

# El pecio de *Matagrana*: un modelo de construcción de «tradición inglesa»

## **Nuria E. Rodríguez Mariscal**

Técnico de Investigación. Área de Intervención. Centro de Arqueología Subacuática de Andalucía. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico  
nuria.rodriguez.mariscal@juntadeandalucia.es

## **Manuel Izaguirre Lacoste**

Técnico de Patrimonio Cultural. Diputación Foral de Guipúzcoa  
manumanuiza@gmail.com

## **Eric Rieth**

Directeur de recherche au CRNS/Université de Paris 1-Laboratoire de Médiévistique Occidentale de Paris/Musée National de la Marine  
e.rieth.cnrs@gmail.com

610

**Resumen:** La retirada de la alineación de dunas tras un fuerte temporal dejó al descubierto los restos de una embarcación de madera en la playa del Portil (Huelva). Tras valorar los riesgos físicos y antrópicos a los que estaban sometidos los restos, se decidió acometer una actuación de urgencia. La investigación arqueológica llevada a cabo determinó que se trataba de un barco mercante de construcción inglesa adscrito a una cronología de finales del siglo xvii a mediados del xviii. El pecio de *Matagrana* ha sido el primer barco en ser excavado con una metodología científica y rigurosa en contexto terrestre en el marco de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

**Palabras clave:** Siglo xviii, Pecios, Construcción Naval inglesa, Huelva, *Matagrana*.

**Abstract:** Following the moving of dunes after a strong gale, architectural remains of a wooden wreck were discovered on the beach of El Portil (Huelva). Due to the physical and anthropical risks of damage of the wreck, a rescue excavation was decided. The excavation led to define the wreck as an english merchant ship dated of the end of the xvii<sup>th</sup>-middle of the xviii<sup>th</sup> century. The *Matagrana*'s wreck was the first wreck to be excavated with a scientific and strict *methodology* in a terrestrial environment located in the Autonomous region of Andalusia (Spain).

**Keywords:** xviii<sup>th</sup> century, wreck, British shipbuilding, Huelva, *Matagrana*.

## El hallazgo

En el invierno del año 2008 se desataron fuertes temporales en las costas onubenses que provocaron el retroceso de la línea de dunas existente en algunas zonas de la franja costera. A consecuencia de ello, quedaron al descubierto los restos del casco de una embarcación de madera en la playa del Portil (Punta Umbría, Huelva). La excavación del pecio fue encomendada, por la Delegación Territorial de Educación, Cultura y Deporte de Huelva, al Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) por medio de su Centro de Arqueología Subacuática (CAS).



Figura 1. Pecio de *Matagrana* (CAS-IAPH).

## Actividad arqueológica de urgencia

El barco se excavó íntegramente permitiendo, en primera instancia, el registro completo de la estructura naval a nivel del plano de varengas.

Posteriormente, y tras considerar y valorar todas las opciones posibles sobre el futuro de los restos, se optó por el enterramiento preventivo de las piezas que conforman el barco en un entorno próximo al lugar que ocupaban inicialmente. Esta decisión implicaba la necesidad de acometer el desensamblado controlado de la estructura naval, lo cual permitió la documentación exhaustiva de su método constructivo.

Documentado y desmontado la totalidad del barco, se dio por terminada la intervención arqueológica. Tanto el proceso de desmontaje como el enterramiento del pecio de *Matagrana* estuvieron a cargo de la Delegación Territorial de Educación, Cultura y Deporte de Huelva. La zona seleccionada para ello se encuentra tras la cercana línea de dunas, exenta de edificaciones y fuera del alcance de la erosión mecánica del mar, propia de la franja intermareal donde se localizó originalmente el barco. Actualmente los restos del pecio se encuentran en condiciones de humedad y temperatura similares a aquellas que han permitido su conservación hasta nuestros días.

## Análisis del sistema constructivo

Los restos del pecio de *Matagrana* pertenecen a una embarcación que, con una eslora máxima conservada de 16,81 m y una manga de 5,48 m, presentaba la zona del plan de varengas hasta la altura del pantoque en la banda de estribor.

Podríamos describirla como una embarcación de estructura robusta en la que destacan los miembros de grandes dimensiones, mostrando una técnica de construcción que, con un mínimo espaciado de claras, alterna varengas con genoles siguiendo un sistema de ligazones superpuestas.

El costado de babor, de cara al mar, presenta un mayor deterioro con respecto al de estribor. Ello es debido a haber soportado directamente los envites del oleaje, perdiendo, en este proceso de degradación, la zona de la amura y la aleta que, sin embargo, se han conservado parcialmente en la banda de estribor. En lo que se refiere a la estructura axial, no ha conservado la quilla ni la sobrequilla.

### Quilla-sobrequilla

El barco que nos ocupa carece de todos los elementos que definen la estructura axial (quilla, roda, codaste y sobrequilla), por haberlos perdido en el momento del naufragio o durante el proceso post deposicional. Caso excepcional lo constituye la sobrequilla, retirada, según nuestra opinión, en la transformación a la que fue sometido el barco a lo largo de su vida en activo, con objeto de adaptarlo para una nueva funcionalidad diferente de aquella para la cual fue concebido.

La ausencia de estos elementos no nos permite *a priori* conocer las dimensiones de la estructura axial. Sin embargo, y gracias a las marcas de carpintero localizadas en la cara de popa de algunas varengas (8, 12 y 38), podemos presumir al menos la anchura o espesor de la quilla y sobrequilla, rondando ambas los 27 cm.

### Cuadernas

La estructura transversal de *Matagrana* se caracteriza por estar formada por cuadernas de doble espesor de las que se conservan varengas y genoles y, en algún caso, primeras ligazones incompletas. Los miembros (varengas, genoles y primeras ligazones) presentan grandes dimensiones que, con un espaciado mínimo entre ellos a modo de claras (1-2 cm), dan a la embarcación un aspecto de robustez.

Se contabilizan un total de veintisiete cuadernas<sup>1</sup>, de las que se conservan *in situ* miembros de veinticuatro de ellas. Las otras tres cuadernas, todas en el extremo de popa, han desaparecido, conociendo su existencia a través de la clavazón que las sujetaba al casco.

La proa está formada por medias cuadernas en disposición radial, fijadas directamente al casco una vez instalado. No presentan unión entre sí ni a la estructura axial. Estas cuadernas presentan los cantos internos ligeramente viselados para favorecer su unión a tope con las paredes laterales de la contrarroda.

<sup>1</sup> Durante el proceso de excavación se etiquetaron cada uno de los espesores de cuaderna como líneas de sección transversal y radial en el caso concreto de la proa, es decir, los planos de genol y los planos de varenga, correspondientes a la varenga y primera ligazón, además de las piezas que conforman el cerramiento de proa. Finalmente se contabilizaron de popa a proa un total de cincuenta y seis líneas.

