

La importancia de la restauración en la investigación arqueológica: intervención y estudio de cinco placas de hueso y marfil procedentes de la estancia 100 del túmulo tartésico de “Casas del Turuñuelo” (Guareña, Badajoz)*

Ana María Herranz Redondo,
Esther Rodríguez González,
Sebastián Celestino Pérez

Ana María Herranz Redondo. Instituto de Arqueología (CSIC – Junta de Extremadura)
anam.herranz@hotmail.com

Esther Rodríguez González Instituto de Arqueología (CSIC – Junta de Extremadura)
esther.rodriguez@iam.csic.es

Sebastián Celestino Pérez Instituto de Arqueología (CSIC – Junta de Extremadura)
scelestino@iam.csic.es

Resumen

En el presente artículo se describen los trabajos de investigación llevados a cabo en el Instituto de Arqueología – Mérida- CSIC sobre un conjunto de placas de hueso y marfil halladas en el yacimiento tartésico de “Casas del Turuñuelo” (Guareña, Badajoz), en un contexto del siglo V a.C. El estudio se centra especialmente en la intervención realizada sobre las piezas en materia de restauración y conservación, recopilando las diferentes fases del trabajo y la metodología empleada, así como su integración dentro del conjunto de actuaciones pertenecientes a las diferentes disciplinas científicas bajo las que se rigen los equipos multidisciplinares en Arqueología hoy en día. La ejecución de los trabajos de restauración ha sido fundamental para el buen conocimiento de las placas, tanto a nivel iconográfico como técnico, lo que nos ha permitido obtener unos interesantes resultados a nivel histórico acerca del desarrollo del comercio fenicio en occidente, la existencia de un artesanado especializado en la fabricación de estas placas en los enclaves peninsulares, así como determinados aspectos tecnológicos aplicados a este tipo de placas decorativas antes desconocidos en este tipo de manufacturas en la Península Ibérica.

Palabras clave: Restauración, hueso, marfil, Tarteso, Casas del Turuñuelo.

*Este trabajo se inserta dentro del Proyecto del Plan Nacional de I+D+i “Construyendo Tarteso: análisis constructivo, espacial y territorial de un modelo arquitectónico en el valle medio del Guadiana” (HAR2015-63788-P).

The importance of restoration in archaeological research: intervention and study of five bone and ivory plates from farm 100 of the Tartessus mound of the “Turuñuelo Homes” (Guareña, Badajoz)

Abstract

This article describes the research work undertaken at the Archaeology Institute – Mérida-CSIC on a set of bone and ivory plates found in the Tartessus site of the “Turuñuelo Homes” (Guareña, Badajoz), in a 5th century BC context. The study specifically focuses on the intervention performed on the pieces in terms of restoration and conservation, going over the different work stages and methodology used, and its integration as part of the set of actions belonging to the different scientific disciplines guiding multi-disciplinary, modern Archaeology teams. The undertaking of the restoration works has been essential to properly understand the plates, both in iconographic and technical terms, which has allowed us to get some interesting historical results concerning the development of Phoenician trade in the West, the existence of specialised craftsmanship in the production of these plates in the peninsula’s enclaves, and certain technological aspects applied to this type of decorative plate that were previously not known in this kind of production in the Iberian Peninsula.

Keywords: Restoration, bone, ivory, Tartessus, Turuñuelo Homes.

EL TÚMULO TARTÉSICO DE “CASAS DEL TURUÑUELO”

El yacimiento tartésico de “Casas del Turuñuelo” se localiza en el término municipal de Guareña, un pequeño municipio de la provincia de Badajoz, próximo a la confluencia entre los ríos Guadiana y Búrdalo (Imagen 1a). Los trabajos arqueológicos en dicho enclave comenzaron en el año 2014, aunque el yacimiento ya aparecía recogido en la Carta Arqueológica de la Comunidad de Extremadura desde los años ochenta, catalogado como un posible yacimiento romano (Suárez de Venegas, 1986). Posteriores trabajos arqueológicos vinculados a tareas de prospección, anunciaron la posible pertenencia de este enclave a la I Edad del Hierro (Rodríguez Díaz et al., 2004), una cronología que ha podido ser confirmada gracias al inicio de las tareas de excavación por parte de un equipo de investigadores del Instituto de Arqueología (CSIC – Junta de Extremadura) (Celestino Pérez y Rodríguez González, 2017a; 2017b). Estos trabajos han permitido incluir el yacimiento de “Casas del Turuñuelo” dentro de la categoría de asentamiento: edificios tartésicos ocultos bajo túmulo (Rodríguez González, 2018), una categoría característica del poblamiento tartésico del valle medio del Guadiana, donde a lo largo de este río se localizan una serie de enclaves o grandes edificios encargados de controlar las vías de paso y los recursos ubicados en su entorno. En total se conocen trece de estos túmulos, aunque solo dos de ellos han sido hasta la fecha excavados en extensión: Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz) (Celestino Pérez, 2001) y La Mata (Campanario, Badajoz) (Rodríguez Díaz (ed.), 2004).

Una de las características más destacadas del yacimiento de “Casas del Turuñuelo” es su excelente estado de conservación, tanto a nivel arquitectónico, pues se trata del primer yacimiento de la protohistoria peninsular que conserva en alzado sus dos plantas constructivas, como a nivel material, pues la ubicación del túmulo, junto a dos importantes arterias fluviales, ha permitido que el yacimiento mantenga desde su ocultación un estado constante de humedad que ha favorecido la conservación de materiales orgánicos, como tejidos, semillas o huesos y marfiles, lo que supone una información excepcional para el conocimiento de la sociedad tartésica que habitó este territorio entre los siglos VI y IV a.C.

Durante el año 2015 se llevó a cabo la I Campaña de excavaciones arqueológicas en el yacimiento cuyo objetivo fue la excavación íntegra de la estancia 100. Se trata de una habitación de 60 m² ubicada en la planta superior del edificio, orientada al este y dividida en tres ámbitos diferenciados por el tipo de pavimento empleado y los elementos arquitectónicos secundarios localizados en la misma (Celestino Pérez y Rodríguez González y 2017a) (Imagen 1b). Entre los materiales recuperados durante la excavación de la estancia se localizó un conjunto numeroso de platos que han sido puestos en relación con la existencia de un banquete ritual celebrado antes de la clausura del enclave (Celestino Pérez y Rodríguez González, 2017: 188-189) o los restos de varias esteras de esparto que parece que cubrirían parte del suelo de la habitación (Marín Aguilera et al., 2019).

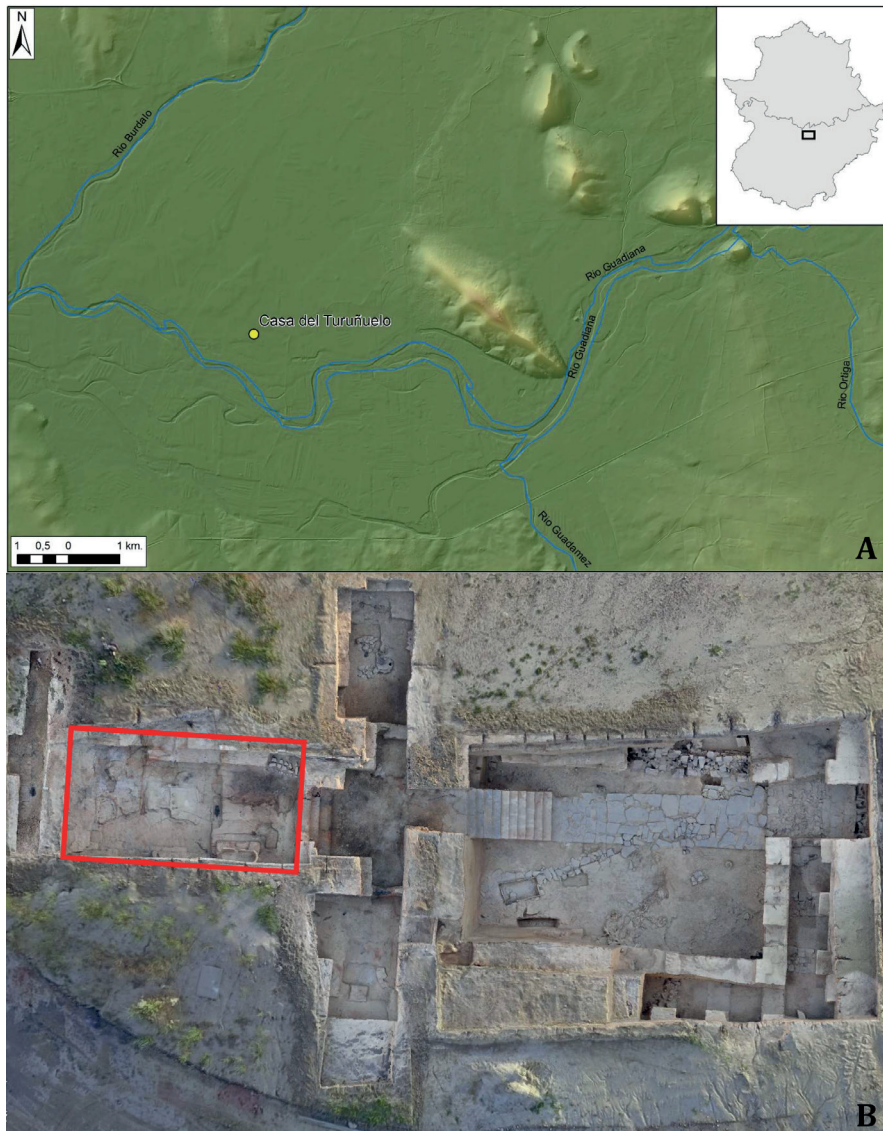


Imagen 1a. Mapa de localización del túmulo tartésico de Casas del Turuñuelo en el valle medio del Guadiana.

