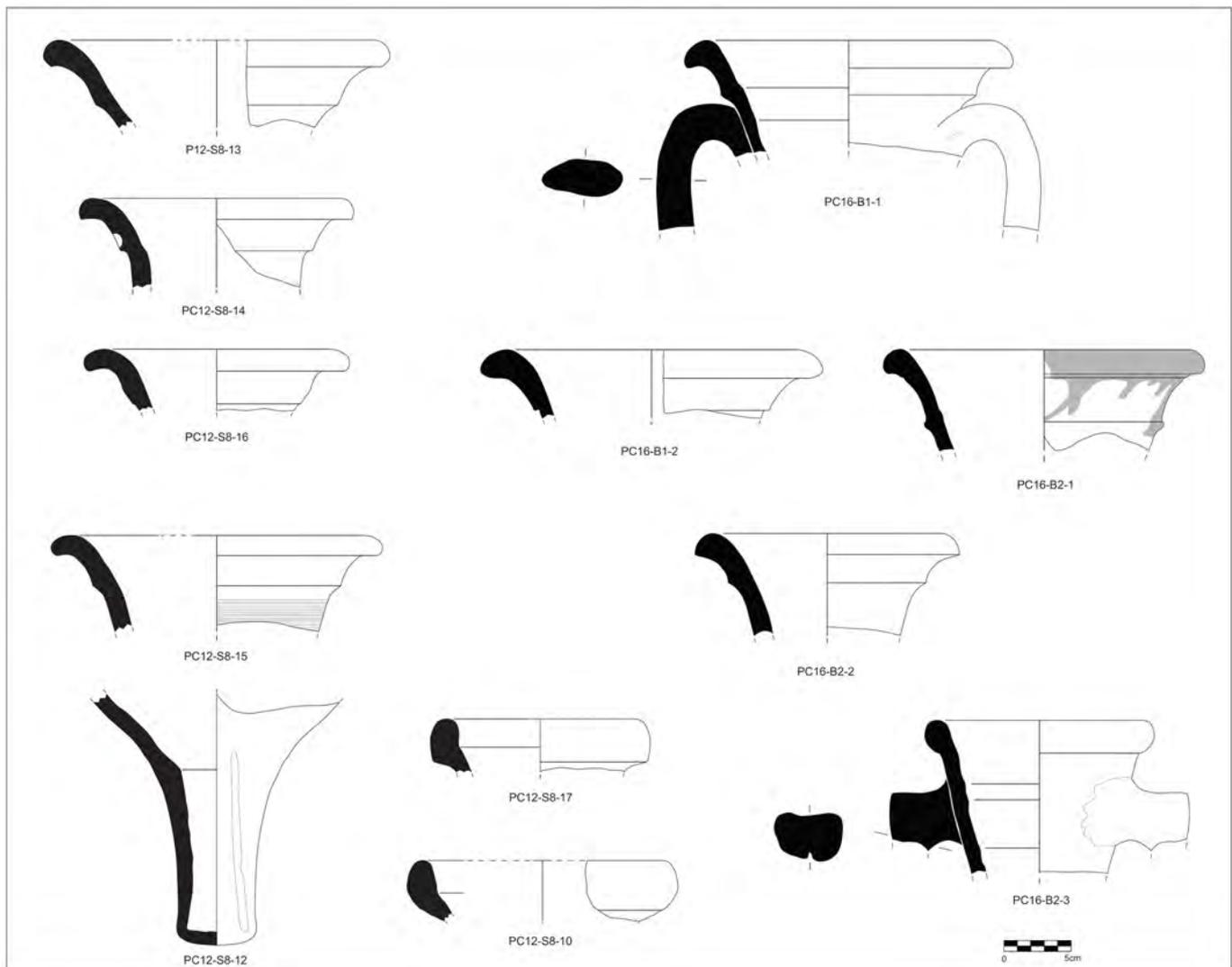


Figura 1. Lámina con los materiales más representativos recuperados entre 2012 y 2016 (Autor: S. Munar, F. Cardona y J. Hertzler).