A excepción de las cuatro cuadernas de «referencia» o «molde»<sup>2</sup>, cuyos miembros están ensamblados entre sí por medio de un cabillado horizontal, el resto de cuadernas, que denominaremos de «relleno» o «intermedias», no presentan uniones entre sus miembros, ni lateralmente ni por sus testas. Este tipo de cuadernas flotantes requieren de la colocación del casco para su instalación, fijándose sobre este a través del cabillado.

Un análisis profundo de la construcción del buque ha permitido identificar los sectores en los que se divide la estructura transversal. Así, de proa a popa se establece:

- Cierre de proa (piezas 56 a 49).
- Cuaderna de referencia o molde (cuaderna ensamblada 1).
- Cuadernas de relleno o intermedias (cuadernas flotantes 2 a 4).
- Cuaderna de referencia o molde (cuaderna ensamblada 5).
- Cuadernas de relleno o intermedias (cuadernas flotantes 6 a 11).
- Cuaderna Maestra, del tipo de referencia o molde (cuaderna ensamblada 12).
- Cuadernas de relleno o intermedias (cuadernas flotantes 13 a 18).
- Cuaderna de referencia o molde (cuaderna ensamblada 19).
- Cuadernas de relleno o intermedias (cuadernas flotantes 20 a 24).

El cuerpo central del barco está definido por la cuaderna maestra (12), a cada lado de la cual se contabilizan seis cuadernas intermedias flanqueadas por dos cuadernas de referencia (5 y 19). Esta colocación de cuadernas denota una estrategia o plan predeterminado utilizado en la construcción del barco.

Cabe referir que tan solo se han conservado parcialmente las primeras ligazones de los planos de varengas de las cuadernas 1, 2 y 23.

Todas las cuadernas presentan idéntica disposición respecto a la colocación de la varenga y su genol. La totalidad de varengas se sitúan hacia proa seguidas por sus genoles a popa.

Las cuadernas están construidas en roble (*Quercus Robur L.*) a excepción de alguna en la que se ha utilizado la encina verde (*Quercus Ilex L.*).

Con respecto al dimensionado, las varengas presentan un espesor medio de 25,4 cm, siendo de 22 cm la más estrecha y de 30 cm las más anchas. Las varengas del cuerpo central presentan una longitud total de 364 a 404 cm disminuyendo hacia los extremos del barco, principalmente hacia popa, hasta alcanzar los 272 cm. En general, las varengas adquieren una altura de 26 a 30 cm de astilla muerta.

Los genoles, generalmente más estrechos que las varengas, tienen un espesor en torno a los 18-23 cm, aunque, y excepcionalmente, puedan alcanzar los 29 cm. No hemos hallado ningún genol completo para acceder a la toma de su longitud total.

Las nivelaciones entre varengas y genoles se obtienen con el uso de cuñas. En el caso de las varengas, estas se localizan en sus extremos. Las cuñas en los genoles se ubican sobre la extremidad próxima al eje de crujía. Tan solo la varenga de la cuaderna 3 presenta calzos en su cara inferior, posiblemente para aumentar la astilla muerta.

Se detectan rebajes en la cara inferior de las varengas 22, 23 y 24. Estos rebajes en forma cuadrangular permitirían el asiento de estas piezas sobre la curva coral o dormido similar localizado en la popa.

<sup>2</sup> Cuaderna 1: líneas transversales 47-48; cuaderna 5: líneas transversales 39-40; cuaderna 12: líneas transversales 25-26 y cuaderna 19: líneas transversales 11-12.

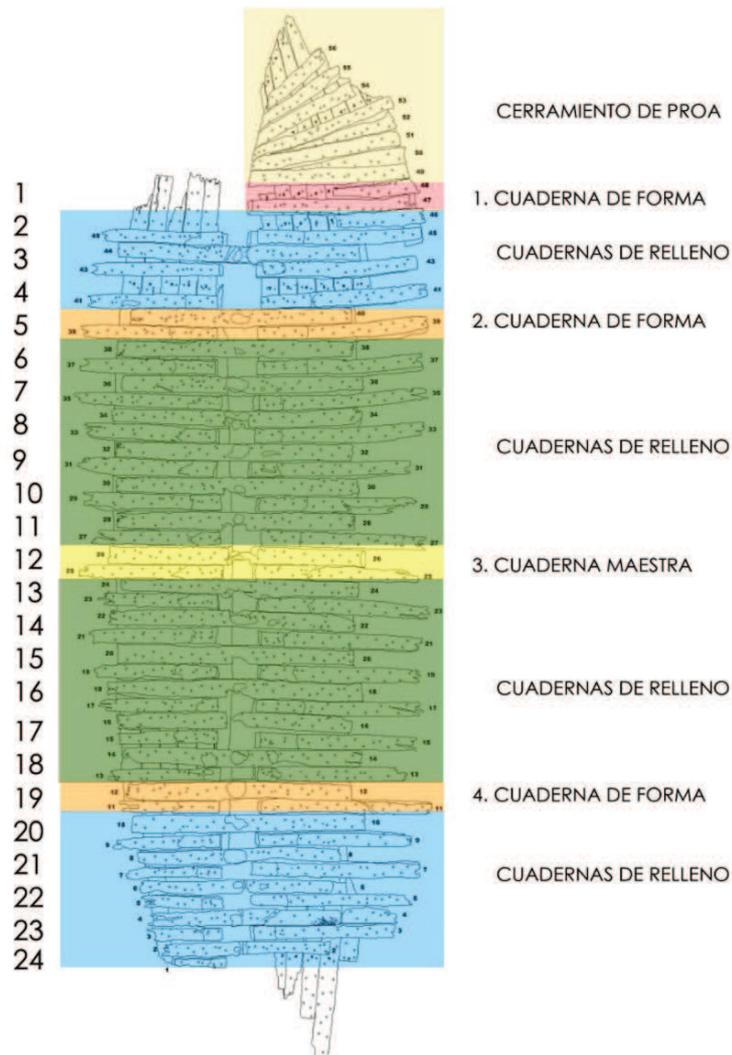


Figura 2. Disposición de cuadernas en el pecio de *Matagrana* (CAS-IAPH).

Los imbornales comienzan a registrarse a partir de la varenga 21 recorriendo el barco hasta la varenga 5. Se presentan como canales longitudinales de sección rectangular, en algunos casos tallados toscamente.

### Casco exterior

El casco exterior, construido en roble, presenta un óptimo estado de conservación. Se aprecia un total de nueve hileras de tracas en el costado de estribor, comenzando desde la tabla siguiente a partir de la aparadura, frente a un total de seis hileras en babor, conservándose desde la primera o de aparadura.

El costado de estribor se inicia desde la proa. Los cantos de las tracas parecen trabajados para apoyar a tope contra la roda.

En cuanto a sus dimensiones, la traca de mayor longitud alcanza los 8 m, el resto en torno a 5-7 m. La anchura de las tablas gira en torno a los 28-31 cm. En general, los grosores variaban desde 4,6 cm a 8,2 cm. Siendo la media de 6,4 cm.

