



NEUTRA<sup>18</sup>

Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla



## NEUTRA | Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla

ISSN 1138-1507

Depósito Legal: SE-2.115-97

---

### Dirección y coordinación:

Pablo Millán Millán  
Andrés Galera Rodríguez

### Imagen de cubierta:

Juan Suárez Ávila

---

### Consejo Editorial COAS:

Cristina Murillo Fuentes  
Juan Carlos Rodríguez Velasco  
Paco García Romero  
M<sup>a</sup> Auxiliadora Calvo Egido  
Juan Manuel García Nieto  
Alberto Paton Contreras  
Borja Sallago Zambrano  
Rocio Fernández Soler

### Secretaría técnica, diseño y maquetación:

Paloma Márquez Aguilar

---

### Consejo Científico:

Ricardo Alario López  
Mario Algarin Comino  
Paula Álvarez Benítez  
José Carlos Babiano de los Corrales  
Gabriel Bascones de la Cruz  
Lourdes Bueno Garnica  
Rodrigo Carbajal Ballell  
Gonzalo Díaz Recasens  
Luz Fernández-Valderrama Aparicio  
Marta García de Casasola Gómez  
Francisco González de Canales Ruiz  
Antonio González Liñán  
Juan Carlos Herrera Pueyo  
Elena Jiménez Sánchez  
Juan José López de la Cruz  
Mar Loren Méndez  
Ángel Martínez García-Posada  
M<sup>a</sup> Carmen Martínez de Quesada  
Esther Mayoral Campa  
Salas Mendoza Muro  
Francisco Javier Montero Fernández  
Daniel Montes Estrada  
José Morales Sánchez  
Eva Morales Soler  
José Ramón Moreno Pérez  
Eduardo Mosquera Adell  
José de la Peña Gómez-Millán  
José Peral López  
Jose Manuel Pérez Muñoz  
Ramón Pico Valimaña  
Carlos Plaza Morillo  
Lola Robador González  
Ignacio Rubiño Chacón  
Victoriano Sainz Gutierrez  
Sara Tavares Alves da Costa  
Antonio Tejedor Cabrera  
Javier Tejido Jiménez  
Gabriel Verd Gallego  
Aurora Villalobos Gómez

### Contacto:

neutra@coasevilla.org  
revistaneutra.org

twitter.com/revistaneutra  
instagram.com/revistaneutra  
facebook.com/revistaneutra  
linkedin.com/in/revistaneutra

---

### Imprenta:

Editorial MIC  
C. el Artesiano, S/N, Pol. Ind, 24010 Trobajo  
del Camino, León, España  
987 27 27 27 · 902 271 902  
editorialmic.com

---

### Publicidad:

Editorial MIC  
Benita Espadas  
benitaespadas@editorialmic.com

### En este número:

El COAS y la Revista Neutra declina toda responsabilidad respecto a la autenticidad los datos expresados por los/as participantes sobre la autoría de los proyectos. Los artículos pueden incluir opiniones que el COAS no comparta, por lo que el COAS y la Revista Neutra no serán responsables de las opiniones vertidas, declinando por ello toda responsabilidad. Respondiendo de cualquier reclamación los autores de los trabajos.



---

Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla  
Pl. Cristo de Burgos 35  
41003 Sevilla  
Tel 955 051 200  
coasevilla@coasevilla.org

# Contenidos

6

- 3**      **Tiempos Destilados**
- 4**      **Carta de la Decana**
- Textos de llamada**
- 10**     **Hojas y piedras**  
*Ángel Martínez García-Posada*
- 12**     **Y de nuevo Neutra**  
*Mar Loren-Méndez*
- 16**     **Entrevista**  
**Gabriel Ruiz Cabrero**
- Artículos**
- 28**     **Espirales de luz**  
*Olvido Muñoz Heras*
- 36**     **Flexibilidad e indeterminación en el espacio doméstico contemporáneo**  
*M<sup>a</sup> del Carmen Martínez-Quesada, Ricardo Hernández Soriano, Zacarías de Jorge-Crespo, Luigi Filetici*
- 44**     **Reanimando nuestra memoria: El legado de José Galnares Sagastizábal**  
*Antonio Huertas Berro, Germán Reyes Mota*
- 52**     **La Ricarda: Visita a un icono arquitectónico del siglo XX**  
*Francisco Gómez Díaz*
- 62**     **Arquitecturas imponentes y atemporales: las atarazanas medievales del Mediterráneo**  
*Domenico Debeneditis*
- 70**     **'Me-dio Pla-zo'**  
**XVI Bienal de Arquitectura Española**
- Obra Construida**  
**2020-2022**
- 74**     **Ático en Chamberí**  
*PRÁCTICA*
- 76**     **Casa para Aitor**  
*Arquitectura a Contrapelo*

