

El pecio *Delta I*: un vestigio del siglo XVII en las aguas del puerto de Cádiz

Milagros Alzaga García, Nuria Rodríguez Mariscal, Mili Jiménez Melero | Centro de Arqueología Subacuática, IAPH

URL de la contribución <www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5859>

RESUMEN

En el año 2012, con motivo de las obras de la primera fase de construcción de la nueva terminal de contenedores del puerto de la Bahía de Cádiz, se localizó un pecio del siglo XVII, al que se denominó *Delta I*. Dado que su ubicación original se veía completamente afectada por el trazado de la infraestructura, se adoptó la decisión de trasladar el yacimiento arqueológico subacuático a una nueva zona, donde fue excavado y documentado bajo el agua por un equipo especializado.

Posteriormente, con el avance del proyecto portuario y el inicio de las obras correspondientes a la segunda fase de ampliación de la terminal, el pecio volvió a verse comprometido. Ante esta circunstancia, y con el objetivo de garantizar su preservación y posibilitar un análisis detallado de su arquitectura naval, se acordó su extracción completa del medio acuático.

Actualmente, los restos del *Delta I* están siendo analizados en el Muelle 5 de Navantia Cádiz, en el marco de un proceso integral de estudio, conservación e investigación arqueológica. Esta intervención no solo contribuye de manera significativa al conocimiento técnico y científico de la construcción naval atlántica del siglo XVII, sino que también constituye un ejemplo destacado de protección del patrimonio cultural subacuático en un entorno portuario en expansión. Todo ello ha sido posible gracias a la colaboración interinstitucional entre la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz y la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, a través del Centro de Arqueología Subacuática del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

Palabras clave

Arqueología subacuática | Arquitectura naval histórica | Gestión | *Delta I* | Intervención | Patrimonio cultural subacuático | Pecios | Prevención | Puerto de Cádiz |



Limpieza manual del pecio *Delta I* en el Muelle 5 de Navantía Cádiz | foto Fondo Gráfico IAPH (Mili Jiménez Melero)



Proceso de estabilización de la campana de bronce localizada en el pecio *Delta I* | fotos Fondo Gráfico IAPH (Milagros Alzaga García)

En el año 2012, durante la primera fase de construcción de la nueva terminal de contenedores del puerto de la Bahía de Cádiz, en el transcurso de las labores de dragado, se localizaron los restos de un naufragio, que fueron denominados *Delta I*. El nombre del pecio vino motivado por la cercanía de la nueva terminal de contenedores a un espacio en el que, hasta el año 2006, existía una planta de desgasificación y limpieza de tanques denominada *Delta*.

Estos restos aparecieron cuando las dragas de succión en marcha autoportantes habían retirado una columna de 7-9 metros de fango compacto, alcanzando una profundidad de 19 metros. Durante la valoración *in situ* del hallazgo se pudo constatar que, tras la acción de la draga, los restos se encontraban en una situación inestable, sostenidos sobre un montículo de fango cuyo desmoronamiento causaría el derrumbe de la estructura.

Ante esta inestabilidad, y durante la intervención prevista, sería necesario acometer acciones de prevención tales como apuntalar y asegurar ciertas zonas del pecio a fin de evitar que, durante la excavación, se produjera una colisión de los restos que pusiera en peligro tanto la integridad física del equipo de investigación como del propio bien cultural.

Por otro lado, estos se localizaban en el área destinada para la ejecución de la banqueta de cimentación, sobre la cual se debía colocar uno de los 14 cajones que conformarían el frontal del muelle.

Dada la situación previamente mencionada, se decidió trasladar el pecio a una zona de menor profundidad, entre 6 y 8 metros, y con mejores condiciones de visibilidad. Este traslado no solo permitió la continuación de las obras de infraestructura previstas, sino que también facilitó la preservación y el estudio de los restos, asegurando así su conservación y la seguridad del equipo de arqueología subacuática.