Imagen 1b. Fotografía aérea del área excavada. El rectángulo rojo marca la localización de la estancia 100. (Montaje: Esther Rodríguez González. ©Construyendo Tarteso)

De la excavación del pavimento de la estancia 100 proceden las cinco placas objeto de estudio en este trabajo (Imagen 2).

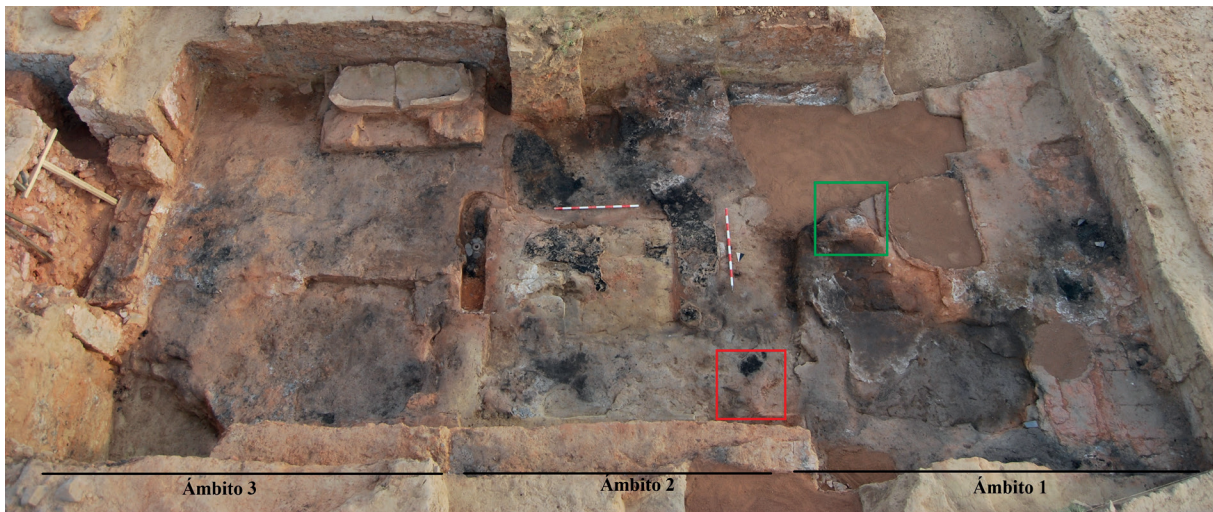


Imagen 2. Vista aérea de la estancia 100. El rectángulo rojo marca la localización del conjunto de placas de la UE 112; mientras que el rectángulo verde indica la ubicación de la placa UE 150. (Montaje: Esther Rodríguez González. ©Construyendo Tarteso)

La primera de ellas procede de la UE 150, un área muy afectada por el incendio que puso fin a la vida del edificio. Se trata de una placa exenta de escaso grosor, documentada en posición horizontal, recuperada en un estado muy fragmentado y totalmente combustionada (Imagen 3). En ella se distinguía en bajorrelieve a un bóvido postrado cuya posición parecía adaptarse al tamaño de la placa, la cual aún conservaba ciertas zonas en los bordes con restos de lámina de oro. Una vez documentada in situ, la placa se extrajo fragmento a fragmento, conservándose en una pequeña caja de cartón.

Imagen 3. Fotografía de detalle del hallazgo de la placa de marfil UE 150. (©Construyendo Tarteso)



El resto de placas fueron recuperadas sobre el pavimento de la estancia (UE 112) conectadas entre sí (Imagen 4). Dada su colocación parece que las placas habrían revestido una caja trapezoidal de madera ya desaparecida como consecuencia del incendio, que tendría unas dimensiones aproximadas de 19cm de largo x 10cm de ancho. Cada una de las placas fue identificada según la ubicación que ocupaban en cada lateral de la caja ya que aparecieron en su posición original y en conexión denominándose, de ese modo, como placas *norte*, *sur*, *este* y *oeste*. Las placas norte y este conservaban además un remache en su

parte central, aún in situ, que las unía físicamente a la estructura de madera.



Imagen 4. Plano cenital. Estado y ubicación de las placas UE 112 tras excavación. (©Construyendo Tarteso)

Todas ellas fragmentadas y parcialmente combustionadas, se extrajeron fragmento a fragmento una vez documentadas, siendo introducidas en bolsas de polietileno, previa realización de un croquis de ubicación de cada fragmento, así como la documentación de sus dimensiones e iconografía. Por último, del interior de la caja pudieron recuperarse un conjunto de cuentas de pasta vítrea, muy afectadas por las altas temperaturas, por lo que presentan un mal estado de conservación.

El hallazgo de las cinco placas abrió la puerta a una serie de cuestiones históricas, como son su procedencia, la identificación de la materia prima empleada en su fabricación, su lectura iconográfica o su funcionalidad, principalmente en el caso concreto de las cuatro placas encargadas de revestir la caja de madera, que nos obligaron a diseñar una estrategia de intervención sobre las piezas cuyo punto de partida era el planteamiento de una metodología de restauración que nos permitiese, mediante la limpieza de las placas, obtener una documentación exhaustiva tanto de su iconografía como de su proceso de fabricación y las herramientas empleadas en el mismo.

Los excelentes resultados obtenidos tras la ejecución de estos trabajos nos han llevado a abordar diversos aspectos de la investigación con el objetivo

de profundizar en el conocimiento acerca de la existencia de un comercio fenicio con el occidente del Mediterráneo o a la presencia de talleres de eboraria en las colonias fenicias peninsulares (Rodríguez González et al. 2020). Finalmente, para completar el conocimiento derivado del estudio de estas piezas, el presente trabajo surge con dos objetivos principales: presentar las diversas fases que han conformado la restauración de las placas de la estancia 100 del yacimiento de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz); y que nuestro caso de estudio sirva de base para abordar futuras intervenciones sobre hallazgos óseos y ebúrneos dentro de un contexto arqueológico similar.

DESCRIPCIÓN DE LAS PLACAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Las vicisitudes propias de la dinámica de los proyectos de excavación y el interminable estudio de multitud de material extraído ralentizan, en no pocas ocasiones, el tratamiento de los objetos arqueológicos que, en muchos casos, permanecen almacenados y en estado de espera para su intervención, especialmente aquellos que no han requerido ningún tratamiento de urgencia y han conseguido adquirir un equilibrio con el entorno permaneciendo estables en los depósitos del yacimiento o del museo. Es el caso de todas estas placas, las cuales permanecieron almacenadas en condiciones estables hasta su tratamiento y que, si bien presentan pérdidas volumétricas, permitían realizar una aproximación a sus dimensiones originales, el tipo de material, su iconografía y su estado de conservación. Para ello hemos empleado una lupa estereoscópica Leica EZ4D y el software de adquisición de imágenes Leica LAS EZ.

Placas UE 112

Placa norte

La placa norte corresponde a uno de los lados largos de la caja. Conserva unas dimensiones de 14,7 x 2,7 x 0,2 cm y fue recuperada en nueve fragmentos (Imagen 5a). El estudio macroscópico de la pieza ha permitido documentar, tanto por la fisonomía de su superficie como por los rasgos de sus secciones, que se trata de una única placa fabricada en marfil, un

dato que posteriormente ha podido corroborarse por la realización de un análisis espectrográfico de infrarrojos (Rodríguez González et al. 2020: 12-ss, fig. 8). Del mismo material es el remache central, que se mantiene in situ. En el extremo izquierdo de la placa destaca la presencia de un orificio más, lugar que ocuparía otro remache no conservado.

En ella se ha representado mediante técnica de incisión una procesión de barcos, temática desconocida hasta la fecha en la eboraria tartésica (Celestino Pérez y Rodríguez González, 2017: 190). En su reverso, destaca lo que parece ser un posible grabado que puede representar una forma de zigzag, oculta en gran parte por una espesa capa de carbonatos, presentes tanto en el anverso como en el reverso de la misma, de modo bastante irregular e interfiriendo en su lectura iconográfica.