Un vez retirado el costado de babor, se inició el meticuloso proceso de volcado del casco del costado de estribor. Ambos costados presentaban en su cara externa dos rebajes de forma rectangular a modo de vaciados en la traca. De uno de ellos aún se conservaba la pieza de relleno. Cabe mencionar la peculiaridad de que ambos rebajes coinciden con el posicionamiento en su interior de la cuaderna maestra (n.º 12) en la banda de babor, y de la cuaderna de referencia o molde (n.º 1) en la banda de estribor.

Se han utilizado dos elementos como protección del casco: calafateado y casco de sacrificio. Respecto al primero, se han detectado, entre las tracas del casco, abundantes restos de estopa, vestigios del último calafateado del barco. Los resultados de los análisis<sup>3</sup> realizados sobre distintas muestras, indicaron que se trataba de brea mezclada con fibras vegetales.

Se conoce la existencia del forro de sacrificio, ausente en todo el costado, a través de la presencia de numerosa clavazón destinada a sujetar este forro al casco. Las pequeñas clavijas, de pino y abeto, de sección cuadrada, introducidas desde el exterior al interior del casco, sobresalen algo más de 1 cm, indicando así el grosor del embono que sujetaban. La disposición de estas clavijas responde a un patrón aleatorio, sin orden establecido.



Figura 3. Clavijas de sujeción del casco de sacrificio (CAS-IAPH).

Se observa escasa huella de teredo en la cara exterior del casco pudiendo responder a la protección del mismo por el embono o forro de sacrificio y a su navegación

<sup>3</sup> Estudios realizados en los laboratorios de análisis biológicos del Centro de Investigación y Análisis del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

en aguas frías, probablemente atlánticas, no favorables para el desarrollo del teredo. No obstante, la presencia aunque mínima del ataque de este en las tracas más cercanas a la quilla podría indicar, además de la evidente pérdida del citado embono en esta zona del casco, el desarrollo de una navegación restringida en aguas más cálidas, probablemente próximas al lugar del hallazgo.

Es probable que estas condiciones de navegación coincidieran con el ámbito de acción de una nueva actividad desarrollada por el barco, para la cual fue adaptado estructuralmente.

### Casco interior

Como ocurriese con respecto al forro de sacrificio, es la clavazón detectada en las cuerdas la que denota la presencia originaria de un suelo sobre el plan de varengas, suelo que no ha llegado hasta nuestros días.

Las cabillas levantan sobre el plan unos 5-7 cm, indicando el grosor de las tablas que sujetaban.

### Sistema de clavazón

El sistema de ensamblaje registrado se caracteriza por el uso predominante del encabillado de madera para la unión de los distintos miembros de la estructura y, en menor porcentaje, de elementos de clavazón metálica, hierro principalmente.

616

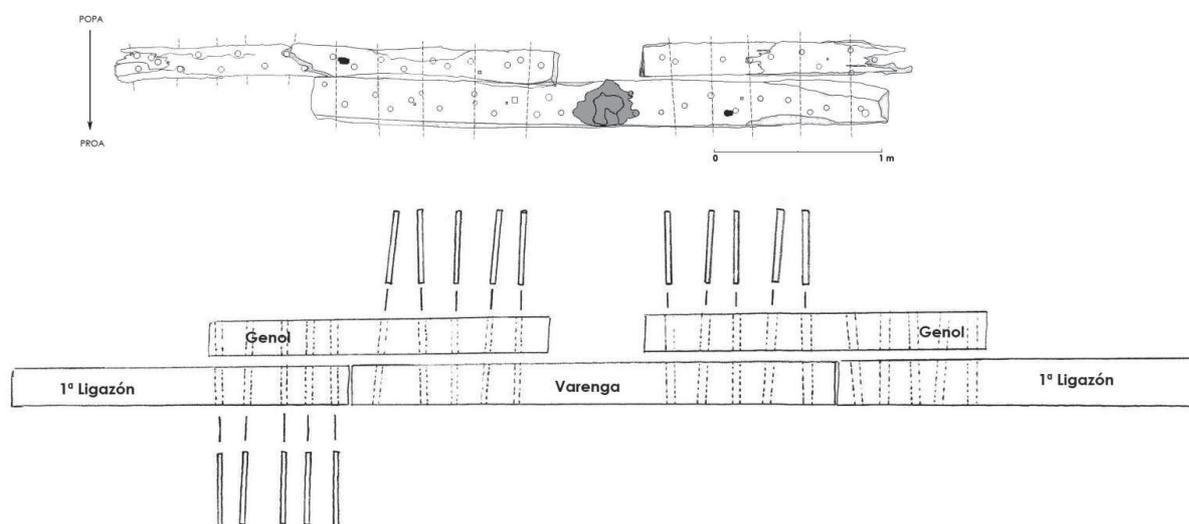


Figura 4. Vestigio de la existencia del casco interior a través del cabillado (CAS-IAPH).

Se detectan distintas pautas de ensamblaje. Respecto al encabillado de madera, se utiliza para ensamblar lateralmente los distintos miembros que conforman las cuadernas de referencia o molde, a razón de cinco cabillas por tramo. Es decir, la varenga se une al genol con cinco cabillas y el genol a la primera ligazón con otras cinco cabillas. Desconocemos si esta pauta continúa hasta la finalización de la cuaderna.

La segunda pauta que detectamos se observa en la unión de las cuadernas al casco, utilizando, salvo contadas excepciones, dos cabillas por tabla y miembro, colocadas a «tresbolillo» o en zigzag.

Respecto a la clavazón metálica, se utilizan pernos de gran tamaño y sección circular en la zona central de las varengas, recorriendo la línea de crujía, cuya función sería la unión de la quilla, varengas y sobrequilla; mientras que el resto, clavos de sección cuadrangular, se dispersa por la nave para la sujeción adicional del casco interior y exterior a las cuadernas.



617

**Figura 5.** Planta de la cuaderna de forma n° 19 y reconstrucción del modelo teórico de encabillado entre distintos elementos de la cuaderna (CAS-IAPH).

## Interpretación de los restos

En el caso de *Matagrana*, la ausencia de artefactos referentes al desarrollo de la vida a bordo o posible cargamento del barco dificultó, en gran medida, el encuadre del pecio dentro de un marco cronológico concreto.

Un profundo análisis de los restos del pecio nos condujo a una aproximación tanto del periodo en el que se construyó el barco, como del sistema constructivo utilizado en la concepción del mismo. A este respecto podemos afirmar que se trata de un barco mercante cuyo sistema constructivo, de tradición inglesa<sup>4</sup>, parece responder cronológicamente a la época comprendida entre finales del siglo xvii y mediados del siglo xviii.

La dificultad que presentan los barcos mercantes a la hora de estudiar su sistema constructivo es que no se rigen estrictamente, como debiera ser el caso en los navíos militares,

<sup>4</sup> Agradecemos a Marcel Pujol sus comentarios en cuanto a la corroboración del sistema constructivo de tradición inglesa en el pecio de *Matagrana*.

por reglamentos, tratados de construcción y ordenanzas establecidos oficialmente. Los carpinteros de ribera, encargados de su construcción, adaptaban los conceptos teóricos a la práctica utilizando los medios disponibles en el momento de concebir el barco. Por tanto cada barco era único en su diseño y posterior ejecución.