Durante el proceso de excavación, realizado entre mayo y julio de 2013, a cargo de la empresa arqueológica Tanit Gestión Arqueológica y el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) a través del Centro de Arqueología Subacuática (CAS), se confirmó que los restos correspondían a una embarcación de mediados del siglo XVII, que conservaba el plan, es decir la zona más baja del barco. La estructura naval presentaba una construcción robusta, característica de los barcos diseñados para soportar navegaciones atlánticas.

Durante las excavaciones, se localizaron diversos elementos arqueológicos que proporcionaron información relevante sobre la cronología del yacimiento. Entre estos materiales destacan:

> 27 cañones de hierro suecos conocidos como *Finbanker* fundidos en la ciudad de *Finspång* entre los siglos XVII y XVIII.

> 22 lingotes de plata en barras y tortas procedentes de las minas de Oruro y de Potosí (Alto Perú, actual Bolivia) que respondían a las Ordenanzas del 6 de mayo de 1651, que regulaba cómo debían marcarse estas piezas en origen.

> Una campana de bronce con la inscripción “Jesús, María y José 1671”.

> Elementos de la vida a bordo, como lendreras o peines para piojos, suelas de zapatos, recipientes para el almacenamiento y consumo de alimentos, instrumentos de navegación y restos óseos de animales utilizados para el avituallamiento de la tripulación, etc.

Tras el proceso de excavación, los restos de arquitectura naval fueron cubiertos con el sedimento que lo había preservado originariamente y se colocaron lienzos de geotextil y piedras de su lastre original sobre ellos. De esta forma, se garantizó que el yacimiento se mantuviera en un estado similar al que presentaba antes de la intervención.

En la actualidad la ampliación de la nueva terminal de contenedores es una realidad y el pecio *Delta I* se encontraba ubicado en el área hacia donde debe desarrollarse. Ante esta situación, tanto la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz como la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía decidieron llevar a cabo todas las acciones necesarias para com-

Artefactos localizados durante la excavación del pecio *Delta I* en el año 2013 | foto Fondo Gráfico IAPH. (José Manuel Higuera-Milena Castellano)



30 cm



1

El equipo de investigación ha estado integrado por: M. Alzaga García, N. Rodríguez Mariscal, M. Jiménez Melero, L. Márquez Carmona, J. Martí Solano, A. Higuera-Milena Castellano, E. Fernández Tudela, C. San Martín, J.M. Higuera-Milena Castellano, Y.M. Manrique Torres, A. Crespo Solana, N. Nayling, A. Martín-Bejarano Sánchez y J.A. Moya Montoya.

patibilizar la investigación y conservación de este patrimonio con la ejecución de esta obra esencial de infraestructura.

Es por ello por lo que se ha optado por extraer del medio marino los restos de la estructura naval del pecio y llevar a cabo una investigación exhaustiva en tierra¹. Estos trabajos se están desarrollando a lo largo de diversas fases. La empresa Divership fue la adjudicataria, por parte de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz, del proceso de movimiento y extracción del pecio, mientras que los trabajos arqueológicos están a cargo del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico a través de su Centro de Arqueología Subacuática (CAS).

En la primera fase, se procedió a la retirada de todo el material sedimentario depositado sobre el pecio mediante el empleo de una manga de succión de aire.

En una fase posterior, se llevó a cabo la extracción del pecio, para lo cual se colocó sobre esta parte de la estructura metálica que se empleó en 2012 durante su traslado desde su ubicación original, se aseguraron y tensaron las cinchas que se dejaron en su día bajo el pecio, y se procedió lentamente a su izado mediante medios auxiliares.

La estructura naval se trasladó sumergida a una altura mínima del fondo de 2 metros para evitar tanto el oleaje como la posibilidad de que los restos del pecio se deteriorasen en caso de colisión con el fondo marino. Una vez que los restos llegaron a las proximidades del Muelle 5 de Navantia Cádiz, fueron extraídos mediante unas grúas situadas en el propio muelle.