Placa sur

La placa sur conserva unas dimensiones de 18,8 x 2,3 x 0,3 cm, lo que la convierte en la placa de mayores dimensiones (Imagen 5b). Se trata de la placa peor conservada, pues fue recuperada en dieciséis fragmentos y, aunque se conserva en su totalidad, presenta algunas faltas matéricas. Está fabricada en hueso y la técnica empleada en su decoración es también la incisión.

En su anverso aparece representada una procesión de tres peces que parecen nadar hacia el lado izquierdo. Los peces presentan una serie de marcas circulares, realizadas con un troquel, que insinúan las escamas.

La gran línea de fractura del eje longitudinal a lo largo de la parte central de la placa es testimonio del tipo de fragmentación que sufrió la misma en el contexto arqueológico. En efecto, y tal como se documentó en el momento de su excavación, esta placa presentaba toda la mitad superior abatida y boca abajo, de ahí que destaque a simple vista una heterogeneidad en la disposición de los depósitos, por lo que hay partes en las que no existe cubrición (fragmentos de la parte inferior en la mayoría de los casos), y otras en las que la iconografía está totalmente invadida por una costra (parte superior del eje longitudinal), que impide su legibilidad.

Placa este

Esta placa se corresponde con uno de los lados cortos de la caja. Fabricada en hueso, fue recuperada en diez fragmentos. Conserva unas dimensiones de 10,1 x 2,5 x 0,3 cm y de ella procede el segundo de los remaches de marfil recuperados en su posición original (Imagen 5c). Dicho remache conserva unas dimensiones de 1,4cm de largo por 0,8 de ancho (cabeza) y fue documentado en la parte central de la placa, por lo que cabe suponer, a diferencia del resto, que se trata del único remache de sujeción a la caja de madera ante la ausencia de otros orificios.

En cuanto a su decoración, también incisa, representa un león de perfil devorando la pata de un hervíboro, posiblemente un bóvido. Sobre el lomo del felino podía distinguirse el mismo troquelado en círculos que el empleado en la placa sur para representar las escamas de los peces.

Al igual que la anterior, la placa presentaba un patrón de fragmentación similar consistente en una gran fractura longitudinal en la parte central; sin embargo, dado que los fragmentos poseen unas dimensiones mayores que en el caso de la placa sur, el número de éstos es menor.

Placa oeste

Finalmente, la placa oeste corresponde también a uno de los lados cortos de la caja y está fabricada en hueso. Conserva unas dimensiones de 10,2 x 3 cm x 0,3 cm y se completa con un total de diez fragmentos, aunque debemos hacer constar que la pieza sufrió una fractura postexcavación que provocó el aumento de los mismos (Imagen 5d).

Con respecto a su iconografía, también mediante incisión, repite el mismo motivo que la placa este, es decir, un león de perfil. Frente a las fauces del león se representa una embarcación de la misma tipología que las de la placa norte, pero en este caso en posición inclinada. En el cuerpo del animal se observan las impresiones de círculos realizados con troquel presente en las placas sur y este del conjunto. A diferencia de la placa contraria, ésta conserva dos agujeros donde irían insertos ambos remaches no conservados. Se trata de la placa que ha aportado los datos más interesantes desde el primer análisis organoléptico.

El primer examen visual realizado al conjunto de las cuatro placas permitió concluir que el estado de conservación de las mismas es deficiente, pues presentan en un nivel general las alteraciones típicas del hueso y marfil arqueológicos: polvo y suciedad superficial; concreciones terrosas y carbonatadas de diferente grosor, dureza y distribución; partículas de carbones y hollín adheridas a la superficie; eflorescencias o cristalización de sales de modo puntual; fragmentación, grietas y fisuras por dilatación y contracción del material ante el aumento de temperaturas; pérdida acelerada de humedad por exposición al contexto aéreo que también han causado alabeo (Rosas et al., 2005: 71); pérdidas volumétricas, así como abrasión y descamación de la superficie. Todas ellas han sido expuestas a altas temperaturas como resultado de la amortización del recinto, por lo que presentan, aunque de carácter muy irregular, coloraciones de marrón oscuro a negro, en algunos casos muy acusadas y en otros en varios grados, como en el caso de la placa sur, lo que indica procesos de alteración diferentes a muy poca distancia (por focos de combustión más o menos lejanos y posición de los fragmentos); o la placa este, la cual presenta tan sólo una de sus mitades afectada por la combustión. En caso de la placa norte, la carbonización es prácticamente total, lo que a su vez ha causado un incremento de la microdureza del material (Fernández, 2011: 36).

Imagen 5. Estado inicial de placas UE 112. a. Norte, b. Sur, c. Este y d. Oeste. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



Imagen 6. Estado inicial de placa UE 150. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

Placa UE 150

La placa perteneciente a la UE 150, conserva unas dimensiones de 8,7cm x 2,1cm x 0,2cm y fue documentada en diecinueve fragmentos (Imagen 6). A partir de su examen bajo el binocular se pudo establecer una diferenciación clara con respecto a las placas de la caja anterior: está tallada y decorada en marfil y presentaba una dureza y alta resistencia mecánica como consecuencia de la exposición de toda la placa a altas temperaturas, así como un extraordinario trabajo en bajorrelieve, técnica mediante la cual parece representarse un bóvido. A pesar de aparecer fragmentada y con pérdidas matéricas, la placa conservaba en algunos de sus fragmentos un fino hilo de oro en proceso de desprendimiento, correspondiente al marco inciso que enmarca la decoración.



La observación bajo el binocular también permitió diferenciar del resto de depósitos terrosos una zona con un llamativo cúmulo de gránulos o pequeñas partículas de color azul intenso, hecho que nos hizo sospechar que se tratara de restos de pigmento aún conservados, aunque poco adheridos a la superficie y, por lo tanto, con riesgo de pérdida, por lo que el fragmento que contenía estas partículas fue apartado y conservado para un futuro análisis (Imagen 7). En cuanto al reverso, algunos de los fragmentos presentaban varios signos, uno grande cruciforme y varios triangulares elaborados con una mayor profundidad.

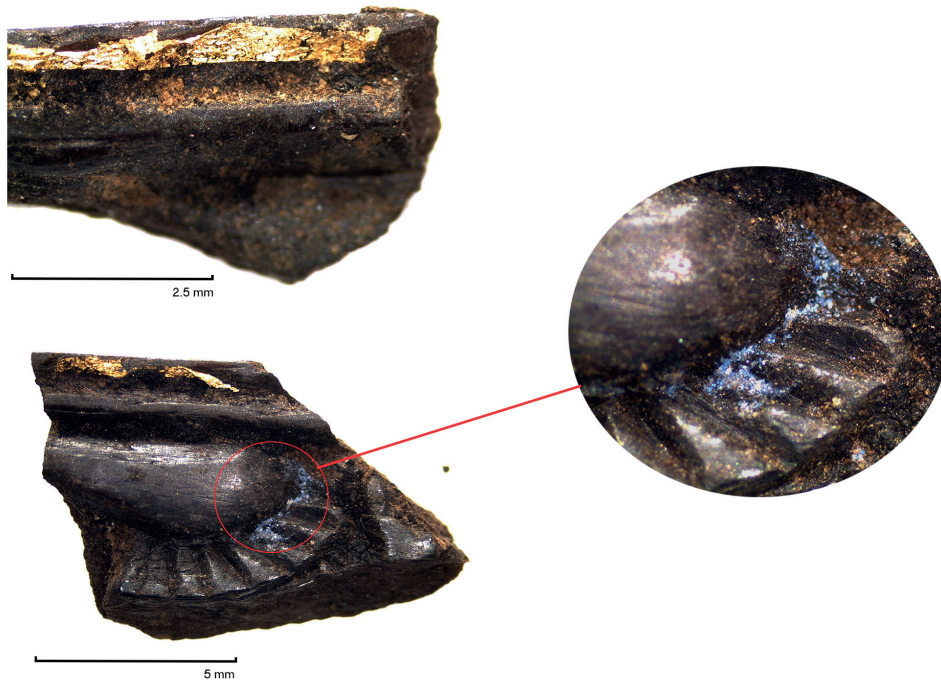


Imagen 7. Fotografía de detalle de los restos de oro (8x) y las partículas azules (16x) presentes en la placa UE 150. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

ACTUACIONES PREVIAS

El conocimiento de la materia o naturaleza tanto de estas placas como de sus productos de alteración ha sido esencial para determinar una metodología de intervención basada en los principales criterios de restauración (Brandi, 2008; García y Flos, 2008: 135-138) como el respeto a la pátina, mínima intervención, uso de materiales inertes, su compatibilidad con el material original y su reversibilidad, etc. De ahí que los pasos iniciales de la restauración de cada objeto arqueológico, como en este caso, implique una fase de estudios previos que a su vez se completen con los provenientes de un equipo de carácter multidisciplinar (Martín y Pozo, 2016: 44), de variadas visiones y aplicaciones analíticas y metodológicas, destacando la siguiente documentación.