- 78** **Casa del Berro**  
*Jiménez & Linares*
- 80** **Casa SB**  
*Canales Lombardero*
- 82** **Casa entre tapias**  
*Pablo Millán*
- 84** **Casa Oche**  
*EOVASTUDIO*
- 86** **Casa "Viéndolas Venir"**  
*Morales de Giles Arquitectos*
- 88** **Obras de reforma parcial de vivienda**  
*María Ángel García Font, Francisco García Romero y Cristina Murillo Fuentes*
- 90** **Vivienda Santa Clara**  
*Pablo Baruc*
- 92** **Edificio residencial en el Campo de la Verdad**  
*Ignacio Laguillo + Paco Marqués*
- 94** **Mairena Homes**  
*Gabriel Verd + buró4*
- 96** **Apartamentos en calle Adriano**  
*Estudio Carbajal*
- 98** **Mirador de la Albaida**  
*Gabriel Verd + buró4*
- 100** **BOS-COS**  
*FEBRERO STUDIO*
- 102** **RODO6. Residencia de estudiantes**  
*Gonzalo Castro Fdez-Palacios · García y Melero Arquitectos*
- 104** **Hacienda los Acepados**  
*EOVASTUDIO*
- 106** **Rehabilitación de la antigua estación de Ferrocarril de Camas para espacio CREA**  
*QUEIRO Arquitectura*
- 108** **Nuevo Mercado de Abastos de la Rinconada**  
*CR8-Espacio Arquitectura*
- 110** **Lonja de pescado y ordenación zona sur del Puerto de Roquetas**  
*Estudio Acta*
- 112** **Fábrica ANFO**  
*Dario Mateo Berciano*
- 114** **Kilda**  
*Ignacio Frade*
- 116** **Reforma Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Málaga**  
*Ferran Ventura*
- 118** **UPOtopía. Animalario en la Universidad Pablo de Olavide**  
*AF6 Arquitectura*
- 120** **Biblioteca del Campus Bahía de Algeciras de la Universidad de Cádiz**  
*OOOA Oficina de Arquitectura*
- 122** **Aula NEE. CEIP Los Rosales**  
*Andrés Galera*
- 124** **Rehabilitación Ayuntamiento de San Fernando**  
*Alt-q Arquitectura*
- 126** **Rehabilitación y Ampliación del Ayuntamiento de Fuentes de Andalucía**  
*Ignacio Laguillo*
- 128** **Estudio de arquitectura JMR Arquitectos**  
*JMR Arquitectos*
- 130** **Hospital Materno Infantil**  
*Peinado Arquitectos*
- 132** **Nuevo consultorio médico en Galaroza**  
*José Lozano Valdivieso y Pablo Manuel Rodríguez Zambrana*
- 134** **Oncología Radioterapica Hospital Córdoba**  
*Miguel Blázquez Arquitectos*
- 136** **Rehabilitación Integral de la Unidad de Oncología Infantil Del Hospital Virgen Del Rocío**  
*Estudio Curtidores*
- 138** **Demax II**  
*Carlos Pedraza*
- 140** **Laboratorio Químico Microbiológico**  
*José Luis Esteban Penelas*

# Contenidos

- 142** **Rehabilitación de la Antigua Iglesia de Santa Ana**  
*Fernando Carrascal, José M<sup>a</sup> Fernández de la Puente y Juan Mesa*
- 144** **La Lógica de un Panteón. Restauración Ermita de Santa Ana de Porcuna**  
*Pablo Millán*
- 146** **Fragmentos cromáticos. Estratos de historia. Restauración de la Torre Campanario de la iglesia de San Bartolomé de Sevilla**  
*M<sup>a</sup> Dolores Robador González*
- 148** **Consolidación y puesta en valor de la Muralla Medieval de Cabra**  
*EYAC Arquitect*
- 150** **Bienal de Arquitectura de Venecia 2021**  
*PRÁCTICA*
- 152** **Remodelación de plaza San Pedro**  
*Chaparro Ceccato Arquitectura*
- 154** **Itinerario peatonal y ciclista entre San Fernando y Chiclana a través del Caño Sancti Petri**  
*2DR Arquitectos*
- Premios COAS**  
**Arquitectura & Sociedad 2021**
- 156** **Casa BS88**  
*Luis Ridao Arquitecto*
- 158** **Casa 10x10**  
*Sol89*
- 160** **Casa E2F**  
*Castro Navarro*
- 162** **Libertad · 4 casas pareadas**  
*QUEIRO Arquitectura*
- 164** **Casa Forestier**  
*Eddea, arquitectura y urbanismo*
- 166** **Edificio bifamiliar entre medianeras**  
*eZ\_estudio*
- 168** **Centro Cívico Los Silos**  
*Sursuroeste Arquitectos*
- 170** **Casa Aniceto: casa taller para un escultor**  
*B+M+L estudio de arquitectura*
- 172** **Rehabilitación integral y ampliación para 10 viviendas**  
*lacooperativa arquitectos*