En una tercera fase se colocó el pecio en el Muelle 5, en la zona destinada para el desarrollo de la investigación arqueológica de su estructura



Proceso de extracción del pecio | foto Fondo Gráfico IAPH (Mili Jiménez Melero)

naval. Para ello, se posicionaron los restos sobre una cama de arena de aproximadamente 10-20 cm de espesor, bajo la cual se dispuso un geotextil tupido para evitar la pérdida de dicha arena. Una vez que la quilla del navío descansó sobre ese geotextil, se procedió al encamado del pecio sobre sacos de arena. Posteriormente se instaló una carpa de 20 x 25 metros para albergar en su interior los restos de la embarcación y se diseñó un sistema de regadío que garantizase el nivel de humedad adecuado para la preservación de la madera durante el proceso de la intervención arqueológica.

La siguiente fase dio paso a la investigación arqueológica de la estructura naval del pecio. La importancia de este estudio radica en la ausencia de reglamentos específicos para la construcción naval de la época en cuestión. Aunque existe documentación histórica que aborda aspectos aislados como la proporción general de los barcos, la importancia del uso de unos y otros elementos de clavazón, el tonelaje máximo y el calado, no hay directrices completas sobre las prácticas constructivas. En este contexto, los restos arqueológicos de embarcaciones se erigen como la fuente principal para reconstruir y comprender la realidad constructiva de aquel periodo histórico.

Actualmente, son escasos los pecios de esta cronología cuyos detalles estructurales hayan sido investigados en profundidad. Por ello, el hallazgo y estudio del pecio *Delta I* representa una oportunidad única para incrementar el conocimiento de la arquitectura naval de una época marcada por el auge del comercio transatlántico y la expansión de la navegación militar.

El pecio *Delta I* se encuentra actualmente en proceso de estudio en tierra, donde un equipo interdisciplinar lleva a cabo un análisis exhaustivo de su estructura y materiales constructivos. Este estudio incluye la identificación de la especie de madera empleada y su cronología, las técnicas de construcción naval utilizadas y los elementos de refuerzo incorporados para resistir las exigencias de las largas travesías. A través de este análisis detallado se busca, no solo documentar las prácticas constructivas, sino también aportar información crucial sobre los desafíos tecnológicos y adaptaciones culturales en la construcción naval durante un periodo de intensa actividad marítima.

A todo ello se suma la investigación de la documentación histórica relacionada con la construcción y el uso de embarcaciones durante este periodo. Este enfoque complementario permite contextualizar los hallazgos arqueológicos, identificar posibles paralelismos entre las descripciones documentales y los restos materiales, y ofrecer una visión más completa de las técnicas constructivas y las prácticas marítimas de la época, sentando las bases para futuros estudios sobre la evolución de la arquitectura naval y su impacto en la historia marítima global.

ANÁLISIS Y CONSERVACIÓN DEL PECIO *DELTA I*: UNA METODOLOGÍA INTERDISCIPLINARIA

Para llevar a cabo el análisis del pecio *Delta I*, se ha seguido una metodología precisa y sistemática, en la cual cada etapa incluye la realización de una cobertura fotogramétrica para documentar los avances y resultados del proceso:

A. Eliminación del geotextil protector que ha salvaguardado el pecio desde la finalización de la excavación realizada en el año 2013.

B. Limpieza manual de los restos sedimentarios mediante el empleo de herramientas manuales de tal forma que se pudiesen observar los detalles de la estructura.

C. Eliminación de concreciones existente sobre el pecio, tanto por medios manuales como mecánicos, que dieron como resultado la localización de 9 fragmentos de cañones empleados como lastre durante la vida útil de la embarcación, así como más de 80 balas de hierro.

D. El análisis del forro interno del pecio *Delta I* ha implicado la aplicación de un procedimiento exhaustivo que ha permitido identificar y documentar los principales elementos estructurales de este primer nivel constructivo de la embarcación. En primer lugar, se etiquetaron las tracas, los palmejares y la sobrequilla, utilizando un método alfanumérico para la identificación de las piezas.