Estudios histórico-artístico y tecnológico

Esenciales para esbozar desde la fase inicial el contexto propio de este tipo de placas, documentando su tecnología, funcionalidad, iconografía y paralelos, mediante la consulta de las principales publicaciones referidas a placas de marfil y hueso hispano-fenicias (Almagro Gorbea, 2008; Aubet, 1980, 1981, 2009; Maluquer de Motes, 1981, 1983; Le Meaux, 2010).

Documentación gráfica generada durante el transcurso de la campaña arqueológica

En este caso ha sido primordial el registro de la disposición en que aparecieron las placas dentro de la unidad estratigráfica (Celestino Pérez y Rodríguez González, 2017b: 46), cuyo análisis ha proporcionado una mejor comprensión tanto de los factores de deterioro como de sus alteraciones, tales como los patrones de fractura, la heterogeneidad de los tipos y la distribución de los depósitos o concreciones, el desigual porcentaje de combustión de cada uno de los fragmentos y la ubicación original de alguno de los elementos documentados como uno de los remaches de marfil, asociado a la placa este o elementos asociados a la caja como las múltiples cuentas de pasta vítrea.

Estudio del entorno geográfico del yacimiento

El estudio de la geomorfología (altimetría, litología) e hidrografía (recursos hídricos, masas de agua subterránea) del terreno, así como otros parámetros relevantes (clima y temperaturas, radiación solar anual, precipitaciones anuales, vientos y heladas, vegetación y fauna local, núcleos industriales y de población, etc.), son esenciales para evaluar no sólo los factores de deterioro que han actuado sobre este tipo de bienes, sino también muy útiles para la planificación de tratamientos en la fase previa al inicio de la campaña arqueológica, permitiendo una previsión de las posibles alteraciones en base a la naturaleza orgánica o inorgánica del material arqueológico y posibilitando una mejor programación de metodologías y productos a utilizar.

Estudio microestructural y material de las placas

Se trata de un punto importante para certificar el material constitutivo y clasificar cada placa, especialmente en cuanto a la difícil diferenciación marfil/hueso por la similitud en tecnología y apariencia, siendo distinguibles mediante el examen organoléptico de la microestructura de sus secciones (Imagen 8) por parte de un especialista.

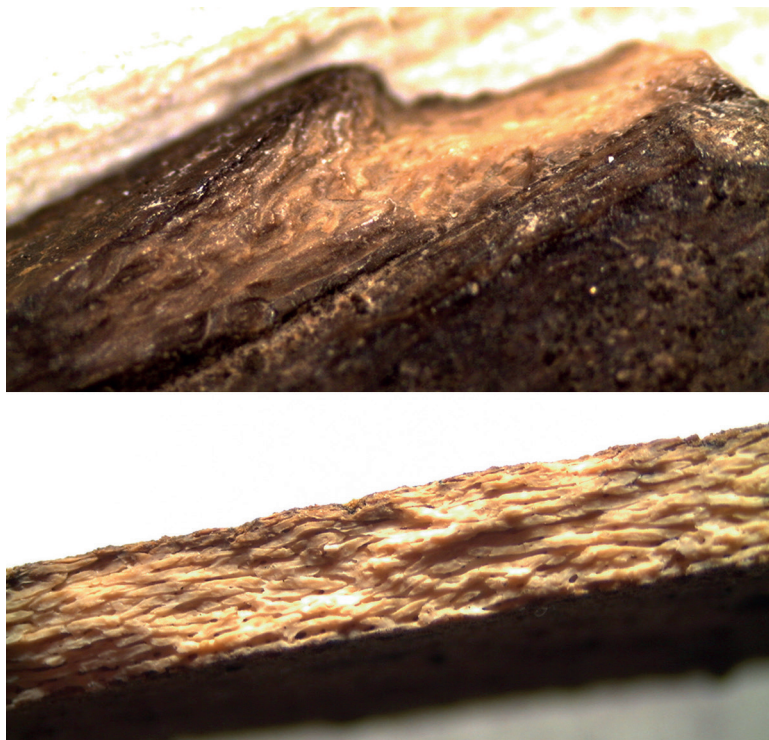


Imagen 8. Fotografía de detalle en la que se aprecian las diferencias entre una sección de marfil, correspondiente a la placa norte (16x) y otra de hueso de la placa este (12x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

Tres de ellas (sur, este y oeste) se han trabajado sobre parte de hueso cortical y presentan una estructura laminada en su superficie externa con celosías de espacios esponjosos en su núcleo, siendo visible la presencia de canales de Havers en las secciones. La placa de marfil (norte), presenta una superficie y estructura densa y compacta, en la que se destacan las microláminas que forman la dentina y líneas de Schreger.

La particularidad de los artefactos de hueso y marfil reside igualmente en la similitud que presentan desde el punto de vista físico-químico, pues ambos se componen de fosfato, fluoruro y carbonato cálcico (García y Flos, 2008: 28) así como de colágeno, variando su porcentaje, distribución y microestructura según se trate de hueso o marfil.

No obstante, los factores de deterioro del contexto arqueológico suelen dificultar su clasificación organoléptica, especialmente si se trata de hueso o marfil expuesto a altas temperaturas, por alteración de la microestructura de estos materiales, siendo necesario acudir a la realización de técnicas de análisis concretas, para conocer, por ejemplo, el tipo de marfil utilizado.

En este punto, se vio necesario la realización de una espectrometría infrarroja por transformada de Fourier (espectrometría FT-IR)¹, obteniendo por resultado una cantidad de fosfato significativamente menor en las

1. Este análisis fue realizado en el Instituto de Ciencias de Materiales (CSIC – Universidad de Sevilla), mediante Jasco FT7IR-6200 IRT-5000 por método de reflectancia atenuada, no requiriendo destrucción de material.

placas previamente clasificadas como hueso, así como el uso de marfil de hipopótamo tanto para la placa norte como para cada uno de los remaches (Rodríguez González et al. 2020: 12-ss, fig. 6 y 8)².

Para la placa UE 150, la cual ha sufrido combustión total, no se ha podido determinar el tipo de marfil, si bien los exámenes bajo binocular, al igual que su resistencia mecánica y aspecto de su superficie, certifican que está realizada en este material. La particularidad de esta placa reside en los gránulos azules que fueron observados en uno de sus fragmentos, al cual se le aplicó un examen fotográfico mediante técnica de foto infrarroja VIL (*Visible-induced Luminescence*) con objeto de detectar la presencia de azul egipcio gracias a las propiedades de este pigmento, ya documentado en otras piezas de este yacimiento, ante la radiación infrarroja (Ojeda Zarallo, 2016)³ obteniéndose un resultado positivo por una fuerte luminiscencia detectada en la zona de los gránulos azules y confirmándose, por tanto, restos de pigmento azul egipcio que cubrirían la placa en origen.

Pruebas de compactación y solubilidad en soporte y productos de alteración

Estas pruebas resultan muy importantes para establecer una propuesta de tratamiento con la metodología y los productos adecuados. En este caso, ambas se han realizado tanto en los soportes como en los productos de alteración.

Para conocer la naturaleza química de las tierras adheridas se ha realizado un test químico bajo binocular con ácido nítrico (HNO_3) al 10% en agua desmineralizada (Odegaard, Scott y Zimmt, 2000: 100) sobre muestras de terrones desprendidos que han reaccionado al contacto, siendo estas tierras de naturaleza carbonatada y encontrándose entremezcladas con granos de sílice de diversa granulometría.

Cabe destacar la gran resistencia mecánica que presentaban la placa norte UE 112 y la placa UE 150, al ser ambas de marfil, así como la gran diversidad de depósitos terrosos, dureza y distribución en cada uno de los fragmentos (Imagen 9): tierras muy pulverulentas de color anaranjado fácilmente removibles con brocha, capas de carbonatos muy delgadas y muy adheridas al soporte, si bien no provocaban ilegibilidad de la

2. Los espectros obtenidos se han comparado con la colección de muestras de referencia del INCENTIVS de la Universidad Johannes-Gutenberg de Mainz.

3. Este examen fue realizado en el Centro de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Junta de Extremadura, con una cámara réflex Nikon D60 provista de filtro interno IR de 750 nm y filtro B+W 093 IR, en cámara oscura y con focos de luz LED.

iconografía aunque sí un cierto velado, y tierras carbonatadas muy densas de color marrón oscuro, mezcladas con restos de carbones y granos de sílice, con una adhesión media al soporte que sí interferían en su lectura. Sobre todas ellas se han testado diferentes disolventes⁴ siendo el alcohol, combinado con la limpieza mecánica, el más efectivo para debilitar las fuerzas cohesivas presentes en las tierras concrecionadas, especialmente en el caso de las más gruesas.

Imagen 9. Fotografías de detalle en las que se aprecia la diferente dureza, adhesión y distribución de carbonatos en placas sur (detalle del general en escala.), norte (8x) y este (8x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



TRATAMIENTO REALIZADO

Placas UE 112

El tratamiento de limpieza mecánica y química se ha llevado a cabo fragmento a fragmento bajo binocular y ha consistido en la retirada de las tierras y concreciones anteriormente mencionadas, tanto en la superficie como en el interior de las incisiones decorativas.