Las últimas campañas de excavación han servido para comprobar que la embarcación transportaba un cargamento muy heterogéneo compuesto fundamentalmente por productos de procedencia bética. La carga mayoritaria estaba formada por ánforas del tipo Dressel 7-11, con las pastas de tonalidad crema y la superficie exterior de color amarillo verdoso (fig. 1). Estas ánforas, cuyos centros de producción se encuentran en todo el litoral bético, están datadas en contextos que van desde época augusta a época Flavia. Los paralelos mejor conocidos son los pecios *Cabrera V* (Cerdà 2000), *Sud Lavezzi 2* (Liou y Domergue 1990) y *Bou Ferrer* (De Juan, *et al.* 2014). Los análisis de contenidos realizados en el pecio *Bou Ferrer* (yacimiento con la misma cronología y cargamento) determinaron que estos contenedores, impermeabilizados interiormente con resinas, se usaban para transportar salsas de pescado (De Juan *et al.* 2014). También aparecieron algunos bordes, arranques de asa y pivotes muy fragmentados de ánforas de aceite del tipo Dressel 20 y ánforas de vino del tipo Haltern 70. En ambos casos se trataría de producciones del valle del Guadalquivir.

Por otro lado, hay que destacar el hallazgo de algunos bordes de ánforas del tipo Dressel 2-4. En este caso se identificaron producciones layetanas de pasta rojiza con abundantes desgrasantes de cuarzo blanco (fig. 1). También aparecieron varios ejemplares de pasta itálica procedentes de la región vesubiana de Pompeya-Sorrento. En ambos casos se ha conservado una capa de resina en la superficie interior de las piezas. Se considera que el contenido principal de estos recipientes era el vino.

Finalmente, también aparecieron varios bordes de posibles ánforas itálicas de Forlimpopoli. Sin embargo, habrá que continuar con la excavación en extensión para determinar si algunos de estos envases formaban parte de la carga o fueron utilizados para el consumo de la tripulación.

A parte del cargamento de ánforas, se documentó un importante lote de cerámica común, cerámica de cocina y paredes finas, entre las cuales se identificó el perfil completo de un cubilete globular decorado a peine de la forma 24.4 A y varios cuencos con decoración arenosa de la forma 33/35 (Lopez Mullor *et al.* 2013). También se documentaron pequeños fragmentos de copas y vasos de *terra sigillata* itálica de las formas

Consp. 23.2, Consp. 27.1, Consp. 27.2, Consp. 36 y Consp. 52 (Ettinger *et al.* 1990). Tampoco hay que olvidar el importante conjunto de lucernas que da nombre al yacimiento. La mayoría de piezas llevan un sello *in planta pedis* de C(aius) CLOD(ii), que los investigadores han asociado a un taller del centro de Italia (Domergue 1966). En la campaña del 2016 se recuperó una gran cantidad de lucernas muy fragmentadas que estaban concentradas en la esquina sureste del pecio (fig. 2). Por el momento desconocemos si se trata de un cargamento que se embarcó en algún puerto principal del sud de la península ibérica o si, por el contrario, formaban parte de una venta de productos itálicos que jamás llegó a completarse.

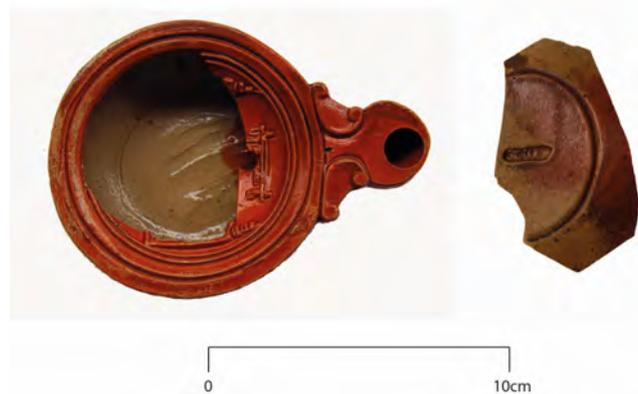


Figura 2. Detalle de una lucerna prácticamente completa y fragmento de base con sello *in planta pedis* (Autor: S. Munar).