- 174** **Ampliación Hotel Posada del Lucero**  
*Adolfo Pérez Arquitectura*
- 176** **Intervención en el Sector Oeste y entorno de la Puerta Libitinaria**  
*Reina & Asociados*
- 178** **Jardines en el aire**  
*Nomad Garden*
- 180** **T Taller de Cocina**  
*Sol89*
- 182** **Donde habita mi otro yo**  
*Sara Tavares da Costa Arquitectura*
- 184** **Dispositivos Audioesfera**  
*MEDIOMUNDO Arquitectos*
- 186** **Sistema Martirio**  
*Estudio Curtidores*
- 188** **El Manierismo y su ahora**  
*Francisco Gonzáles de Canales*
- 190** **RUBIÑO GARCÍA MÁRQUEZ ARQUITECTOS. Biografía ilustrada 1989-2019**  
*Rubiño García Márquez Arquitectos*
- 192** **Luz de obra**  
*Olvido Muñoz Heras*
- 194** **Casa Borrero**  
*Studio Wet*
- 196** **Centro Parroquial de Porcuna**  
*Pablo Millán*
- 198** **Sky Lounge. Ho Chi Minh. Vietnam**  
*OOA oficina de arquitectura*
- 200** **Complejo Industrial Scania**  
*EOVASTUDIO*
- 202** **Clínica Dental en Los Remedios**  
*PRÁCTICA*
- 204** **Parque de Bomberos en Jerez de Los Caballeros**  
*NGNP arquitectos*
- 206** **Asunción**  
*Tousidonis Anisi*
- Concursos**
- 208** **ORANGERIE**  
*studio swes*
- 210** **JRC Sevilla - Solar 'Cupola'**  
*BIG - Bjarke Ingels Group*
- 212** **Invitación a la cultura. Ciudad de la Música de Carmona**  
*Morales de Giles Arquitectos*
- 214** **Nueva Facultad de Medicina**  
*Pablo Millán*
- 216** **Nueva Facultad de Farmacia**  
*Morales de Giles Arquitectos*
- 218** **Plan Director del Río Somes**  
*PRÁCTICA*
- Espacio ETSAS**
- 220** **La Piel que Habito. Un Invernadero de Ideas**  
*José Anelo Romero*
- 222** **Una vivienda para 400 personas. La matriz de habitaciones comunicantes para una sociedad poliamor**  
*Juan Tuñón Espinosa*
- 224** **Espacio FIDAS**  
**La quieta aventura de FIDAS**
- Reseñas**  
**Pensar la arquitectura**
- 228** **A salto de mapa. Correrías de un arquitecto**  
*Francisco Gómez Díaz*
- 229** **Arquitectura Ciudad y Patrimonio. Historia, teoría e intervención contemporáneas**  
*Mar Loren Méndez*
- 230** **El nadador de Cap-Martin y otros cuentos de arquitectura / O nadador de Cap-Martin e outros contos de arquitetura**  
*Fernando Carrascal Calle*
- 231** **Los pueblos de colonización de la provincia de Sevilla. Arquitectura y Arte**  
*Ricarda López González y Rosa M. Toribio Ruiz*
- 232** **Panorama de obras 2020-2022**
- 236** **Índice de autores**
- 237** **Créditos fotográficos**

# Arquitecturas imponentes y atemporales: las atarazanas medievales del Mediterráneo

Domenico Debenedictis

**Resumen:** Los arsenales navales medievales, pertenecientes a una tipología arquitectónica característica de las ciudades portuarias del Mediterráneo, aunque morfológicamente similares, presentan peculiaridades específicas en función de los materiales y técnicas constructivas tradicionales del lugar en el que se construyen. Si bien, actualmente, están obsoletos por su función original, poseen estructuras magníficas y atemporales. Están ubicados en las intrincadas tramas de los centros históricos e incluidos en los planes para su recuperación. El estudio pretende desarrollar un análisis comparativo en cuanto a morfología, materiales y técnicas constructivas de los elementos que configuran las naves en las que se construyeron, repararon, conservaron o almacenaron diferentes embarcaciones. El objetivo de la investigación es demostrar que, a pesar de las peculiaridades de cada sitio, en el que se utilizaron las técnicas constructivas tradicionales ligadas a los materiales locales, la tipología arquitectónica medieval del astillero ha evolucionado y se ha consolidado de forma homóloga.

*astilleros navales, Mediterráneo, arquitectura medieval, arquitectura atemporal, técnicas constructiva tradicionales*

**Abstract:** *The medieval naval arsenals, belonging to an architectural typology characterizing the port cities of the Mediterranean area, although morphologically similar, present specific peculiarities depending on the materials and traditional construction techniques of the place in which they are built. Even if, currently, they are obsolete because of their original function, they possess magnificent and timeless structures. They are embedded in the intricate patterns of the historic centres and they are included in the plans for their requalification. The study aims to develop a comparative analysis in terms of morphology, materials and construction techniques of the elements that configure the aisles in which different boats were built, repaired, preserved or stored. The research project goal is to demonstrate that, despite the peculiarities of each site, in which the traditional building techniques linked to local materials were used, the medieval shipyard architectural type has evolved and consolidated in a homologous way.*

*Shipyards, Mediterranean, Medieval architecture, Timeless architecture, Traditional construction techniques*

## 1. Fábricas navales del Mediterráneo

Los arsenales medievales produjeron el desarrollo de los principales puertos de las ciudades que actualmente se encuentran tanto en los países del Mediterráneo occidental -Italia, España, Francia- como en las orientales -Croacia o Turquía-, además de todos los del cinturón africano, dominados en la Edad Media por las distintas dinastías árabes que dieron un fuerte impulso a la construcción de estas plantas industriales.