En este sentido, es la evidencia arqueológica la que nos muestra la adaptación de los conocimientos teóricos a la realidad del barco. Por ello, y al enfrentarnos al registro arqueológico de una embarcación, nos planteamos la necesidad de documentar exhaustiva y minuciosamente cada uno de los elementos que pudiera aportar información sobre las pautas de su construcción, aunque ello conlleve, siempre y cuando las circunstancias lo permitan, el desmontaje controlado de los distintos planes constructivos.

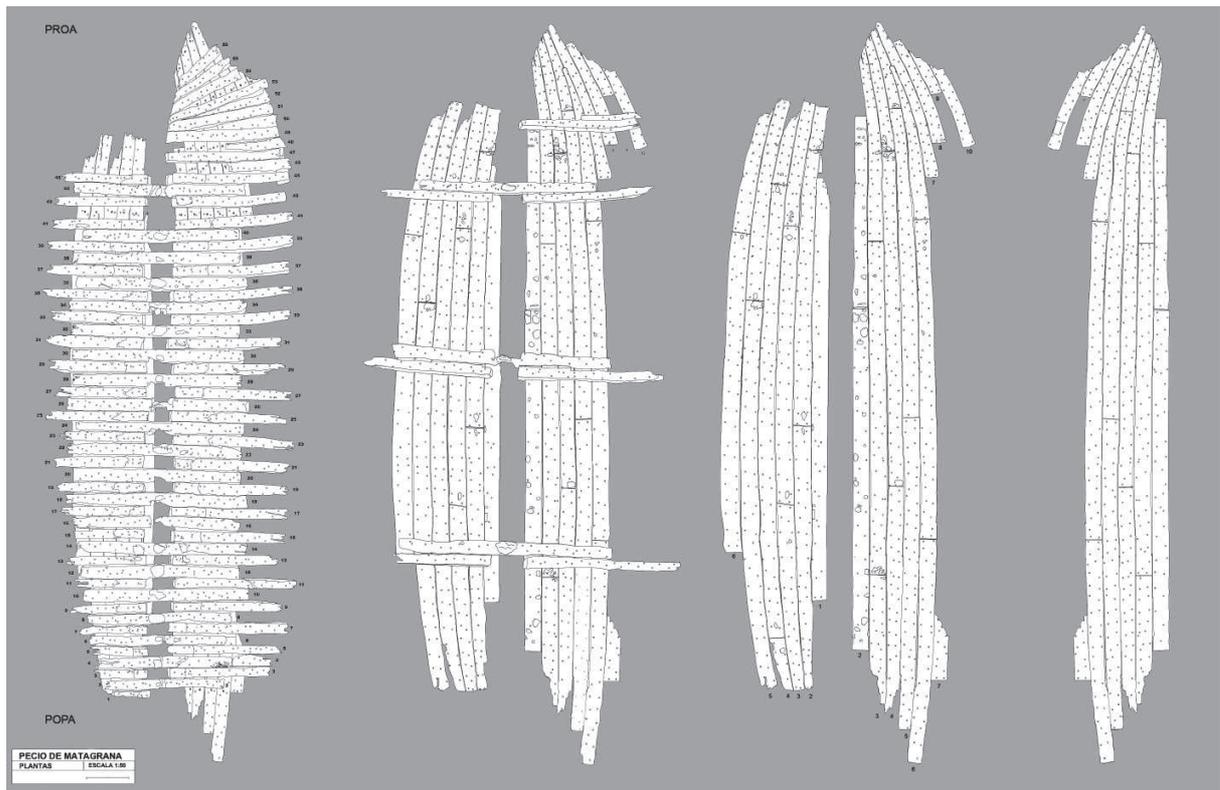


Figura 6. Levantamientos planimétricos del Pecio de Matagrana<sup>5</sup> (CAS-IAPH).

Estas circunstancias se dieron en el pecio de *Matagrana*. Las condiciones del pecio permitieron ejecutar el despiece integral del barco accediendo, de esta forma, al registro de la totalidad de los recursos utilizados en la construcción del mismo.

En el caso que nos ocupa, solo la comparación de las características técnicas particulares del pecio con otros barcos de similares características, así como el análisis de las fuentes documentales referentes a tratados navales, se presentaban como únicas vías que nos permitieron identificar tanto el sistema constructivo utilizado como su cronología<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Planos realizados por José Manuel Higuera-Milano y Nuria Rodríguez.

<sup>6</sup> Kellie Michelle VanHorn presenta en 2004, en la Universidad de Indiana, un trabajo de investigación sobre la construcción de los mercantes de la América colonial del siglo XVIII. En este trabajo realiza un profundo análisis tanto de las fuentes documentales como de numerosos pecios británicos de esta época en concreto.

Como posibles paralelos hemos seleccionado aquellos pecios que guardan un mayor número de similitudes con respecto al tipo de construcción que presenta el barco de *Matagrana*. No obstante, cabe señalar que, al igual que son coincidentes en muchos aspectos, también guardan sus diferencias: *Dartmouth* (1655-1690), *Rose Hill* (1725-50), *Terence Bay* (siglo XVIII), *Reader's Point* (siglo XVIII), *Griffin* (1761), *Bermuda collier* (siglo XVIII), *Betsy* (siglo XVIII), *Nancy* (siglo XVIII) y *Clydesdale Plantation* (siglo XVIII).

Recordemos que el pecio de *Matagrana* presenta solo cuatro cuadernas de armar de doble espesor en las que todas las ligazones que conserva están unidas entre sí horizontalmente a través de diez cabillas de madera por miembro, no solo el juego de varenga y genol, sino también genol y primera ligazón. Presuponemos que el resto de ligazones hasta finalizar la cuaderna estaría ensamblado de la misma forma.

Este tipo de cuadernas se fabricaban en el suelo utilizando generalmente gálibos para su diseño. Posteriormente las colocaron estratégicamente en el barco, siguiendo un orden preestablecido muy concreto.

Entre estas cuatro cuadernas, que dan forma al cuerpo del barco, se instala el resto de cuadernas que hacen función de relleno cuyos miembros, todos flotantes, requieren de la base de asentamiento que le proporciona el casco externo para ser fijados como parte de la estructura transversal del barco.

En este sentido podemos considerar, desde el punto de vista conceptual, el uso de una técnica de construcción mixta, en la que se alternaría la colocación de los miembros flotantes del costillaje, genoles y ligazones, con la progresiva construcción del casco externo. El principio de construcción mixto, propio de la tradición inglesa de la época, está definido por el crecimiento simultáneo del barco en sus planos transversales y longitudinales.