Durante la intervención arqueológica se documentaron una serie de piezas que no formaban parte del cargamento de la nave y que, muy probablemente, pertenecían a la tripulación. Se trata de objetos personales o piezas con una funcionalidad muy específica, vinculados a las necesidades cotidianas de la vida a bordo. En primer lugar, hay que destacar el hallazgo de algunas piezas con desgaste o marcas de uso, como por ejemplo algunas cerámicas de cocina con la superficie ennegrecida por el hollín. También aparecieron varios grafitis en las cerámicas finas que tal vez podrían relacionarse con el propietario o usuario del recipiente.

En el cuadro B2 se localizó un anillo-llave de bronce (*clavis clavsa*) en perfecto estado de conservación. Esta pieza tiene el aro abierto con la superficie interior completamente lisa y la superficie externa ligeramente arqueada, formando una sección en D. En el extremo final del aro se observa una figura animal, probablemente la cabeza de una serpiente. El engaste está compuesto por una pequeña llave de gargantas y dientes que habitualmente se utilizaba para las cerraduras de giro (Fernández Ibáñez 2007). Los anillos-llave son característicos del mundo romano. Parece que tienen su origen en torno al siglo d.C. y se intensifica su presencia hacia el III d.C. (Fernández Ibáñez 2007). Se utilizaban para abrir o cerrar pequeñas cerraduras de cofres. Sin embargo, algunos autores apuntan que este tipo de objetos también tenían un elevado carácter simbólico (Pascual 1998).

Finalmente, entre las cuadernas C-112 y C-113 se encontró un cuchillo de unos 12 centímetros de largo con el mango de madera y la hoja metálica, que apareció en estado de conservación regular. La hoja estaba bastante concrecionada y quedó completamente adherida a las tablas de madera del casco. Se ha previsto su extracción en las próximas campañas de excavación, siempre y cuando se pueda garantizar su correcta restauración y conservación.



Figura 3. Detalle de algunos elementos constructivos documentados en la arena. De izquierda a derecha, fragmentos de pizarra y mármol, estuco policromado y moldura de mortero de cal (Autor: S. Munar).

Por otro lado, sobre el piso de la bodega apareció una capa de arena muy compacta de color grisáceo (fig. 7), con una gran cantidad de materiales de construcción muy fragmentados, entre los cuales había algunas molduras de mortero

de cal decoradas con motivos geométricos, fragmentos de mármol y pizarra asociados a pavimentos de *opus sectile*, ladrillos con restos de argamasa, teselas de color blanco, trozos de *opus signinum*, tégulas y una gran variedad de estucos policromados (fig. 3). También se identificaron pequeños fragmentos de cerámicas con una horquilla cronológica muy amplia, aunque siempre anteriores al siglo I d.C. Hay que destacar el hallazgo de un fragmento informe de barniz negro de Cales de la variante antigua, la base de un *lagynos* helenístico de engobe blanco del siglo II a.C., el borde de una cazuela de engobe rojo pompeyano, la parte superior del borde de un ánfora Dressel 1 y algunos fragmentos de carena de cocina africana. Estas piezas no formaban parte del cargamento comercial de la nave. Se trataría, muy probablemente, de materiales en posición secundaria que se mezclaron con la arena antes de estibar la embarcación.

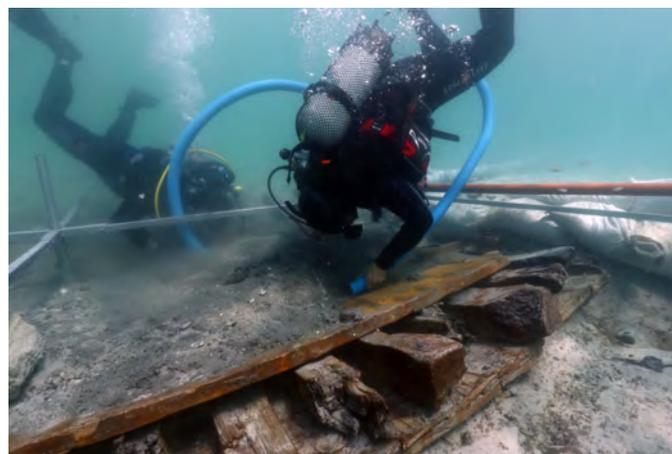


Figura 4. Proceso de excavación de la arena volcánica documentada sobre el piso de la bodega (Autor: J. Rodríguez).