Además, se realizó un marcado detallado que incluyó la delimitación de los inicios, finales y laterales de cada tabla. Este marcaje se complementó con



Proceso de desconcreción de elementos metálicos
| foto Fondo Gráfico IAPH (Mili Jiménez Melero)



Ortofotografía de los restos del pecio antes y después del trabajo de desconcreción | ortofotografía Fondo Gráfico IAPH (J.A. Moya)

la identificación de los elementos de unión, distinguiendo entre cabillas de madera y fijaciones metálicas como pernos o clavos. Esta tarea fue fundamental para comprender la disposición y función de cada pieza dentro del sistema constructivo.

Tras completar el etiquetado y marcado, se procedió al registro fotogramétrico y posterior desmontaje del nivel constructivo. Para ello, se emplearon cuñas de bomba de aire y cuñas de madera, lo que permitió levantar las piezas con precisión y minimizar el riesgo de daños.

Cada pieza desmontada fue sometida a una limpieza individual meticulosa, seguida de un registro visual detallado. Posteriormente, se utilizó un escáner láser 3D portátil para capturar con alta precisión las características tridimensionales de cada elemento, complementado con tomas fotográficas destinadas a la realización de un modelo fotogramétrico.

Finalmente, se tomaron muestras de las maderas para realizar estudios dendrocronológicos, lo que permitirá identificar la especie de madera, determinar su origen geográfico y establecer una cronología aproximada de la estación y año de tala del árbol del que procede. Este análisis integral no solo aporta información esencial sobre las técnicas de construcción naval de la época, sino que también contribuye a la reconstrucción histórica y contextual del pecio *Delta I*.



Toma de datos con escáner 3D portátil | foto Fondo Gráfico IAPH (Milagros Alzaga García)



Muestra para análisis dendrocronológico | foto Fondo Gráfico IAPH (Mili Jiménez Melero)

Todas las maderas desmontadas y debidamente etiquetadas se trasladaron a una piscina de grandes dimensiones (15 x 4 m), diseñada específicamente para su conservación temporal. En este espacio, han permanecido sumergidas en condiciones controladas que han garantizado su estabilidad y preservación hasta que se ha llevado a cabo el proceso de fondeo.

E. El mismo procedimiento se ha aplicado a los elementos que conforman el segundo nivel constructivo compuesto por las varengas y genoles, elementos estructurales transversales que forman el armazón o esqueleto de la embarcación, proporcionando rigidez y soporte a su estructura. Asimismo, este proceso se ha extendido a las tracas del forro externo y al forro de sacrificio, garantizando una documentación y tratamiento uniforme de todas las partes estructurales.

El análisis detallado del pecio *Delta I* facilita la identificación de las técnicas de construcción naval empleadas en la época, lo que a su vez permite la creación de un modelo 3D preciso de la sección conservada del barco. Complementariamente, la investigación documental podrá aportar datos clave sobre su proceso de construcción, uso, vida útil y las circunstancias que llevaron a su naufragio. Si se dispone de información suficiente, este enfoque podría permitir la reconstrucción integral del pecio, ofreciendo una visión detallada de su diseño y funcionalidad originales.

Todo el proceso ha sido exhaustivamente documentado a través de filmaciones y fotografías, garantizando un registro visual detallado de cada etapa del trabajo. Este enfoque no solo ha facilitado el seguimiento de los avances y la identificación de posibles áreas de mejora, sino que también será una valiosa herramienta para el análisis posterior. Además, este registro visual servirá como base para la conservación y la interpretación futura del pecio, asegurando que toda la información recogida quede debidamente preservada para estudios adicionales y para la difusión del conocimiento generado en el proceso.

Igualmente se ha llevado a cabo, en cada una de sus fases, una documentación tridimensional de alta precisión mediante fotogrametría y planimetrías topográficas del pecio. Este sistema de registro garantiza la conservación de la geometría y la textura de cada nivel constructivo del barco, así como la identificación de cada elemento de ensamblaje que se marcan en el proceso de desmontaje.