Estamos ante un patrimonio que, aunque compuesto por relativamente pocos ejemplares, no hace referencia a un área geográfica restringida y limitada sino a una gran cuenca, la mediterránea. A pesar de la diversidad cultural, que siempre ha caracterizado a toda la zona geográfica en cuestión, los astilleros constituyen ese conjunto de arquitecturas que unen a varios y diferentes pueblos vinculados a las actividades marítimas o fluviales. Pueblos que han forjado su propia identidad cultural, respecto a los factores endógenos y exógenos del territorio, lo que se refleja en gran medida en el palimpsesto arquitectónico creado a partir de materiales naturales locales o elaborados *in situ*.

El contexto espacio-temporal al que se hace referencia se debe principalmente a que esta área, según una perspectiva eurocéntrica, incluía la mayor parte del mundo conocido en ese momento. Además, en la Edad Media y posteriormente, con el descubrimiento del nuevo continente, se constata en Europa un importante crecimiento de estas infraestructuras portuarias que permitieron a las diferentes potencias, tanto en el ámbito militar como en el comercial, poder ampliar sus propias fronteras. De hecho, se invirtieron ingentes energías para conocer, diseñar y construir tanto barcos, cada vez más avanzados, capaces de llegar a tierras inexploradas, como espacios innovadores e imponentes en los que construirlos y armarlos.

Estas peculiares fábricas medievales, situadas en zonas estratégicas, más o menos alejadas del núcleo urbano de la ciudad-puerto a la que pertenecían, solían presentarse como extensos conjuntos unitarios compuestos de espacios exteriores -arenales y/o dársenas naturales o artificiales- y edificios construidos por el hombre -fábricas, talleres, oficinas- en proximidad de orillas marinas o fluviales, mediante obras de ingeniería y arquitectura, para la producción, realización, reparación y conservación de barcos realizados principalmente de madera, de diferentes tipología y envergadura, así como de





elementos relacionados con el arte naval (pertrechos, velas, cordería, armas, etc.). Si bien desde el punto de vista arquitectónico el tipo se repite igualmente en todo el Mediterráneo, retomando el de los neoria griega y los *navalia* romanos (Blackman y Rankov, 2013), la configuración varía según la importancia y magnificencia del puerto adquirida a lo largo de los siglos.

## 2. Sistema estructural de los arsenales navales medievales

El esquema constructivo concebido para los arsenales navales hace que estas estructuras sean ciertamente flexibles y susceptibles de poder ampliarse y modificarse según las necesidades del puerto, gracias a una estructura modular, clara y sencilla, fácilmente repetible en cada dirección (Pagliuca y Debenedictis, 2018).

63

El diseño está definido por un sistema cartesiano de ejes ortogonales, con líneas más o menos rectas en las direcciones longitudinal y transversal. Las líneas rectas, o las distancias entre los sistemas estructurales que se desarrollan verticalmente (pilares), pueden ser equidistantes entre sí o diferir, creando diferentes configuraciones de superficies:

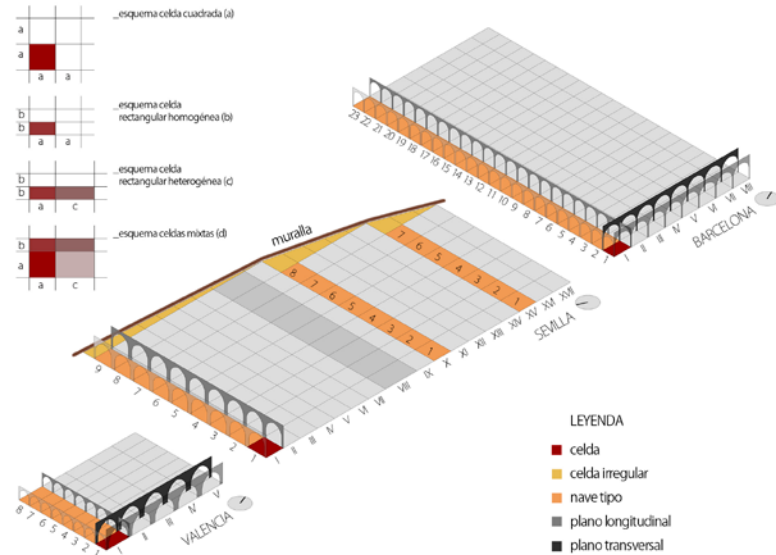
- **Cuadrada:** cuando las distancias entre los ejes de los pilares presentan la misma medida en ambas direcciones, (Figura 1a).
- **Rectangular:** cuando las distancia transversal y longitudinal sean una mayores (o menores) que la otra, resultando a su vez:
  - Rectangular **homogénea**, cuando la distancia entre ejes se mantiene constante (Figura 1b).
  - Rectangular **heterogéneas**, cuando la distancia entre ejes no se mantiene constante (Figura 1c).
- **Mixta:** cuando las distancia entre ejes transversal y la longitudinal son diferentes en ambos sentidos (Figura 1d).

La superficie, ya sea cuadrada o rectangular, representa el módulo básico -llamado *celda*- cuya simple repetición crea todo el complejo de un arsenal naval. Por lo tanto, la *celda* se define como aquella superficie generada por la intersección de dos planos longitudinales y dos transversales que pasan por los ejes correspondientes (ver los ejemplos de los diagramas planimétricos Figura 1).