En un primer momento se interpretó como una posible carga de escombros que se aprovechó como lastre de corrección para equilibrar el barco durante la navegación. Sin embargo, según iba avanzando la excavación pudimos comprobar que se trataba de arena volcánica o *puzzolana* que, muy probablemente, procedía de la región Campana de la península itálica. La arena volcánica fraguó tras el hundimiento de

la nave y ayudó a conservar el casco de madera de la embarcación (fig. 4). Tal y como explica Vitrubio, la *puzzolana* es un aditivo muy utilizado en época romana para la fabricación de mortero de cal (Oliver-Bonjoch 2004). Por ahora no podemos descartar que la arena volcánica no solo fuese el lastre de la embarcación, sino que también formara parte del cargamento comercial de la nave. Si finalmente se confirma esta hipótesis, estaríamos ante la primera prueba de comercio marítimo de *puzzolana*.

La datación del pecio todavía está pendiente de precisar con exactitud, sin embargo, el conjunto de materiales nos ofrece una cronología para el hundimiento de la nave que oscilaría entre la época de Tiberio y Nerón.

## PRIMERA APROXIMACIÓN A LA ARQUITECTURA NAVAL

Entre el periodo tardo-republicano y el siglo II d.C. se produce una evolución en la arquitectura naval antigua. De una familia de barcos caracterizados, de manera general, por presentar líneas de agua pinzadas con la quilla más alta que ancha, con alefriz de encaje, con tracas de aparadura retorcidas de sección casi pentagonal, con una alternancia rítmica de varengas y semicuernas sobre las que se asienta encastrada la carlinga del mástil, se pasa a una familia en el periodo imperial donde la generalidad de los barcos presentan unas líneas de agua con fondos planos, con la quilla con alefrices en bisel, tracas de aparadura de sección rectangular, con algunos pernos metálicos que unen la carpintería transversal con la quilla, con semicuernas descentradas y la carlinga del mástil asentada en dos sobrequillas laterales. Esta transición desde la *familia arquitectónica helenística republicana* hacia la *familia arquitectónica imperial* se produce entre finales del siglo I a.C. y el siglo II d.C., pero son pocos los datos que tenemos sobre cómo fue este proceso (De Juan *et al.* 2014).

En las primeras décadas del siglo I d.C. los pecios naufragados en Bonifacio de *Sud Lavezzi 2* y *Sud Perduto 2*, y ya a mediados del siglo I d.C. el *Bou Ferrer*, presentan unas líneas con fondos planos con la carlinga del mástil asentada directamente sobre la carpintería transversal, gracias a una serie de encajes en su cara inferior para acoplarse a las varengas y semicuernas. Será a finales del siglo I d.C., con el pecio *Calanque de l'Âne*

(Ximènes y Moerman 1998) cuando se documente el primer caso de un barco con la carlinga del mástil asentada en dos sobrequillas laterales, mediante unas carpinterías poco elaboradas reforzadas por unos particulares contrafuertes. La técnica del asiento de la carlinga en sobrequillas laterales será la técnica predominante desde el siglo II d.C. hasta el fin de la Antigüedad (De Juan *et al.* 2014).

El pecio de Ses Llumetes puede ser un yacimiento muy importante para conocer con mayor profundidad el proceso de transición arquitectónica entre la familia helenística republicana y la familia imperial debido al excelente estado de conservación de las maderas que quedaron bien protegidas por la arena volcánica. En la campaña del 2016 se realizó un estudio preliminar de la arquitectura naval sobre un tramo del casco de unos 4 metros de longitud por 3 metros de anchura. Gracias a esta intervención se pudieron analizar los principales elementos estructurales de la nave.



Figura 5. Vista de las dos tracas de aparadura inferior y superior perfectamente alineadas con las mortajas de unión a la quilla. A la izquierda se observa parte de la quilla fragmentada (Autor. J. Rodríguez).

En primer lugar, hay que señalar que la disposición del pecio es asimétrica, ya que descansa sobre uno de sus costados (todavía no sabemos si se trata del costado de babor o de estribor). En la zona noroeste del pecio se localizó la quilla de sección trapezoidal, más alta que ancha, con la cara inferior ligeramente más estrecha que la superior y sin alefriz alguno.