Tras una limpieza mecánica superficial con brocha, se ha procedido a eliminar los depósitos mediante aplicación de alcohol con hisopo y

4. Las pruebas de solubilidad se han visto reducidas al uso de alcohol, acetona y agua desmineralizada / alcohol al 50%, este último tipo aplicado tan sólo a la concreción, de forma local con pipeta, evitando el contacto con la superficie de los fragmentos.

remoción con palo de naranjo, evitando en la medida de lo posible recurrir al uso del bisturí, con objeto de no rallar la superficie, tan sólo para rebajar la mayor parte de las concreciones gruesas de difícil eliminación hasta la altura de la capa fina de carbonatos (Imagen 10), estableciéndose esta última como el límite de intervención, evitando el desprendimiento de la superficie pulida o pátina del hueso y del marfil al existir gran adherencia y procurando una limpieza controlada y homogénea, documentando detalles elaborados con minúsculas incisiones ocultas bajo las capas carbonatadas (Imagen 11). En otros casos sólo existían restos de tierras sueltas de fácil remoción bajo las cuales aún se conservaba la superficie e incisiones en perfectas condiciones.

Imagen 10. Fotografía de detalle de los trabajos de rebaje de los carbonatos, empleando para ello bisturí y su posterior eliminación con palo de naranjo. Se trata de los trabajos realizados sobre las marcas de zigzag presentes en el reverso de la placa norte (8x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



Imagen 11. Fotografía de detalle en la que puede apreciarse la aparición de algunos rasgos ocultos de la iconografía bajo las concreciones tras su limpieza (placas norte y este, 10x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



Cabe mencionar las consolidaciones anteriores a la limpieza realizadas con *Paraloid B72*® al 3% en acetona (previa humectación con este disolvente para facilitar la penetración del consolidante) en el caso de los fragmentos de placas de hueso que presentaban material disgregado tanto en bordes como en superficie debido a fragmentaciones y descamaciones, las cuales dejaban expuestas las zonas internas del hueso esponjoso. Igualmente, se ha procedido a realizar un refuerzo estructural temporal sobre el reverso de un fragmento de la placa norte de marfil, el cual presentaba una gran grieta con riesgo de fractura, la cual fue “cosida” con tres grapas transversales de resina acrílica *Paraloid B72*® en acetona al 40% para llevar a cabo una limpieza segura, efectuada sobre una cama de plastilina cubierta con film y adaptada a la curvatura de ese fragmento para disminuir las fuerzas y presión generadas en la limpieza con el palo de naranjo (Imagen 12)⁵.

5. Las grapas se retiraron cuando el conjunto estuvo adherido y la pieza bien estabilizada y sin riesgo, mediante punta de palo de naranjo afilada e impregnada en acetona, despegando y separando las grapas desde la parte inferior sin provocar la disolución de las mismas.



Imagen 12. Fotografía de detalle de la grieta presente en el anverso y el reverso (10x) de la placa de marfil. En la parte inferior de la imagen se muestra la cama amortiguadora fabricada para la conservación del fragmento e imagen de la limpieza tras aplicar grapas de refuerzo transversales a la grieta. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

Posteriormente a su limpieza se dio paso a la adhesión de fragmentos, previa planificación en un croquis de ubicación de cada uno de ellos, debidamente numerados. Una vez clara su ubicación, se procedió a adherirlos con *Paraloid B72*® al 30% en acetona. El adhesivo sobrante entre los fragmentos ha sido eliminado mediante suaves pasadas con hisopos humedecidos en acetona.

El grosor de los fragmentos facilitó la manipulación, aunque debido a la diferente curvatura y alabeo de algunos de estos por su particular fase

de deterioro (exposición mayor o menor al fuego), especialmente en la placa norte, la nivelación de la superficie resultó compleja. Sin embargo, al dividirse la adhesión por grupos que posteriormente fueron pegados entre sí y aprovechando el margen de polimerización de la resina acrílica para enderezar y recolocar los fragmentos que quedaban mal situados dentro del conjunto, se logró un equilibrio bastante aceptable, si bien originalmente estas placas tampoco presentaban una forma rectangular perfecta.

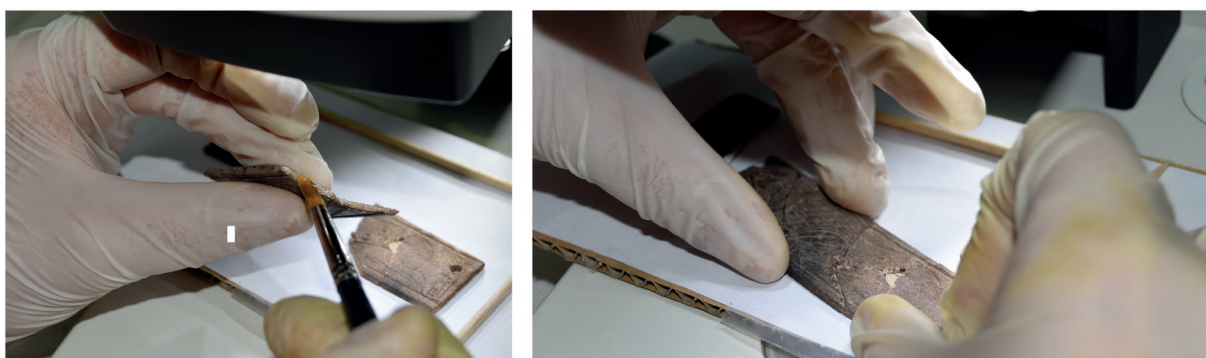
Cabe destacar la particularidad que se observó en el extremo derecho de la placa oeste, más combustionado, formado por tres fragmentos y orificio para remache. Si bien el deterioro sufrido por elevadas temperaturas y presión del sedimento en el marco arqueológico pueden llegar a afectar de forma independiente la curvatura de cada fragmento, en este caso se percibe una correspondencia de este grupo, formado por estos tres fragmentos que forman el extremo, que difiere mucho a los inmediatamente próximos. La escasa correspondencia de curvatura de la sección entre éstos y los adyacentes, hace pensar que, en primer lugar, la placa se hubiera fracturado en el momento de hacer un primer agujero en ese extremo para el remache, tras lo cual ambos planos se habrían lijado y pulimentado para su unión, pues las secciones presentan un plano tan rectilíneo que no corresponde al patrón de fragmentación natural. En este caso, estaríamos ante un error técnico bastante considerable cuya solución habría sido la reparación o el reaprovechamiento de la materia prima. Asimismo, se observa que el extremo izquierdo es sensiblemente más grande que el resto de la placa (Imagen 13).

Imagen 13. Fotografía de detalle de la placa oeste donde se observa el patrón de fractura no natural: descamación que causó el agujero fallido que creó la ruptura (arriba) y plano de fractura rectilíneo entre las dos partes que indica lijado para posterior unión (abajo). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



Con el objetivo de respetar esta particularidad tecnológica, se ha decidido no adherir el grupo 1 a la otra parte de la placa, formada por la adhesión de los grupos 2 y 3, puesto que en origen estarían unidos tan sólo por contacto físico, manteniéndose la totalidad de la placa fija a la pared de la caja mediante la acción de sendos remaches en los extremos, cuya existencia atestiguan los orificios (Imagen 14).

Imagen 14. Fotografía de detalle de los trabajos realizados en la placa oeste correspondientes a la adhesión por grupos de los fragmentos recuperados. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



Finalmente, y con ánimo de garantizar su conservación en el futuro, se ha provisto a cada una de ellas de una capa de protección con *Paraloid B72*[®] en acetona al 3% aplicada con brocha, concentración idónea tras una serie de pruebas con objeto de minimizar los brillos generados en la superficie pulida y obteniendo un resultado aceptable que no ha interferido con la observación de los pequeños detalles de la iconografía incisa.

La intervención para este conjunto de placas ha finalizado con la elección de un embalaje de plástico inerte al que se ha provisto de un relleno de espuma de polietileno donde se han excavado camas con la forma de cada placa, las cuales se han introducido envueltas en papel japonés libre de ácidos. Sobre ellas, se ha situado otra espuma a modo de protección y se ha colocado la tapa hermética del embalaje, con su tarjeta y foto

Imagen 15. Fotografía de detalle del estado final de las placas UE 112. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

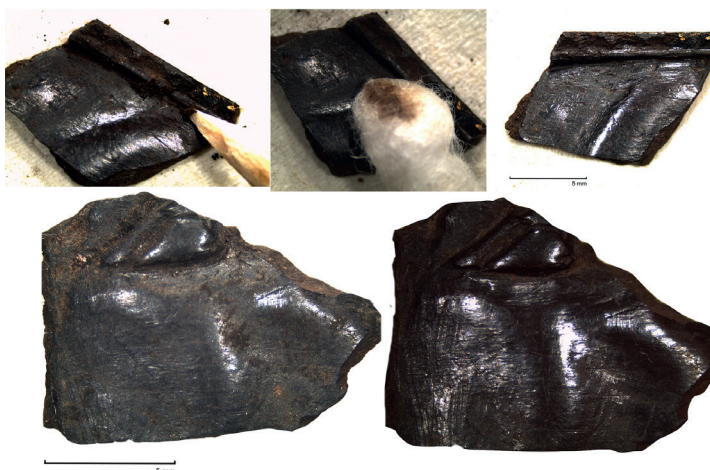
identificativa, favoreciendo su aislamiento hasta su llegada a la institución museística (Imagen 15).