↑ fotografía — Atarazanas de Sevilla. Interior de la nave más septentrional. Estructura de fábrica de ladrillo de los arcos medievales y las bóvedas de crucería añadidas en el Renacimiento. Fotografía de Domenico Debenedictis.

Sin embargo, la *celda* constituye el espacio elemental, creado por la unión de los elementos estructurales, que puede ser más o menos grande según los materiales y recursos constructivos utilizados en





cada estructura, pero no el espacio útil para permitir la fabricación, reparación o mantenimiento de una embarcación.

La configuración del espacio útil se genera gracias a la composición de varias celdas, dispuestas una tras otra, para formar un espacio que toma el nombre de nave, que se puede definir como la superficie existente entre dos planos longitudinales. La combinación de dos o más naves, cuya longitud varía, define la planta de un astillero. El resultado buscado es el de una configuración espacial lo más diáfana posible. Las naves no son independientes, sino que se comunican entre sí, tanto para garantizar una adecuada ventilación como para favorecer un uso cómodo del espacio.

### 3. Caracterización tipológica de los arsenales medievales de la cuenca mediterránea

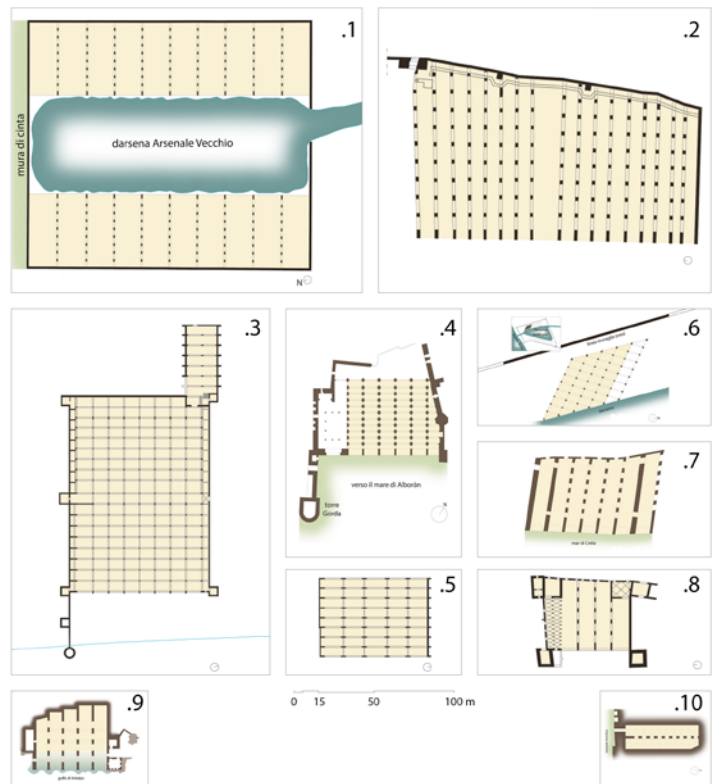
Situados a lo largo del perímetro de la cuenca del Mar Mediterráneo (García Domingo, 2006), debido a su fuerte vocación comercial, existen numerosos arsenales desarrollados en la época medieval.

Según la ciudad se ubique flanqueando un curso de agua o esté directamente en contacto con las orillas del Mediterráneo los astilleros han sido divididos en:

- **Fluviales**, cuando se trata de ríos navegables; es el caso de Pisa sobre el río Arno y Sevilla sobre el Guadalquivir (Pérez-Mallaína, 2019).
- **Marítimos**, como por ejemplo los de Barcelona en el Mar Balear y Amalfi en el Mar Tirreno.

Se ha podido constatar que la elección del lugar ha sido el factor determinante para la elección de los materiales a emplear y las técnicas constructivas para la construcción de la estructura de los astilleros. Se emplean materias primas disponibles en zonas limítrofes. En zonas prósperas de arcillas la estructura es de ladrillo; sin embargo, donde haya presencia de materiales lapídeos con elevadas características estructurales, que permiten la realización de fábricas de alta calidad, ésta se compone de sillares y/o mampuestos (Pagliuca, Robador y Debenedictis, 2018).

↑ fig.01. — Esquemas de los sistemas constructivos de los astilleros navales de Valencia, Sevilla y Barcelona (elaboración del autor).



Otra subdivisión se ha hecho en función de la ubicación con respecto al núcleo urbano. De hecho, edificados fuera del recinto amurallado, los astilleros ocupan grandes superficies y según su desarrollo pueden repartirse en:

- Arsenales perpendiculares a la línea de costa, subdivididos a su vez en:
  - construidos en el arenal.
  - construidos en contacto con el agua.
- Arsenales en dársena, subdivididos a su vez:
  - dársena natural.
  - dársena artificial.