Las tracas de aparadura de esta particular carena estaban formadas por dos tablones de diferentes especies vegetales, que se unían a la quilla mediante espigas y mortajas (fig. 5). La anchura de las tracas de aparadura es superior a la media de las de tablas del casco, ya que ambas miden 30 centímetros. La superior, igual que las otras tracas, tiene un espesor de 6 centímetros. En cambio, el espesor de la traca de aparadura inferior va decreciendo desde los 8,8 centímetros a los 5,5 centímetros finalizando en una pequeña moldura con 2 centímetros m de anchura en su cara lateral. Por el momento no se ha localizado otra unión entre las tablas que las cabillas de madera que unen la carpintería transversal, junto con los clavos a punta perdida que se clavaron desde el exterior del casco. Existen paralelos en los que las tracas de aparadura, o incluso a veces las segundas tracas, tienen un potente espesor, como el caso del pecio *Ouest Giraglia 2*. Sin embargo, la particular carpintería en la que las primeras tracas de aparadura están conformadas por dos tablones por ahora es completamente inédita en la arquitectura naval antigua (fig. 6).

La carpintería axial del pecio de Ses Llumetes está claramente en relación con un barco de fondo muy plano, adaptado a los espacios náuticos que comprenden desde el mar abierto hasta a las zonas costeras y en ocasiones lagunares o deltaicas de la península ibérica, con puertos como *Hispalis*, *Gades*, *Dianium*, *Valentia* o *Barcino*, entre otros, al igual que *Narbo Martius* en el sur de Francia. Sirva como recordatorio que tanto *Hispalis*, *Gades* o *Narbo Martius* son puertos principales en la organización del comercio marítimo en el Alto Imperio romano.

Por lo que hace referencia al casco, los datos que tenemos son muy preliminares. El espesor de las tablas parece constante en torno a los 6 centímetros y las anchuras de las tablas se sitúan entre los 23 y los 27 cm. No contamos por ahora con más datos del sistema de unión por espigas y mortajas. Se han conservado restos de la resina de protección de la madera del casco (pendiente de análisis), fundamentalmente entre las caras superiores de las cuadernas, así como en las juntas de las tracas del casco.

La carpintería transversal del pecio de Ses Llumetes tiene aspecto de ser muy robusta, por la anchura de sus piezas y lo cerrada de su malla de separación. Las medidas documentadas cerca del eje axial ofrecen valores con alturas de 18 a 20 cm y anchuras que van desde los 13 a los 15 cm, donde este último es el valor más constante.

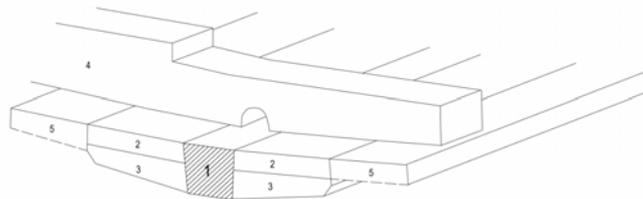
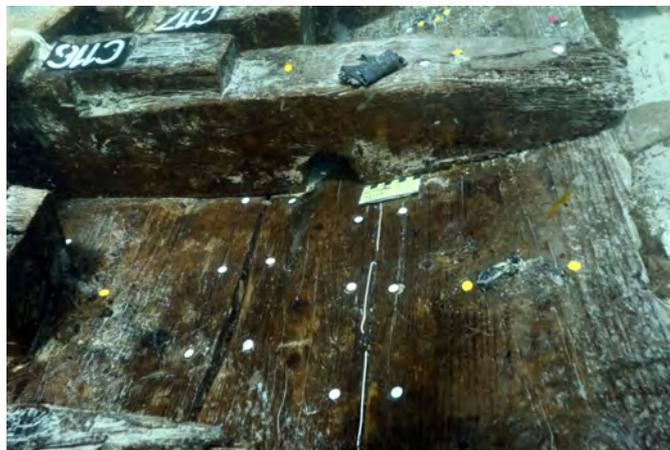


Figura 6. Arriba, vista de la varenga C-116 con el imbornal semicircular central y la particular carpintería de asiento de la carlinga (Autor: J. Rodríguez). Abajo, hipótesis de las formas de la carpintería axial del pecio de Ses Llumetes: (1) Quilla. (2) Traca de aparadura superior. (3) Traca de aparadura inferior. (4) Varenga C-116 con imbornal. (5) Tracas del casco (Autor: C. de Juan).