Este método constructivo aparece descrito por Sutherland<sup>7</sup> en su *Tercer Ensayo* (1711), en el que establece un orden a seguir:

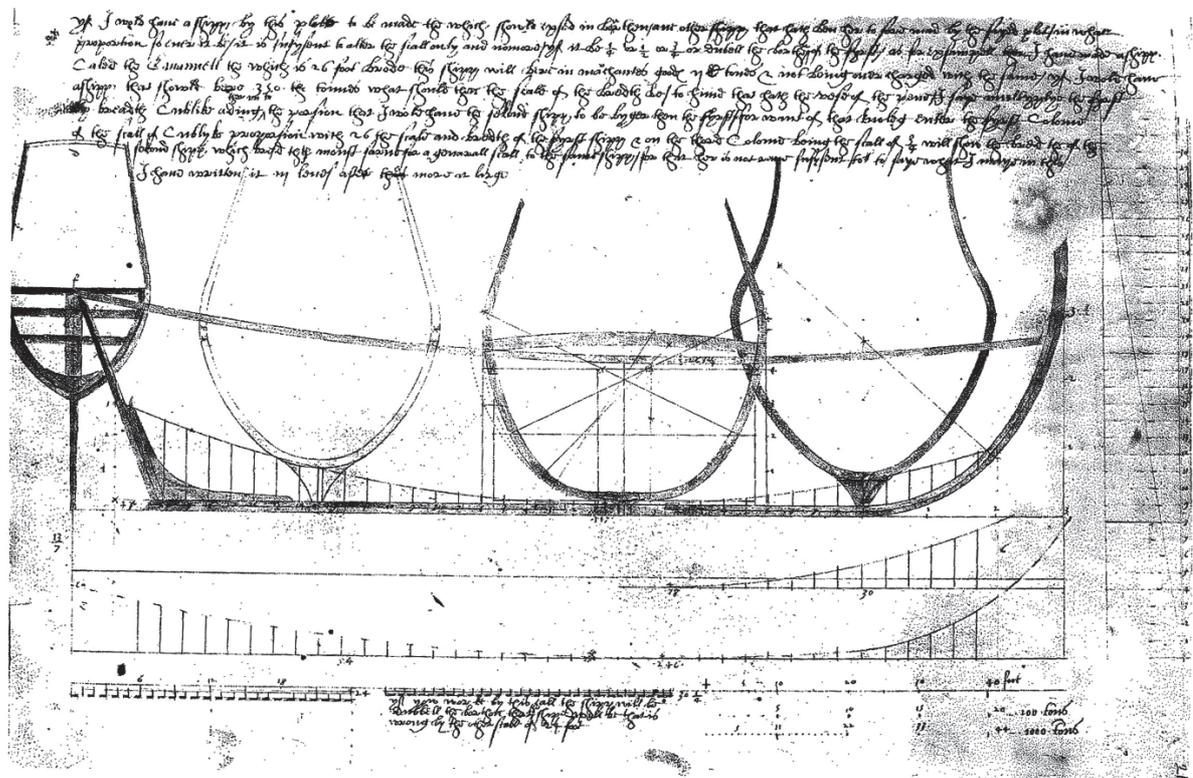
- Instalación de la quilla, roda y codaste
- Colocación de las cuadernas maestra y de molde o referencia. Este tipo de cuadernas se arman en el suelo y posteriormente se instalan sobre la quilla.
- Se encinta como guía para la colocación de las cuadernas de relleno o intermedias.
- Se empernan a la quilla el resto de varengas de las cuadernas de relleno.
- Se procede al carenado de las varengas y a la instalación de los genoles flotantes.
- Se carenan los genoles y se colocan las primeras ligazones flotantes y así sucesivamente hasta la finalización del armazón (VanHorn, 2004: 45).

Sutherland recomendaba dejar un espaciado entre las cuadernas aunque este fuera mínimo con objeto de favorecer la ventilación entre las maderas y evitar la putrefacción. Las claras encontradas en el pecio de *Matagrana* podrían responder a esta recomendación. A medida que avanza el siglo XVIII el dimensionado de las estas claras va aumentando en un intento de reducir los costes disminuyendo el uso de madera.

La instalación del número de cuadernas de referencia en un barco dependía de su tamaño. En buques de la Real Armada Británica la separación entre este tipo de cuadernas era de 7 a 9 pies (2,1 a 2,7 m), siendo más numerosas que en los barcos mercantes. El barco de

<sup>7</sup> William Sutherland trabajó como maestro carpintero en barcos de la Real Armada Británica durante el siglo XVIII. En 1711 escribió su obra *Compleating the Art of Marine Architecture*. Pasó varios años en los astilleros de Portsmouth y Deptford como inspector y supervisor de los carpinteros de ribera. A pesar de su experiencia con los buques de guerra, su tratado fue pensado no solo para los constructores de barcos militares, sino también para los comerciantes y armadores.

*Matagrana* presenta una separación entre cuadernas de referencia de la 1.<sup>a</sup> a la 2.<sup>a</sup>, 1,35 m; de la 2.<sup>a</sup> a la 3.<sup>a</sup>, 3,80 mm y de la 3.<sup>a</sup> a la 4.<sup>a</sup> 4 m. El uso de este tipo de cuadernas en construcciones inglesas está descrito por Blaise Ollivier<sup>8</sup> en un manuscrito redactado en 1737. (VanHorn, 2004: 56)



620

Figura 7. Dibujo del trazado de líneas en la construcción inglesa del siglo XVI - *ms Fragments of Ancient English Shipwrightry*, M. Baker, 1570 (Steffy, 1998: 143)

Ya desde finales del siglo XVII y a medida que avanza el siglo XVIII, se produce en Europa un agotamiento de los bosques y, en consecuencia, una importante escasez de madera para la construcción y por tanto un encarecimiento en el abastecimiento de la misma. En el sistema constructivo de «tradición inglesa» se buscan nuevas soluciones en cuanto al diseño de cuadernas, poniendo en marcha las siguientes medidas: se construyen las cuadernas con distintas piezas de madera de menor tamaño (*petit bois*), aprovechando de este modo los sobrantes, y se aumentan, como acabamos de mencionar, el espaciado de las claras. Este sistema de aprovechamiento y ahorro se inicia ya en el siglo XVII con el uso de cuñas y calzos en varengas y genoles para, posteriormente, y desde mediados del siglo XVIII, articular los miembros de cuadernas en un mayor número de piezas. Encontramos evidencias del uso de cuñas y calzos en pecios holandeses como *Angra C*, de los siglos XVI-XVII (Monteiro, 1998) e ingleses como *Rose Hill*, los carboneros *Betsy* y *Bermuda Collier* y el *Griffin*, adscritos al siglo XVIII.

<sup>8</sup> Blaise Ollivier obtuvo el cargo de Maestro Carpintero en el Real Astillero de Francia en 1737. Viajó a Inglaterra y Holanda en misión secreta para visitar los astilleros más importantes, redactando un informe sobre las prácticas en construcción naval desarrolladas en estos países.