Imagen 16. Fotografías de detalle de las labores de limpieza mecánica y química de la placa UE 150. Las imágenes permiten apreciar el brillo y la superficies característicos del marfil (8x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

Placa UE 150

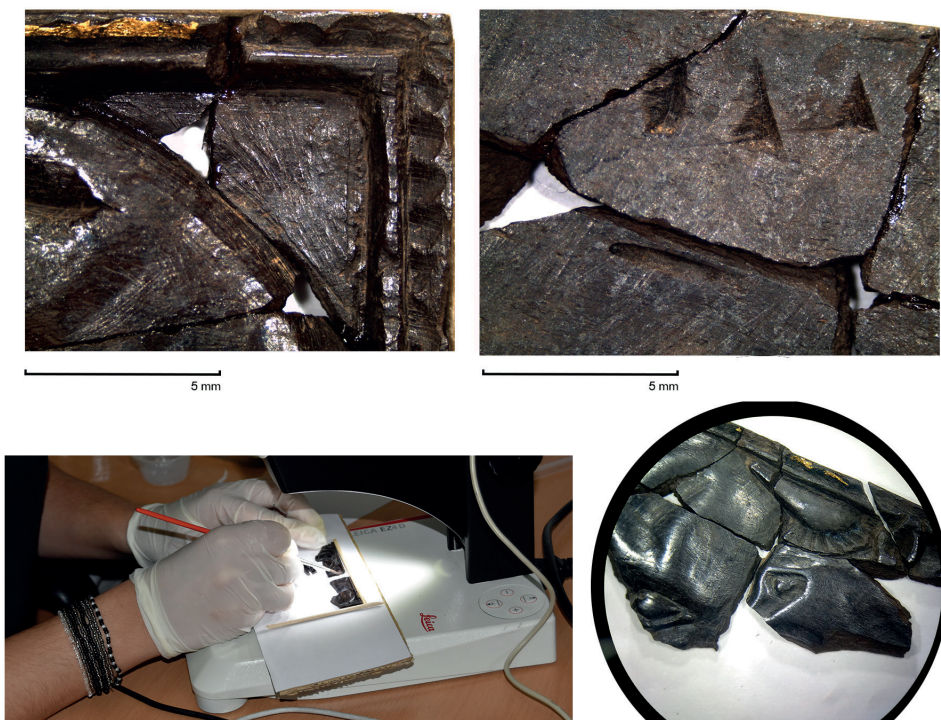
En este caso, la conservación del oro era prioritaria antes de realizar la limpieza, ya que existía peligro de pérdida por su escasa adherencia al soporte, por lo que se procedió a fijar la lámina en todos los fragmentos que la presentaban con *Paraloid B72*[®] en acetona al 2% mediante impregnación con pincel, concentración elegida por no generar excesivo brillo. La lámina quedó bien adherida, permitiendo la manipulación de los fragmentos y el paso a su limpieza, la cual se ha realizado de modo muy similar a las anteriores placas, siendo en este caso mucho más fácil al no presentar sobre la superficie carbonatos o concreciones resistentes, sino tierras blandas y restos de carbones fácilmente eliminables con hisopos impregnados en alcohol y leves presiones con palo de naranja (Imagen 16).



Tras su análisis, el fragmento que presentaba aún restos de pigmento se ha limpiado cuidadosamente, respetando las partículas en su ubicación. No se ha optado por su fijación debido a criterios de mínima intervención, si bien puede garantizarse su conservación en un embalaje adecuado.

Una vez establecido el croquis de la ubicación de cada fragmento, se procedió a su adhesión con *Paraloid B72*® al 30% en acetona mediante impregnación con pincel, aplicando una fina cantidad de resina a lo largo de un borde de fractura de la unión, que posteriormente ha sido presionado contra el otro, aprovechando la fluidez del adhesivo para su recolocación correcta, todo ello bajo binocular y tomando como referencia un marco rectangular de paredes rectas para nivelar correctamente los fragmentos, que fueron divididos en tres grupos y posteriormente adheridos entre sí (Imagen 17).

Imagen 17. Fotografías de detalle sobre la fase de adhesión de fragmentos bajo binocular (8x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



La falta volumétrica en su extremo derecho impide estimar una longitud aproximada, si bien se observa que el motivo figurativo tiene continuidad hacia ese extremo, apareciendo los cuartos delanteros y oreja de un segundo bóvido, que parece representarse en perspectiva, detrás del primero, del cual se ha perdido la parte del morro y de los cuartos traseros junto a la parte inferior o borde de la plaquita.

Imagen 18. Fotografía de detalle del estado final de placa UE 150. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

Finalmente, ha sido introducida en un embalaje con etiqueta identificativa, de similares características que el de las anteriores placas, proporcionando al bien cultural una estabilidad ambiental hasta su llegada a la institución (Imagen 18).



PLAN DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA

La intervención realizada carecería de sentido si se eludiera la ejecución de un Plan de Conservación Preventiva, constituyendo ésta una última fase necesaria, inherente al tratamiento y de obligado cumplimiento por parte de la institución o museo que custodia el bien cultural, encargada de favorecer la integridad y la conservación a largo plazo de estos materiales mediante el mantenimiento de unas condiciones idóneas y el seguimiento periódico del estado de conservación de los bienes culturales, así como el de la efectividad de los tratamientos (García-Patrón 2015: 170).

Los principales agentes de deterioro que alteran el marfil y hueso son las fluctuaciones o cambios de humedad y temperatura, de ahí que

un control y seguimiento de estos parámetros sea imprescindible para garantizar la supervivencia del material, centrados principalmente en evitar la manipulación del mismo, el mantenimiento de unas condiciones estables (humedad relativa entre 45 y 55%; temperatura de 18 a 20°C y un máximo de 150 luxes), así como una revisión periódica del estado de conservación de los bienes culturales (Tiley-Nel y Antonites, 2015: 40; Erhardt, Tumosa y Mecklenburg 2007: 13).

Finalizado todo el tratamiento y el estudio de las placas, los bienes están listos para ser transferidos a la institución museística provincial correspondiente, acompañados de toda la documentación generada a lo largo del tratamiento (informe de intervención donde se detalla cada fase de forma exhaustiva y documentación gráfica). En este sentido, no ha de desestimarse la gran importancia que poseen los documentos generados durante la intervención de los bienes culturales y la entrega de informes detallados, siendo otro de los elementos inherentes al tratamiento que igualmente contribuyen a la garantía de su conservación cara a futuros especialistas.

RESULTADOS OBTENIDOS TRAS LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

El trabajo multidisciplinar llevado a cabo durante el estudio de las placas de hueso y marfil documentadas en la estancia 100 del yacimiento de “Casas del Turuñuelo” ha permitido extraer la máxima información tanto a nivel material como tecnológico. Sin embargo, huelga decir que parte de la investigación habría sido imposible sin el plan de actuación diseñado para la restauración de las placas, la cual nos ha permitido obtener los siguientes resultados:

- Integridad, salvaguarda y seguridad de los bienes intervenidos: la intervención de estas placas no sólo estaba justificada por su necesaria recuperación y conservación en el futuro, sino igualmente por la necesidad de extraer el máximo conocimiento acerca del material empleado en su fabricación, la técnica de elaboración y especialmente una lectura completa de su iconografía, tan sólo posible tras la limpieza de la superficie, con objeto de hacer legibles

todos los detalles presentes en ella, anteriormente ocultos bajo las concreciones y depósitos. La conservación futura de estas placas se fundamentará en las medidas de conservación preventiva garantizadas por las instituciones museísticas, encargadas de continuar la fase de estabilización.