El primer grupo está compuesto por aquellos astilleros que desarrollan la longitud de sus naves en dirección ortogonal con respecto a la línea de costa, fluvial o marítima que sea; es el caso de Sevilla (Barriónuevo, et al., 1999) y Barcelona (Dahl T., et al., 2013), respectivamente. Es una configuración que permite el acceso y la salida de los barcos aprovechando el natural desnivel de la orilla. Por lo general, las embarcaciones que no necesitaban de un significativo mantenimiento estacionaban en las proximidades de la orilla y mantenían aún así un directo contacto con los astilleros, sin acceder al interior. En otros casos, las aguas rozan directamente la estructura de los astilleros permitiendo fáciles y cómodas maniobras, eliminando el enorme esfuerzo de arrastrar los cascos en la zona de transición entre agua y astillero. Las atarazanas de Amalfi, según algunas hipótesis, estaban compuestas por tres naves hacia el litoral con la fachada en contacto directo con el mar (Gargano, 2010); hoy en día lamentablemente solo permanece la parte trasera. Dicha conformación, sin embargo, es apreciable aún hoy en los astilleros de Alanya en Turquía (Johns, 2010), en los que es evidente la penetración en el mar de los cimientos donde apoyan los arcos de la fachada, en contacto directo entre las naves y el mar.

↑ fig.02. — Comparación a escala de las plantas de los principales astilleros del Mar Mediterráneo (elaboración del autor).

1. Astillero de Venecia (Italia)
2. Atarazanas de Sevilla (España)
3. Atarazanas de Barcelona (España)
4. Atarazanas de Málaga (España)
5. Atarazanas de Valencia (España)
6. Astilleros de Pisa (Italia)
7. Astilleros de La Canea (Creta - Grecia)
8. Astilleros de Dubrovnik (Croacia)
9. Astilleros de Alanya (Turquía)
10. Astilleros de Amalfi (Italia)



Los astilleros pertenecientes al segundo grupo, construidos en dársena, en cambio, eluden el contacto directo con la costa por razones defensivas. En Pisa (Garzella, 1987) o Venecia (Concina, 1988), de hecho, los astilleros navales constituyen auténticos barrios productivos que poseen su propio recinto amurallado. Amplios arcos constituyen las puertas por donde pasan los barcos desprovistos del mástil, acceden a una gran piscina de agua, llamada dársena, en torno a la cual se desarrollan las naves. Las dársenas pueden establecerse encima de caletas naturales, en las que estaban los antiguos puertos, o presentar verdaderas obras de ingeniería con el fin de contar con plantas industriales cada vez más avanzadas y sofisticadas.



#### 4. Elementos y sistemas tecnológicos de los astilleros

El sistema típico de los astilleros, según los estudios efectuados hasta ahora, está formado principalmente por un sistema estructural que garantiza un desarrollo vertical.

Su configuración está definida por la sucesión de hileras de pilares que se desarrollan longitudinalmente, de modo que se pueda guardar uno o más barcos a la vez en una misma nave. Las hileras de pilares se disponen a su vez paralelas entre sí, de forma que cada hilera sea compartida por las dos naves contiguas, salvo la primera y la última que pueden incluir muros tapiados exteriores por motivos defensivos, creando un conjunto unitario y compacto. El sistema de cubrición (único sistema horizontal), generalmente a dos aguas, estaba formado por estructuras más o menos complejas de vigas de madera o por estructuras abovedadas de piedra. El espacio interior, por su parte, es diáfano gracias a la sucesión de pilares, lo que permite la comunicación tanto física como visual entre las distintas naves y, además, una óptima ventilación de los espacios. Las naves de los astilleros navales tienen un ancho que varía de unos 6 m a 10 m y pueden alcanzar hasta los 100 m de largo.



Si se debiera descomponer la estructura, que aparece casi siempre unitaria debido a la unidad de materiales, los elementos fundamentales que la forman son esencialmente:

- **Pilares**, que sobresalen directamente desde los cimientos.
- **Arcos de conexión**, diferentes según el desarrollo en dirección longitudinal y transversal.
- **Cubierta**, constituida por faldones con más o menos pendiente, que se apoyan encima de los arcos.

#### 5. Estructuras anónimas con espacios versátiles

Comparando los diferentes astilleros analizados (en España -Sevilla, Valencia, Barcelona, Málaga-, en Italia -Venecia, Pisa, Amalfi, Génova-, en Grecia, La Canea, en Croacia, Dubrovnik, y en Turquía, Alanya) es posible deducir de manera exhaustiva las opciones técnico-

↑ fig.03. — Recuperación de las cuatro naves del astillero naval de Pisa en un centro polifuncional.

↑ fig.04. — Atarazanas de Barcelona, actual sede del Museu Maritim de Barcelona. Nótese la estructura en bloques cuadrados en la roca local de Montjuich.

↑ fig.05. — Interior del Museo della Bussola, Astillero naval de Amalfi.



tecnológicas que llevaron a la definición de la tipología a la que se ha atendido para construir un arsenal durante la Edad Media.

En primer lugar, por razones de espacio, los astilleros se sitúan necesariamente fuera del núcleo habitado, no alejados de éste, sino adyacentes a los muros sobre los que, en ocasiones, se apoyan directamente. No obstante, se opta por un punto próximo a la costa, marina o fluvial según la ciudad, o se prefiere disponer zonas fortificadas especiales, comunicadas a través de dársenas con el mar o el río.