Poniendo el pecio de Ses Llumetes en relación con el *Bou Ferrer*, puesto que comparten cronología, así como otros detalles arquitecturales, planteamos como hipótesis de trabajo que podríamos estar ante un pecio al menos de 30 metros de eslora —a juzgar por la carpintería transversal y el espesor de sus tracas—, un valor ciertamente elevado en la Antigüedad.

El sistema de unión de las cuadernas al casco, es el común en un grupo de pecios del periodo imperial donde se combinan las clavijas clavadas desde el exterior del casco con diámetros cercanos a los 2 centímetros, con la presencia de clavos a punta perdida colocados igualmente desde el exterior y sin ningún tipo de unión con la quilla. La separación entre las cabillas se sitúa entre los 10 y los 12 cm aproximadamen-

te, aunque en algunos casos llegan a los 18 cm. En varias ocasiones se ha observado la presencia de dobles cabillas, donde una segunda perforación parece reforzar la primera. En la varenga C-116 se ha podido observar el imbornal de paso de agua en la sentina del barco, con un perfil semicircular de 8,5 cm de anchura en su base.

En cuanto a la ordenación de la carpintería transversal, alterna varengas y semicuadernas que se unen a la altura del centro de la quilla. En varias ocasiones son de tipo sobrepasadas y de manera rítmica parece que juegan en su disposición entre un costado y otro. En la zona sur del pecio se han observado algunas cuadernas que terminan su recorrido en bisel, lo que recuerda a la colocación de los genoles con cierta unión entre ellos, algo que también se documentó en el pecio Sant Jordi 1 (Colls 1987, 30).

Otro de los elementos de gran interés en el pecio de Ses Llumetes es el sistema de asiento de la carlinga del mástil sobre la carpintería transversal, poco frecuente y difícil de interpretar correctamente por el estado de los restos (fig. 7). Como ya hemos señalado, la disposición alternante de las varengas y las cuadernas sobrepasadas crea una carpintería transversal poco común. Sobre sus dorsos superiores se documentaron los típicos rebajes con forma tetraédrica (fig. 6), bien conocidos en el caso de los pecios de época helenístico republicana, pero a la vez formando parte de un sistema diferente a este, con cajones rectilíneos que tienen su parecido más próximo a camino entre el *Dramont A* (Santamaría 1975: 193) o la *Madrague de Giens* (Pomey 1982), y fundamentalmente en el pecio *Sud Lavezzi 5* (Delauze *et al.* 2007). La disposición del juego de positivos y negativos entre la cara superior de la carpintería transversal y la cara inferior de la carlinga del mástil parece completarse con unos refuerzos laterales perpendiculares al eje axial, a juzgar por una pieza dispuesta sobre el piso de la bodega y que podría tener esta interpretación dada su similitud con las documentadas en el pecio de *Calanque de l'Âne* (Ximénés y Moerman 1998: 302).

El piso de la bodega tiene una disposición clásica y bien conocida en otros pecios, tanto del periodo helenístico republicano como imperial, como ilustrarían por ejemplo *La Madrague de Giens* o el *Bou Ferrer*. En el pecio de Ses Llumetes se ha documentado una alternancia rítmica entre vagras fijas

de sección trapezoidal fijadas a la carpintería transversal por clavos de hierro a tresbolillo y vagras móviles pertenecientes a otra especie vegetal de tonalidad más oscura, compuesta por tablones mucho más cortos de sección cuadrada y sin ningún tipo de unión con las cuadernas (fig. 7).

En definitiva, el pecio de Ses Llumetes constituye un yacimiento de especial interés por su accesibilidad y el excelente estado de conservación de las maderas del casco. Los estudios preliminares de la arquitectura naval han permitido poner en relación el yacimiento con otros pecios del Mediterráneo y formular una serie de hipótesis que esperamos resolver en futuras campañas de excavación.



Figura 7. Imagen final de la zona de excavación en la campaña del 2016. (Autor: J. Rodríguez).