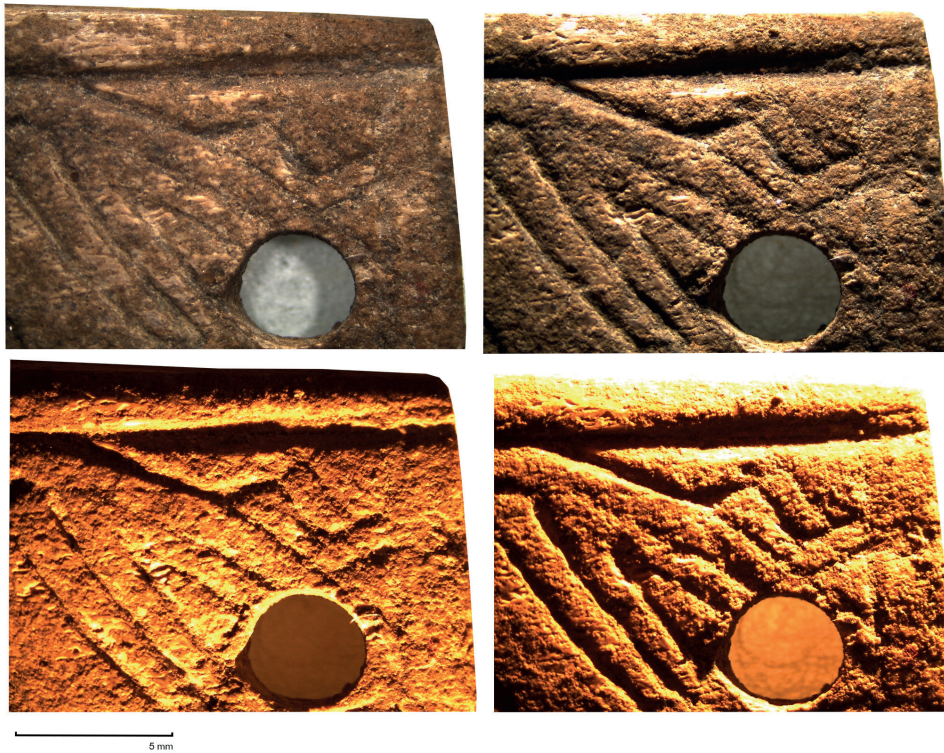
- Afectación de altas temperaturas sobre el material orgánico: tras la limpieza de las placas, se ha podido examinar la incidencia de las altas temperaturas y su distribución. En este caso, se ha seguido el esquema propuesto por Etxeberría (1994: 114), observándose una carbonización homogénea y localizada en la parte septentrional de la caja, que incluye toda la placa norte y ambas mitades de las placas este y oeste.
- Relectura de la iconografía: tras la limpieza de depósitos y concreciones que ocultaban parte de la iconografía hasta el momento de su intervención, se ha podido actualizar dicha iconografía aplicando diversos ángulos de reflexión con focos de luz. Destacan los resultados obtenidos del estudio de la placa oeste, donde con anterioridad a los trabajos de restauración no se había apreciado el detalle de que el león también está devorando la pata de un herbívoro (Imagen 19),



Imagen 19. Fotografía de detalle en la que se aprecia la importancia de la limpieza y restauración de las placas. Para ello hemos seleccionado un detalle de la placa oeste donde sólo tras la limpieza del fragmento se pudo documentar la pata de un herbívoro devorada por el león. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

siguiendo el mismo esquema que el documentado en la placa este. Asimismo, la limpieza de los extremos y su estudio mediante el empleo de luz rasante permitió documentar la existencia de medias flores de loto, situadas en los extremos de las placas este y oeste, de los que además de su contorno se había representado el detalle de los pistilos de sendas flores (Imagen 20).

Imagen 20. Fotografías de detalle de uno de los extremos de la placa oeste. Los diferentes fotogramas muestran la distinción de matices en la iconografía del loto según el ángulo de reflexión de la luz (8x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)



- Fabricación y tecnología de las placas: se han documentado aspectos determinantes acerca de la cadena operativa de trabajo en la elaboración de estas placas, consistente en recorte del material óseo/ebúrneo, elaboración de agujeros para remaches y posterior técnica decorativa de incisión. El orden de las actuaciones vendría determinado por las vicisitudes que presenta la placa oeste, ya que la correspondencia de la iconografía es exacta entre las partes previamente fracturadas, lo que indica que se realizó después de practicar el orificio.
- Marcas o signos en los reversos: destacan los documentados en la placa UE 150, consistentes en un aspa con tres signos en cuña a la derecha y dos a la izquierda, casi simétricos, actualmente en estudio, pues su significado resulta todavía confuso ante el reducido número de trabajos que abordan este tipo de simbología. Por sus

Imagen 21. Fotografías de detalle de las marcas presentes en los reversos de algunas de las placas. Arriba reverso de la placa UE 150; abajo reverso de la placa norte de la UE 112. (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

características de posición y simetría, podrían estar relacionadas con los procesos de fabricación de este tipo de placas (preparación inicial, corte de la materia prima, orientación de la pieza, ubicación como revestimiento, etc.), o incluso pensados para favorecer la adhesión de la placa a una superficie lisa.

De naturaleza diferente parecen, en cambio, los documentados en el reverso de la placa norte del conjunto recuperado en la UE 112. En este caso, los signos tienen forma de zigzag, lo que podría sugerir una función de llave mecánica, entendiéndose que estas placas también irían adheridas con algún tipo de adhesivo natural a la superficie de la caja, sustancia de la que, por otra parte, no nos ha quedado ningún indicio material (Imagen 21).



- Posibles restos de oro fundido en placas UE 112: el estudio detallado de cada uno de los fragmentos que componen el conjunto de placas recuperadas sobre el pavimento de la estancia 100 permitió documentar la presencia de depósitos brillantes y dorados insertos en los canales de Havers de las placas este y oeste (Imagen 22). Dichos depósitos presentan una doble lectura, pues bien podrían tratarse tanto de restos de la resina empleada para adherir la placa a la madera, como residuos de oro fundido procedente del anverso

de las placas, pues al igual que en ejemplo de la placa recuperada en la UE 150, el oro podía haberse empleado en la su decoración. Solo futuros análisis nos permitirán determinar la naturaleza de estos depósitos.

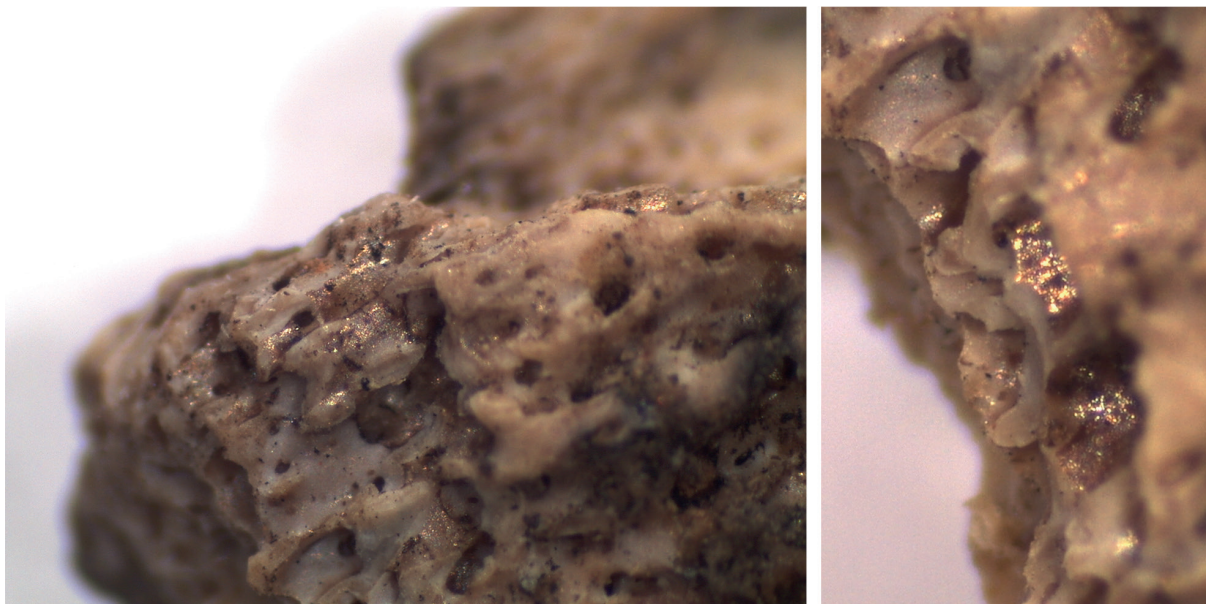


Imagen 22. Fotografías de detalle de los depósitos dorados y brillantes documentados en las secciones de la placa oeste (35x). (Montaje: Ana M. Herranz. ©Construyendo Tarteso)

MÁS ALLÁ DE LA RESTAURACIÓN

Frente a los resultados presentados, parece que no cabe duda alguna de la importancia que poseen las labores de restauración a la hora de emprender el correcto estudio de un bien arqueológico alterado por los procesos postdeposicionales propios de su ocultación. La importancia de estos trabajos se acentúa en medios de alta humedad, como es el caso del yacimiento de “Casas del Turuñuelo”, donde al mismo tiempo que las condiciones medioambientales favorecen la conservación de materiales orgánicos, fomentan la presencia de carbonatos y óxidos que alteran la conservación y el posterior estudio de muchos restos arqueológicos. Frente a esta situación, sería un error pasar por alto que los resultados obtenidos en las tareas de restauración se traducen, posteriormente, en datos iconográficos y tecnológicos que nos permiten abordar un análisis histórico del que pueden extraerse interesantes conclusiones.