La composición de celdas es una solución capaz de dotar de flexibilidad a los arsenales, ya que permite un desarrollo muy adecuado, tanto a factores geográficos (costa marítima o fluvial) como espaciales (por ejemplo, el tejido urbano o elementos de fortificación). Las celdas que forman la nave se pueden componer de varias formas, generando diferentes sistemas: con crecimiento principalmente longitudinal, desarrollo transversal o en ambos sentidos.

Además, se puede afirmar que la morfología de la celda es función de la elección de las técnicas constructivas y de los materiales empleados, considerando que el espacio útil de la nave está delimitado por la forma y orientación de los pilares, esto puede estar más o menos optimizado.

La configuración de un arsenal naval, aunque en su sencillez estructural, carente de decoración alguna, provoca que la sucesión rítmica y repetitiva de arcos y pilares produzca ejemplares juegos de perspectiva en cualquier dirección. Esta característica es la de mayor valor formal atribuible a estos edificios, lo que los hace únicos y emocionantes.

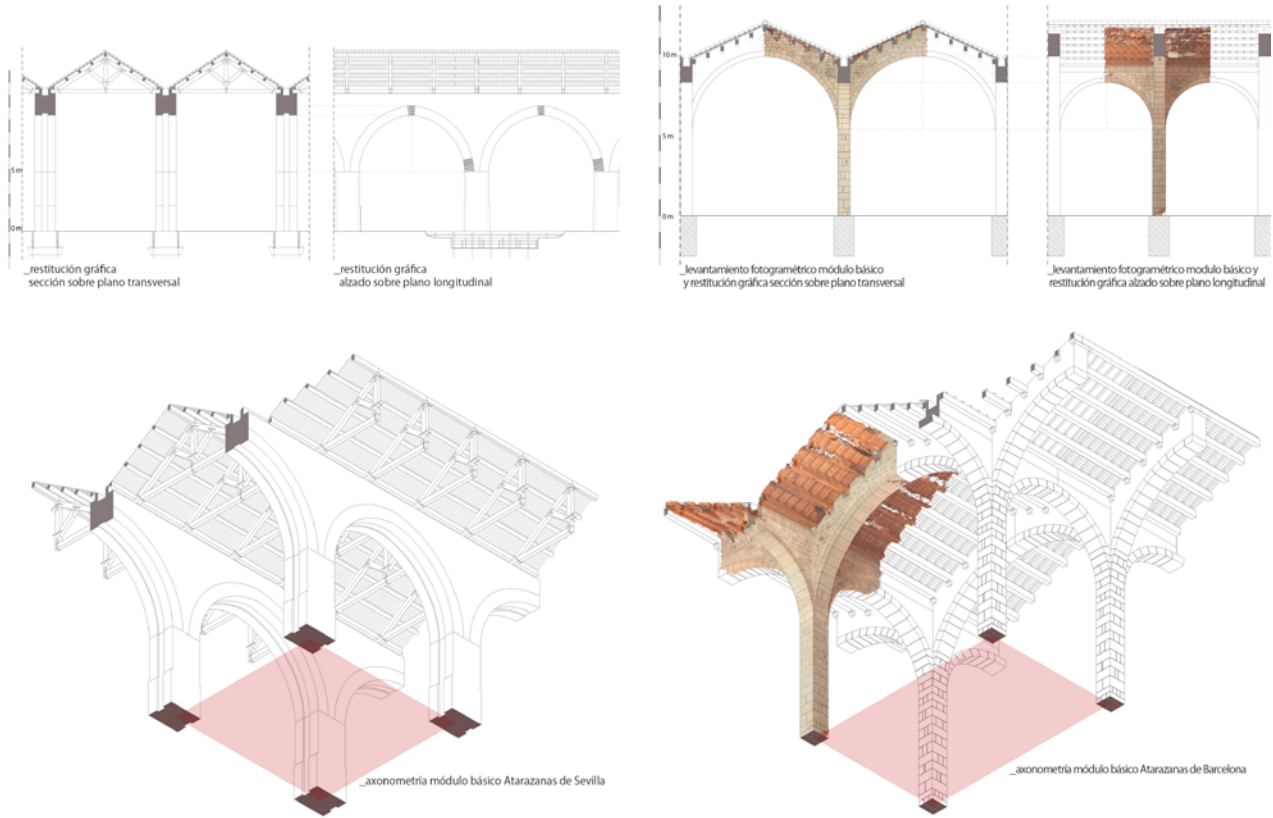
Los espacios así generados, aunque inconscientemente, representan una concepción absolutamente contemporánea, respecto a los temas de la búsqueda de espacios cada vez más versátiles y adaptables a diferentes usos. El tiempo, de hecho, ha sido la demostración de cómo estas estructuras, aún después de la pérdida de su función principal y a pesar del escaso valor estético, no han sufrido derribos, sino que han perpetuado una sucesión de transformaciones y cambios de uso a los que parece que siempre se han adaptado de manera adecuada. De hecho, estos sistemas hoy aparecen diversificados y alterados respecto a sus condiciones originales, tanto por cambios que han influido en la estructura actual, como por los relacionados con el contexto circundante.