Como última fase del proceso, se ha realizado el fondeado de las maderas analizadas. Debido a las grandes dimensiones de las piezas y las limitaciones actuales para su conservación museística a largo plazo, las maderas han sido restituidas al entorno que las ha preservado hasta la fecha. Para ello, se han colocado en estructuras de acero galvanizado diseñadas espe-

cíficamente para este propósito, y el conjunto ha sido fondeado en las inmediaciones de la Punta de San Felipe (Cádiz), donde ha sido cubierto con una capa compuesta por sedimento-geotextil-sedimento. Este depósito será de naturaleza reversible y se ha llevado a cabo un riguroso proceso de georreferenciación, garantizando así la preservación y trazabilidad de las piezas para su estudio en futuras investigaciones.

A lo largo de estos trabajos de excavación, llevados a cabo durante todo este proceso, se han localizado una serie de elementos que ofrecen una visión de la vida a bordo y del comercio marítimo de la época. Entre los restos encontrados, destacan huesos de frutas, de tinte azul, así como fragmentos cerámicos y metálicos; cada uno con un significado histórico y arqueológico único:

> Los huesos de frutas sugieren la dieta de la tripulación y los alimentos que transportaba el barco, cuya presencia indica que a bordo se llevaban productos perecederos que probablemente provenían de distintas rutas comerciales. El análisis de estos vestigios podría revelar las técnicas de conservación empleadas para garantizar el abastecimiento durante las largas travesías.

> Los análisis de los restos de tinte azul podrán revelar su origen y, por lo tanto, las conexiones con los centros de producción de la tintura y su distribución.

> Los restos cerámicos y metálicos también aportarán información destacada sobre la diversidad de objetos tanto cotidianos como defensivos a bordo.

Por otro lado, se está analizando el uso de los recursos madereros en el astillero, centrándose tanto en la procedencia de las maderas como a la reutilización de piezas provenientes del desmontaje de navíos fuera de servicio.

Asimismo, se han identificado elementos que ofrecen una visión de la vida cotidiana durante los momentos de descanso en el astillero. Entre ellos destacan marcas de juegos grabadas en la madera, como tableros de tres en raya y pequeñas incisiones triangulares que podrían estar relacionadas con el peligroso juego del cuchillo o “filete de cinco dedos”, en el que se intenta golpear la mesa entre los dedos sin tocarlos.

Cada uno de estos hallazgos, junto con los localizados durante la intervención de 2013, contribuirá a reconstruir la historia del pecio *Delta I* y a comprender su relevancia en el comercio y la navegación del siglo XVII antes de su naufragio.

CONCLUSIONES

El puerto de Cádiz, punto estratégico del comercio marítimo durante siglos, sigue revelando su riqueza arqueológica. El *Delta I*, sumergido durante más

de 300 años, es testimonio de la intensa actividad marítima que caracterizó esta región en el período moderno.

No debemos olvidar que la historia de la ciudad de Cádiz está ligada tanto a su posición geográfica como a su puerto, que han hecho que esta localidad haya sido un punto de encuentro y conexión entre diferentes civilizaciones y culturas a lo largo de los siglos. Su puerto ha sido históricamente un motor económico vital para la ciudad, facilitando el comercio marítimo y la interacción cultural con otras partes del mundo, además de desempeñar un papel crucial en eventos históricos significativos.

Todo ello ha dado lugar a que en la actualidad se presuponga la existencia de un abundante e importante patrimonio arqueológico subacuático bajo las aguas del puerto gaditano, algunos de los cuales ya conocemos y que ofrecen una ventana a la historia marítima de Cádiz: información sobre restos de naufragios, artefactos, combates y elementos que arrojan luz sobre la actividad comercial, naval y cultural de la época. Todos estos testimonios proporcionan información relevante sobre las rutas comerciales, las técnicas de navegación, la vida marítima y los intercambios culturales, más aún en el momento histórico que vivió *Delta I* en el que el puerto de Cádiz era, junto con el puerto de Sevilla, una de las puertas de América, en cuyas aguas fondeaban tanto barcos militares como comerciales.

De esta forma, el pecio *Delta I* no solo nos va a narrar la historia de un barco perdido, sino que también va a conectar a Cádiz con su pasado marítimo y subrayar su relevancia como puente entre continentes y culturas. Con este proyecto se ha mostrado que las aguas de Andalucía en general y las de Cádiz en particular tienen aún historias por contar y legados por descubrir.