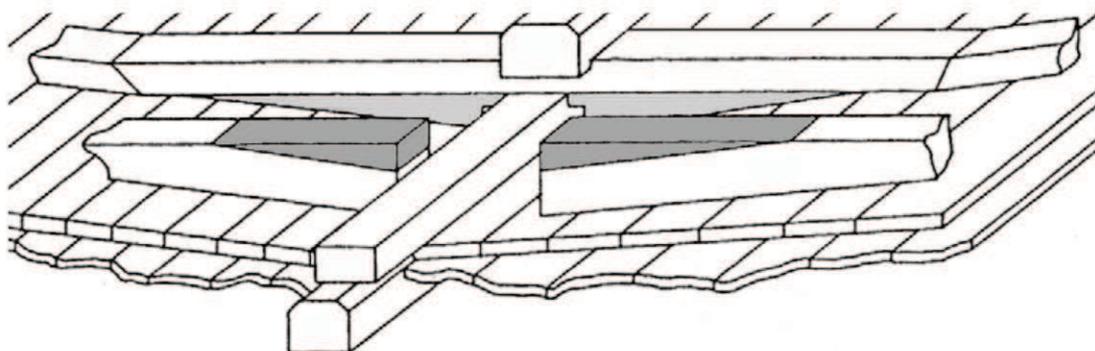
El barco de *Matagrana* presenta cuñas en los extremos de varengas y genoles. Tan solo se ha documentado el uso de calzos bajo una varenga. No se detectan articulaciones propias de las introducidas en el diseño de cuadernas avanzado el siglo XVIII. En este sentido, el diseño de las cuadernas de *Matagrana* parece responder a un periodo final del siglo XVII o inicios del siglo XVIII, en principio no más allá de mediados del XVIII.

La disposición de varengas respecto a genoles se repite en todo el armazón, colocándose las varengas a proa y los genoles a popa. Esta colocación se observa en numerosos pecios de origen inglés: *Nancy*, *Reader's Point* y *Deamon's Islans*, por citar algunos ejemplos.

La proa de *Matagrana* está construida por medias cuadernas en disposición espigada o radial, instaladas directamente sobre el casco. Este tipo de proas las encontramos en los pecios ingleses *Reader's Point*, *Nancy*, *Betsy* y *Boscauwen*.



621



**Figura 8.** En la imagen superior, localización de cuñas en el pecio de *Matagrana* (CAS-IAPH). En la inferior, dibujo de la disposición de cuñas y calzos en el carbonero Bermuda collier (Vanhorn, 2004: 182).

Con respecto al sistema de ensamblaje, ya descrito con anterioridad, el pecio de *Matagrana* se caracteriza por el uso de abundante cabillado de madera, contabilizando un total de 1.542 cabillas en los restos conservados. Ello constituye el 97% de su sistema de clavazón. Tan solo se registran pernos de hierro en la línea de crujía, y clavos sueltos, también de hierro, a modo de refuerzos para sujeción del casco interior y exterior. El uso de cabillas de madera como elemento principal en la unión entre elementos estructurales de un barco es propio también del sistema constructivo de tradición inglesa. Este tipo de clavazón, hierro y madera, se encuentra en el caso de los pecios *Rose Hill*, *Reader's Point*, *Privateer Defense*, *Clydesdal* y *Boscauwen*.

La unión vertical casco exterior y cuadernas que presenta *Matagrana* sigue una pauta consistente en el uso de dos cabillas por traca y miembro para la mayoría de los casos. Esta pauta se documenta también en barcos ingleses como el *Dartmouth*, *Rose Hill* y *Griffin*. En el caso de los astilleros británicos de Woolwich, Blaise Ollivier documenta el uso de dos cabillas por tabla y miembro de cuaderna, normalmente colocados a «tresbolillo» o en zigzag, como se documenta en *Matagrana*, aunque no hace referencia sobre la utilización de clavazón en hierro (Roberts, 1992: 45, 49, 70).

Del mismo modo, también son numerosos los pecios ingleses que presentan como protección del casco un revestimiento sacrificial, propio y característico de navegaciones atlánticas. El doble casco en madera se documenta desde los siglos XVI y XVII (Monteiro, 1998). La reducción del grosor, según el origen del barco, es paulatina desde el XVII hasta finales

622

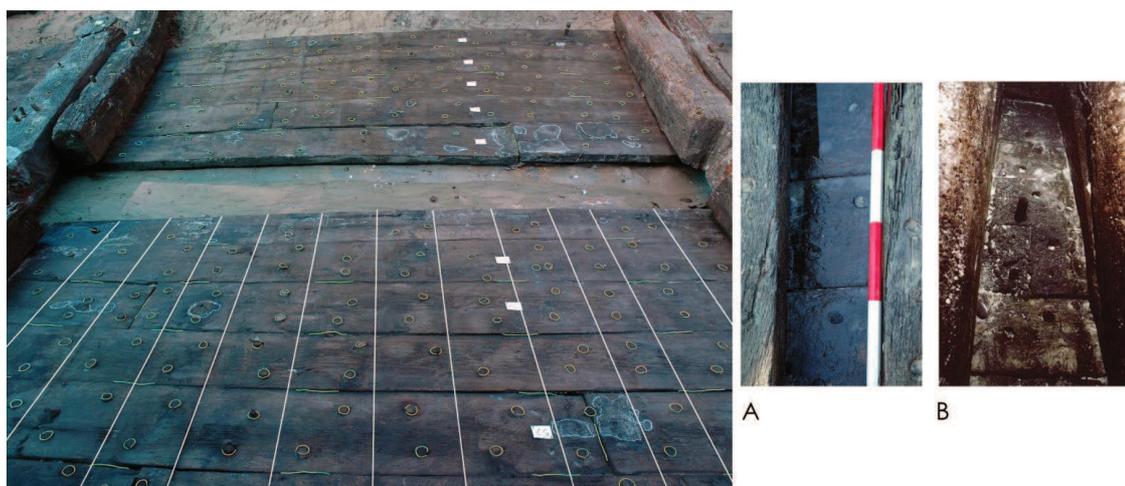


Figura 9. Disposición del cabillado. Pauta de clavazón. Pecio de *Matagrana* (A) (CAS-IAPH); *Griffin* (B) (Goddio, 1999: 70).

del XVIII, momento en el que se inician las primeras tentativas de forrado en cobre. Recordemos que el barco de *Matagrana* conserva solo un casco, presentando indicios de haber sido embonado con un segundo casco con un grosor de algo más de 1 cm construido de una madera de calidad inferior que no se ha conservado hasta nuestros días.

El uso de este revestimiento y su grosor apoyaría la hipótesis que defendemos con respecto a la adscripción cronológica para los restos de *Matagrana* dentro del periodo comprendido entre finales del siglo XVII y mediados del siglo XVIII.