Aunque esquemáticamente similares, cada astillero ha desarrollado su propia configuración, principalmente en función de los materiales locales, pero también según las necesidades portuarias y sobre todo de los éxitos y ambiciones de los pueblos a ellos vinculados.

↑ fig.06. — Antiguo Arsenal de Venecia. Lo que queda de las estructuras de las "tesere" en el lado oeste de la dársena antigua.

↑ fig.07. — Arsenales de Alanya. Las cinco naves de las Tersane turcas (fotografía Burakgulsan, 2019).





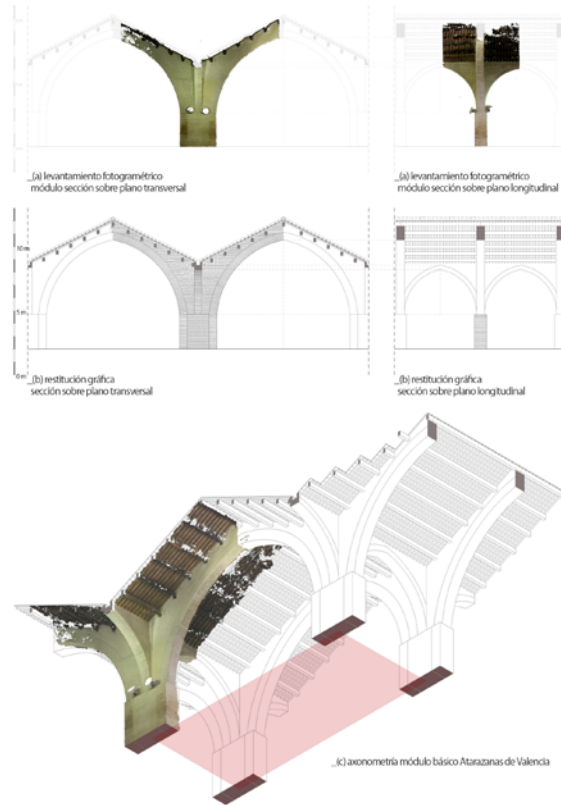
← fig.08. — Restitución gráfica del modelo de celda de las atarazanas de Sevilla (elaboración del autor)

→ fig.09. — Restitución gráfica del modelo de celda de las atarazanas de Barcelona (elaboración del autor).

Estas sabias arquitecturas aún son capaces de evocar el carácter de los lugares en los que surgen y por lo tanto merecen una atención particular que debe tender a su conservación y puesta en valor, para seguir perpetuando las antiguas tradiciones de todas aquellas actividades productivas relacionadas con el arte de la navegación y no solo.

## 6. Agradecimientos

El respaldo por parte de la Fundación para la Investigación y la Difusión de la Arquitectura (FIDAS) sensible al tema de la ayudas económicas y al fomento de la investigación a través de la “BECA FIDAS 2022 a la Investigación”. **N**



→ fig.10. — Restitución gráfica del modelo de celda de las atarazanas de Valencia (elaboración del autor).

#### Bibliografía:

Barrionuevo, A., Molino, J., Amores Carredano, F., Quirós Esteban, C. A. (1999). *Recuperando las Atarazanas - Un monumento para la Cultura*, Junta de Andalucía – Consejería de Cultura.

Blackman, D., y Rankov, B. (2013). *Shipheds of the Ancient Mediterranean*. Cambridge University Press.

Concina, E. (1988). *L'arsenale della Repubblica di Venezia – Tecniche e istituzioni dal medioevo all'età moderna*, Electa.

Dahl Termens, S., Garcia Domingo, E., López i Miguel, O. (2013). *Les Drassanes Reials de Barcelona*. Editorial Efadós y Museu Maritim de Barcelona.

Garcia Domingo, E. (2006). Arsenales históricos en el Mediterráneo. *Portus RETE*, 12, 64– 69.

Gargano, G. (2010). Arsenali e scaria di Amalfi nel contesto del Meridione medievale. *Ricoveri per navi militari nei porti del Mediterraneo antico e medievale*. EDIPUGLIA, 133-140.

Garzella, G. (1987). L'arsenale medievale di Pisa: primi sondaggi sulle fonti scritte. *Arsenali e città nell'Occidente europeo*. La Nuova Italia Scientifica, pp.51-61.

Johns, J. (2010). The tersane at Alanya and the galleys of Charles d'Anjou. *Ricoveri per navi militari nei porti del Mediterraneo antico e medievale*. EDIPUGLIA, 185-188.

Pagliuca, A., Debenedictis, D. (2018). Analysis of building systems and technological characterization of medieval shipyard. *International Journal of Heritage Architecture - Studies, Repairs and Maintenance*. WIT Press, 2(1) 60-70. DOI: 10.2495/HA-V2-N1-60-70

Pagliuca, A., Robador González M. D., Debenedictis D., (2018). *Cognitive and constructive analysis of spanish medieval naval arsenals of Barcelona, Seville and Valencia*. Rehabend 2018 Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management (Caceres, España, 15–18 mayo 2018), Universidad de Cantabria, Santander, p. 297

Pérez-Mallaína, P. E. (2019). *Las Atarazanas de Sevilla. Ocho siglos de historia del arsenal del Guadalquivir*. Editorial Universidad de Sevilla.