La limpieza y el estudio detallado de cada uno de los fragmentos de hueso y marfil recuperados sobre el pavimento de la estancia 100 han permitido

abordar un exhausto trabajo de investigación en torno a la iconografía presente en las placas, su técnica de fabricación y las materias primas empleadas, de ahí que se considere de vital importancia la presentación de la metodología de restauración empleada y los resultados obtenidos, pues consideramos que este paso resulta esencial en un correcto análisis histórico.

Sin los trabajos de restauración habría sido imposible diferenciar de forma visual la presencia de dos tipos de materias primas, una información fundamental de cara al estudio del comercio fenicio a través del mediterráneo, pues conocemos por otros estudios de la existencia de una red de intercambio de marfiles a través de la cual están llegando a la península manufacturas ebúrneas procedentes de Oriente (Martín Ruiz, 2011).

Así mismo, las labores de restauración han resultado fundamentales para emprender el estudio tecnológico e iconográfico de las piezas, pues sin la limpieza de las mismas habría sido imposible apreciar detalles que favorecen la correcta lectura iconográfica de las placas, un hecho fundamental si queremos obtener una interpretación precisa de las escenas representadas y, por lo tanto, del significado simbólico de las mismas. Quizás uno de los ejemplos más claros de la importancia de la correcta limpieza de las piezas sea la presencia de medias flores de loto en los extremos de las placas este y oeste, un elemento que presenta un claro juego visual, de tal modo que, al representar media flor de loto en cada extremo y observar la caja desde un ángulo esquinado puede apreciarse la flor completa. Esta solución iconográfica se encuentra presente en otros ejemplos documentados en la eboraria tartésica y que habían pasado completamente desapercibidos ante nuestros ojos en la primera lectura iconográfica realizada del conjunto debido a la presencia de depósitos de carbonato sobre las incisiones.

Otro de los aspectos a resaltar y para cuyo estudio ha sido fundamental el trabajo de restauración es la documentación del pigmento azul egipcio de los depósitos adheridos a la placa procedente de la UE 150. Aunque ha sido necesario corroborar la presencia del mismo mediante la realización de un análisis lumínico, lo cierto es que sin las labores de restauración la presencia del pigmento habría sido pasada por alto. La importancia del hallazgo es mayúscula, pues, aunque conocemos casos en Oriente donde

los marfiles conservan parte del pigmento o el oro que los recubría y decoraba, en la Península Ibérica constituye hasta la fecha un ejemplo único que nos marca la llegada de este tipo de importaciones a las colonias fenicias occidentales y su distribución a las tierras del interior.

En esta misma línea debemos hacer referencia a los posibles depósitos de oro localizados en los canales de Havers de las placas este y oeste del conjunto que decoraba la caja de madera. Si, como creemos, los depósitos brillantes localizados se corresponden con el oro, estaríamos ante las primeras placas de hueso, de fabricación tartésica, decoradas a la manera oriental, marcándonos así la existencia de talleres occidentales donde trabajarían artesanos fenicios.

En definitiva, nuestro objetivo es recalcar la importancia que las tareas de restauración poseen para el buen conocimiento del bien arqueológico, además de para su posterior conservación de cara a futuros análisis o estudios. Así, creemos que el análisis de las placas de hueso y marfil del yacimiento de “Casas del Turuñuelo” constituyen un claro ejemplo de ello. El objetivo final es que esta metodología se aplique a futuros hallazgos arqueológicos con similares características, dado que queda clara la utilidad que posee para el correcto conocimiento histórico. Especialmente en un horizonte, como es la eboraria tartésica, donde todavía nos queda mucho camino por recorrer.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almagro-Gorbea, M. (2008). Objetos de marfil y hueso. En Almagro-Gorbea, M. (dir.), *La necrópolis de Medellín II. Estudio de los hallazgos* (pp. 401-484). Madrid: Real Academia de la Historia.

Aubet, M. E. (1980). Marfiles fenicios del Bajo Guadalquivir II. Acebuchal y Alcantarilla. *Studia Archaeologica*, 63, 33-79.

Aubet, M. E. (1981). Marfiles fenicios del Bajo Guadalquivir III. Bencarrón, Santa Lucía y Setefilla. *Pyrenae*, 17-18, 231-279.

Aubet, M. E. (2009). Los marfiles de Carmona. En Bendala Galán, M., Del Álamo, C., Prados Torreira, L. (coords.), *El tesoro arqueológico de la*

Hispanic Society of America (pp. 286-298). Madrid: Museo Arqueológico Regional.

Brandi, C. (2008). *Teoría de la restauración*. Madrid: Alianza Forma.

Celestino Pérez, S. (2001). Los santuarios de Cancho Roano. Del indigenismo al Orientalismo Arquitectónico. En Ruiz Mata, D. y Celestino Pérez, S. (eds.), *Arquitectura Oriental y Orientalizante en la Península Ibérica* (pp. 17-56). Madrid: Centro de Estudios del Próximo Oriente.

Celestino Pérez, S.; Rodríguez González, E. (2017a). El valle medio del Guadiana: la identificación de una nueva realidad territorial para Tarteso. *Pholia Phoenicia*, 1, 213-220.

Celestino Pérez, S.; Rodríguez González, E. (2017b). Tarteso en Extremadura. *Revista de Estudios Extremeños*, I, Tomo LXXIII, 13-56.

Erhardt, D.; Tumosa C.; Mecklenburg, M. (2007). Applying science to the question of museum Climate. En Padfield, T. y Borchersen, K. (eds.), *Museum Microclimates. Contributions to the conference in Copenhagen* (pp. 19-23). Copenhagen: National Museum of Denmark.

Etxeberría, F. (1994). Aspectos macroscópicos del hueso sometido al fuego. Revisión de las cremaciones descritas en el País Vasco desde la Arqueología. *MUNIBE*, 46, 111-116.

Fernández Castillo, R. (2011). *Estudio histológico del hueso para el análisis de los cambios por diferencia de temperatura*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.

García Fortes, S. y Flos Travieso, N. (2008). *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*. Madrid: Síntesis.

García-Patrón, N. (2015). Conservación y restauración de un lote de 94 piezas pertenecientes al Departamento de Antigüedades Medievales del Museo Arqueológico Nacional. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 33, 157-172.

Le Meaux, H (2010). Los marfiles peninsulares del principio del Ier milenio antes de Cristo: estado de la cuestión. *Treballs del Museu Arqueologic d'Eivissa e Formentera*, 65, 111-129 (Número dedicado a *Aspectos santuarios del mundo fenicio-púnico en la Península Ibérica*).

Martín Castellano, E. y Pozo Canales, J. (2016). *Consolidación de material óseo fósil: estudio de penetración de consolidantes*. *PH Investigación*, 7, 25-51.

Maluquer de Motes, J. (1981). *El santuario protohistórico de Zalamea de la Serena (Badajoz). Tomo I (1978-1981)*. Barcelona: Instituto de Arqueología y Prehistoria del CSIC. (Programa de investigaciones protohistóricas, 04).

Maluquer de Motes, J. (1983). *El santuario protohistórico de Zalamea de la Serena (Badajoz). Tomo II (1981-1982)*. Barcelona: Instituto de Arqueología y Prehistoria del CSIC. (Programa de investigaciones protohistóricas, 05).

Marín Aguilera, B.; Rodríguez González, E. y Celestino Pérez, S. y Gleba, M. (2019). Dressing the sacrifice: textiles, textile production and the sacrificial economy at Casas del Turuñuelo in fifth-century BC Iberia. *Antiquity*, 93, 933-953.

Martín Ruiz, J. A. (2011). Eboraria fenicia. Abastecimiento, producción y comercio del marfil en el Mediterráneo Occidental. *Takurinna*, 1, 83-110.

Odegaard, N., Scott, C. y Zimmt, W. (2000). *Material characterization tests for Objects of Art and Archaeology*. Archetype Publications Ltd.

Ojeda Zarallo, M. (2016). Identificación del pigmento azul egipcio mediante la técnica de imagen VIL. Aplicación a muestras de estucos pintados de época romana. Working paper, septiembre de 2016. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/308000867_Identificacion_del_pigmento_azul_egipcio_mediante_la_tecnica_de_imagen_VIL_Aplicacion_a_muestras_de_estucos_pintados_de_epoca_romana [consulta 01/09/2019]

Rodríguez Díaz, A. (ed.) (2004): *El edificio protohistórico de La Mata (Campanario, Badajoz) y su estudio territorial*. Cáceres: Universidad de Extremadura.

Rodríguez Díaz, A.; Pavón, I. y Duque, D. (2004): "La Mata, un edificio organizado. En A. Rodríguez (ed.), *El edificio protohistórico de La Mata (Campanario, Badajoz) y su estudio territorial* (pp. 75-312). Cáceres: Universidad de Extremadura.