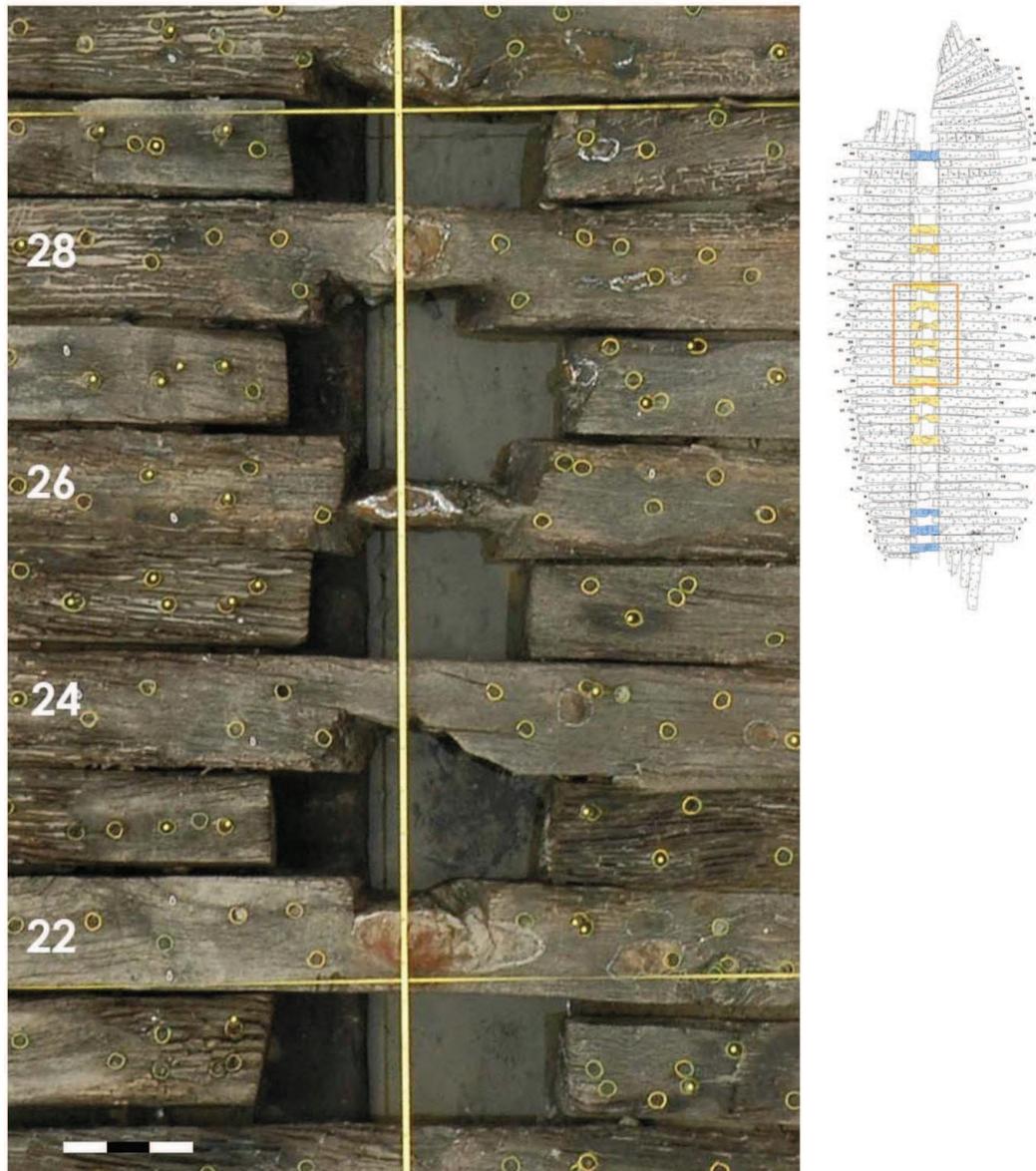
De análogas características, la fragata inglesa *Dartmouth* (1655-1690) presenta un primer casco de un grosor de unos 6-8 cm y un embono o casco de sacrificio de 1.3 cm, ambos valores similares al los de *Matagrana* (Martin, 1978: 49-50). Este embono se ha detectado además en el *Rose Hill* (1725-1750) y en el *Griffin* (1748).

Este tipo forro de sacrificio se documenta ampliamente en el sistema de construcción de «tradición inglesa», siendo más característico de los barcos mercantes que de los buques de guerra o de navegación fluvial (VanHorn, 2004: 198)

En general, las semejanzas que se observan en el pecio de *Matagrana* con respecto a los paralelos localizados son las siguientes:

- *Dartmouth*, segunda mitad del siglo xvii (1655-1690). Sistema de clavazón, dos por ligazón y tabla colocados a tresbolillo. Calzos en varengas. Diseño de cuadernas (Martín, 1978).
- *Rose Hill Shipwreck*. Corbeta inglesa del siglo xviii de 100 t (1725-1750). Armazón muy similar al de *Matagrana*. Idéntico sistema de clavazón. Cabillado de madera a excepción de los pernos de hierro en la unión de sobrequilla, varenga y quilla y de clavos de sección cuadrada disperso en el pecio para reforzar la unión de cascos a cuadernas. Calzos bajo una sola varenga. Forro de sacrificio de 1,3 cm. Clavazón del forro, patrón aleatorio. Dos cabillas para unir ligazones a tablas de casco. (VanHorn, 2004)
- *Terence Bay Shipwreck*. Goleta inglesa del siglo xviii. Presencia de cuadernas de molde o referencia, el resto con ligazones flotantes clavadas al casco. La proa con cuadernas «espigadas». Cabillado en madera (VanHorn, 2004).
- *Reader's Point Vessel*. Posible corbeta de nacionalidad inglesa, siglo xviii. El dimensionado de elementos estructurales es muy semejante. Pernos de hierro en línea de cruzía, el resto de clavazón cabillado de madera. Cierre de proa semejante. Ubicación de las varengas respecto a los genoles a proa (VanHorn, 2004).
- *Griffin*, navío inglés destinado al comercio en la Ruta de Indias, naufragado en 1761. Sistema de clavazón, dos por ligazón y traca colocados a tresbolillo. Este sistema se refuerza con dos clavos de hierro por tabla (Goddio, 1999).
- *Bermuda collier*, carbonero británico del siglo xviii, aparejado como bergantín. Alterna varenga y genoles sin uniones horizontales. Uso de calzos para el aumento de la astilla muerta. Cuñas en cabezas de genoles. Cabillería de madera en unión cuadernas a casco. Mínimo espaciado de claras (VanHorn, 2004).
- *The Betsy*, carbonero británico del siglo xviii. Cuñas en genoles y calzos en varengas. Cuadernas de molde y de relleno. Cerramiento de proa y popa radial. (VanHorn, 2004)
- *The Nancy*, goleta inglesa del siglo xviii. Cuadernas de referencia y de relleno. Disposición del genol a popa, tras las varengas. Proa semejante formada por cuadernas radiales clavadas directamente al casco (VanHorn, 2004).
- *The Clydesdale Plantation Vessel*. Corbeta británica del siglo xviii aparejada como balandro. Clavazón a partir de cabillas de madera a excepción de la unión de varenga quilla que se hizo con pernos de hierro. Rebajes cuadrangulares en la cara inferior de las varengas de los últimos tercios para encajarlas sobre los dormidos o curva coral (VanHorn, 2004).