## BIBLIOGRAFÍA

CERDÀ, D. 2000: *Les àmfors salseres a les Illes Balears*. Col·lecció La Deixa 4, Monografies de Patrimoni Històric. Palma de Mallorca.

COLLS, D. 1987: *L'epave de la colonia de Sant Jordi 1 (Majorque)*. Bordeaux.

DE JUAN, C.; CIBECCHINI, F.; MIRALLES, J.S. 2014: "El pecio Bou Ferrer (La Vila Joiosa-Alicante). Nuevos datos sobre su cargamento y primeras evidencias de la arqui-

- tectura naval” en NIETO, J., BETHENCOURT, M.: *Arqueología subacuática española: Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española, Cartagena, 14, 15 y 16 de marzo de 2013*, Vol. 1, Cartagena, p. 113-124.
- DELAUZE, H.G.; CAYOL, J.C.; MASSY, J.L.; LONG, L.; LEROY, F.; RIVET, L. 2007: “Épave Sud Lavezzi 5”. *Bilan Scientifique* 2005, DRASSM, Paris, p. 94-96.
- DOMERGUE, C. 1966: “Un envoi de lampes du potier Caius Closius”. *Melanges de la Casa de Velázquez* núm. 2, p. 5-40.
- ETTLINGER, E. *et al.* 1990. *Conspectus Formarum Terrae Sigillate Italico modo Confectae*, Römisch-germanische Kommission des deutschen archäologischen Instituts zu Frankfurt a.M., Bonn.
- FERNÁNDEZ IBÁÑEZ, C. 2007: “Sistemas mecánicos y otros ingenios de seguridad: llaves y cerraduras” *Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, p. 217-236.
- FERRER MASSANET, R. 1957: “Una nave romana”. *Tramontana* 37, p.5.
- LIU, B., DOMERGUE, C. 1990: “Le commerce de la Bétique au Ier siècle de notre ère. L'épave Sud Lavezzi 2 (Bonifaccio, Corse du Sud)”, *Archaeonautica* 10, p. 11-123.
- LOPEZ MULLOR, A.; HUGET, E.; RIBERA, A. 2013: “Las otras cerámicas finas. Las cerámicas de Paredes Finas del final de la República Romana y el período Augusto-Tiberiano”. RIBERA, A.: *Manual de cerámica romana. Del mundo Helenístico al Imperio Romano*. Museo Arqueológico Regional de Madrid, p. 147-214.
- MASCARÓ PASSARIUS, J. 1971: “El tráfico marítimo en Mallorca en la antigüedad clásica”, *Atti del II Congresso Internazionale di Archeologia Sottomarina, Barcellona 1961*. p. 69-86.
- MUNAR, S.; MARTÍN, A.; RIERA, M.; SANTOLARIA, J. 2012: “Noves actuacions arqueològiques al port de Porto Cristo. Resultats de la campanya de prospecció i sondejos subaquàtics del 2012”. MARTINEZ A., GRAZIANI G.: *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera, 26,27 i 28 de setembre, 2014)*, Formentera, pp. 295-302.
- OLIVER-BONJOCH, J. 2004: *Arquitectura i societat a la Roma Imperial*, Edicions UPC, Barcelona.
- PASCUAL, M. J. 1998: “Un ejemplar de anillo-llave procedente de la villa romana de la Morlaca (Villamediana, La Rioja)”, *Iberia* 1, p. 207-211.
- PINYA, B. 1954: “La supuesta nave romana de Porto-Cristo”. *Arriba* 847, p. 1.
- POMEY, P. 1982: “Le Navire Romain de la Madrague de Giens”. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 126 (1), Paris, p. 133-154.
- PUIG, A. 2010: “El derelict de les llumetes de Porto Cristo (Manacor, Mallorca). Causes i data de la troballa”. *Jornades d'Estudis Locals de Mancor*, Manacor.
- SANTAMARIA, C. 1975: “Note préliminaire sur le mode de construction de la coque de l'épave romaine Dramont A (Cap Dramont, Saint-Raphaël)”, *Cahiers d'archéologie subaquatique*, 2, Fréjus, p. 133-136.
- XIMÈNES, S., MOERMAN, M. 1998: “Fouille de l'épave de la calanque de l'Âne (Marseille)”. *Archaeonautica*, 14, Paris, p. 299-302.