Con respecto a la funcionalidad, concretamente el casco del barco de *Matagrana* se asemeja al de los barcos carboneros británicos de la primera mitad del siglo xviii. Los rasgos que caracterizan los barcos de carga a granel se definen por su construcción pesada y robusta, lo que confiere una mayor resistencia al casco. La pesadez del barco requiere de un menor lastrado del buque. Su diseño presenta poco calado con lo que se facilita su acceso a tierra para carga y descarga. Se fabrican persiguiendo una amplitud de bodega de carga que obtienen a través la construcción de varengas planas, tal y como se describen en el pecio de *Matagrana*, cuya construcción es muy similar a la de los carboneros *Betsy* y *Bermuda collier*.



624

Figura 10. Huellas de las modificaciones del barco en el eje de crujía (CAS-IAPH).

No obstante observamos en el pecio de *Matagrana* profundas huellas de modificaciones en el eje de crujía, posiblemente para la incorporación de nuevos aparejos a su estructura. Tales modificaciones incluyeron la retirada de la sobrequilla y el rebaje en cola de milano de las caras internas de las varengas en la línea de crujía. Este dato nos lleva a defender la hipótesis de que, si en un primer momento el barco se concibió como mercante, en momentos posteriores bien pudo ser reutilizado como barco auxiliar o de servicio, cuya navegación, ante la retirada de elementos tales como la sobrequilla, se restringiría a la zona costera cercana al lugar del hallazgo.

Existen otros datos de relevancia que apoyarían esta hipótesis. Los estudios analíticos realizados sobre distintas maderas utilizadas en la construcción del barco<sup>9</sup>, al objeto

9 Los análisis sobre la identificación de especies de las maderas fue realizado en el laboratorio de análisis biológicos del Centro de Investigación y Análisis del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

de determinar la especie de cada elemento estructural, dieron como resultado el uso de roble (*Quercus Robur. L.*) para el diseño de cuadernas. El roble, propio de construcciones atlánticas, requiere de suelos húmedos para su crecimiento. Es por ello por lo que abunda en los bosques atlánticos desde la cornisa Cantábrica hasta el norte de Europa. Originariamente el barco estaría construido de esta madera.

Sin embargo también se detectó el uso de encina verde (*Quercus Ilex L.*) en alguna ligazón. La encina tiene su desarrollo en suelos secos tanto en ámbitos mediterráneos (Italia, Francia y Norte de África) como en ámbitos atlánticos (Francia, mínimamente en algunas regiones españolas, y el cuadrante SW peninsular, donde tiene su máximo apogeo) (Alturo Monné, 1997). La instalación de estas ligazones de encina en el pecio de *Matagrana* responderían posiblemente al momento de en el que se modificó la estructura interna del barco para su reutilización, precisamente en un ámbito no muy lejano al cuadrante SW peninsular, lugar del hallazgo de sus restos.

Con respecto al posible tonelaje del pecio de *Matagrana* es difícil de precisar. En algunos tratados de construcción inglesa, según el tonelaje del barco se sugerían distintos grosores de casco externo (VanHorn, 2004: 196):

- Sutherland (1717) sugería un grosor de de 6,2 cm (2,5 pulgadas) para mercantes de 250 t.
- Murray (1765) determinó grosores de 7,6 cm (3 pulgadas) para mercantes de 100 t, 8,9 cm (3.5 pulgadas) para mercantes de 200 t y 10,2 cm (4 pulgadas) para los barcos de mayor tonelaje.

Arqueológicamente el promedio de mercantes de 100 t tiene unos grosores de casco de 5,1 cm (2 pulgadas).

En caso de *Matagrana*, con un promedio de 6,4 cm se acercaría a las recomendaciones de Sutherland para mercantes de 250 t en 1717. No obstante, no podemos asegurar que este dato se corresponda con la realidad que nos ocupa.

Mencionar finalmente que, tras efectuar diversas búsquedas en diversas fuentes documentales de carácter histórico, no se han detectado, hasta el momento, registros archivísticos que mencionen el naufragio de una embarcación de las características que presenta el pecio de *Matagrana* en las cercanías donde se hallaron sus restos.

## Bibliografía

- ALTURO MONNÉ, R. A. (1997): «*Quercus suber L.*», <<http://www.tinet.cat/~ralturo/coscoja/arbol/fagaceae/qsuber.htm>>, [11/03/2009]
- CRISMAN, K. J. (1985): «The Construction of the *Boscawen*», *The Bulletin of the Fort Ticonderoga Museum*, 14: 357-69.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.; APESTEGUI, C., y MIGUÉLEZ GARCÍA, F. (1992): *Arte de Fabricar Reales*, Edición comentada del manuscrito de don Antonio de Gaztañeta, Lunwerg, Barcelona.
- GODDIO, F. (1999): *Griffin on the route of an Indiaman*, Periplus, London.
- MARTIN, C. J. M. (1978): «The Dartmouth, a British frigate wrecked off Mull, 1690», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 7.1: 29-58.

- MONTEIRO, P. (1998): «Relatorio Angra 98», [<http://nautarch.tamu.edu/shiplab/angra01-intro.htm>] [20/03/2008]
- MORRIS, J. W. III; G. P. WATTS, JR., y FRANKLIN, M. (1995): «The Comparative Analysis of 18th-Century Vessel Remains in the Archaeological Record: A Synthesized Theory of Framing Evolution», en *The Depths Defined: 1995 Underwater Archaeology Proceedings from the Society for Historical Archaeology Conference on Historical and Underwater Archaeology*, P.F. Johnston, Washington, D. C.: 125-133.
- PLÁ y RAVE, E. (1880): «Construcción naval y Madera», Extracto del libro editado en Madrid el año 1880 *Tratado de Madera de Construcción Civil y Naval*, Lagut, Barcelona.
- ROBERTS, D. H. (ed.) (1992): *Eighteenth Century Shipbuilding: Remarks on the Navies of the English and the Dutch from Observations Made at Their Shipyards in 1737 by Blaise Ollivier, Master Shipwright of the King of France*, Jean Boudriot Publications, Rotherfield.
- SABICK, C. R. (2004): *His Majesty's Hired Transport Schooner 'Nancy'*, Master's thesis, Texas A&M University, College Station.
- STEFFY, J. R. (1998): *Wooden ship building and the interpretation of shipwreck*, Chatham Publishing, London.
- SUTHERLAND, W. (1711): *The Ship-Builder's Assistant: Or, Some Essays Towards Compleating the Art of Marine Architecture*, Mount, R., Bell, A. y Smith, R., London.
- VANHORN, K. M. (2004): «Eighteenth-century colonial american merchant ship construction», <<http://nautarch.tamu.edu/Theses/pdf-files/VanHorn-MA2004.pdf>>, [12/11/2008].
- WATTS, G. P., JR., y KRIVOR, M. C. (1995): «Investigation of an 18th-Century English Shipwreck in Bermuda», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 24: 97-108.