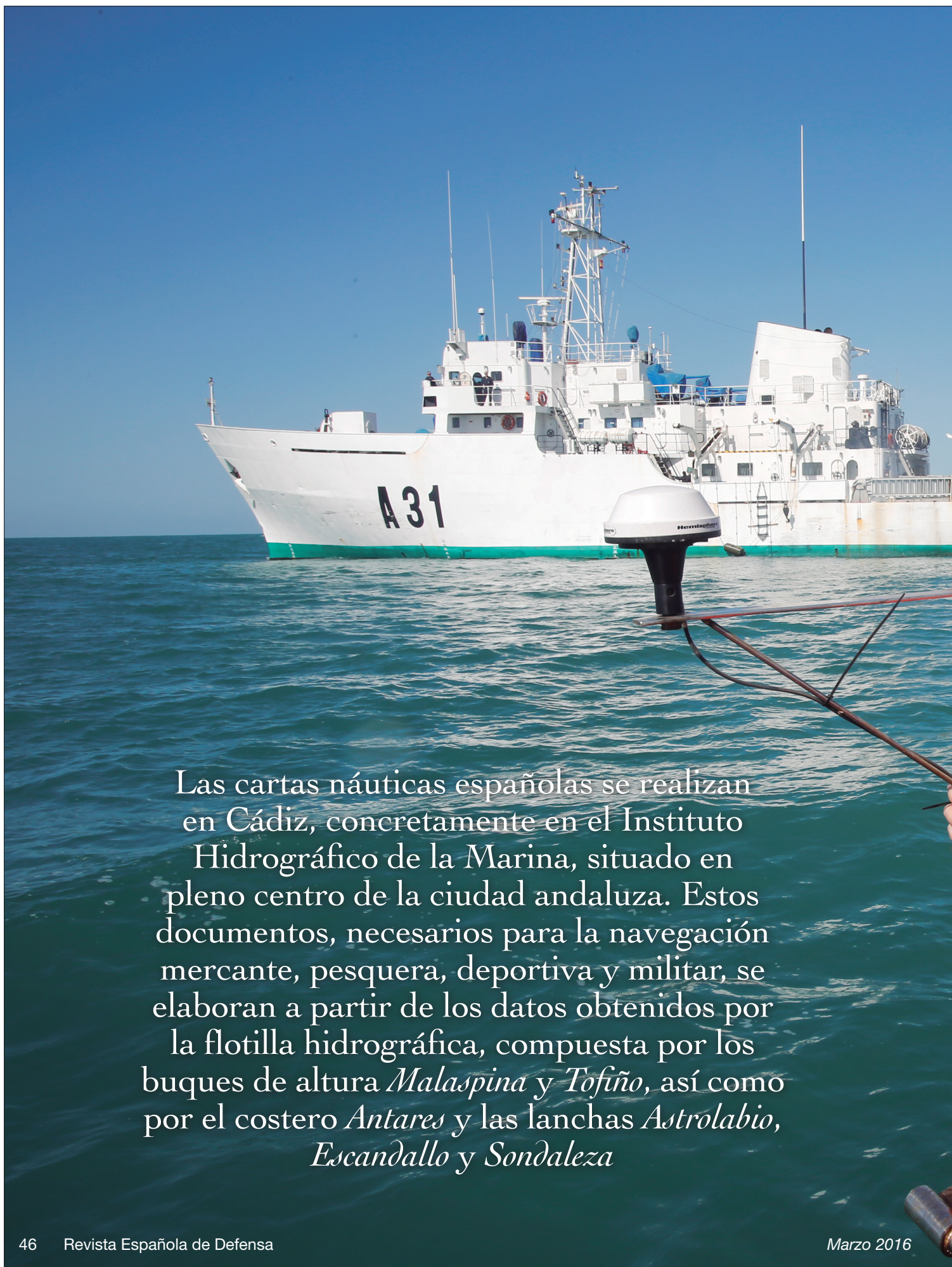




Las cartas náuticas españolas se realizan en Cádiz, concretamente en el Instituto Hidrográfico de la Marina, situado en pleno centro de la ciudad andaluza. Estos documentos, necesarios para la navegación mercante, pesquera, deportiva y militar, se elaboran a partir de los datos obtenidos por la flotilla hidrográfica, compuesta por los buques de altura *Malaspina* y *Tofiño*, así como por el costero *Antares* y las lanchas *Astrólabio*, *Escandallo* y *Sondaleza*

[fuerzas armadas]

LA MEDIDA de los mares





FORMAR y conservar la Cartografía Náutica Básica es competencia de la administración del Estado, a través del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), tal y como determina la ley 7/1986 de Ordenación de la Cartografía, y es un proceso largo, laborioso y riguroso que comienza en la sección de Hidrografía de dicha institución, donde se programan las campañas que la flotilla debe realizar. Dichas campañas se establecen dando cumplimiento al Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas, de periodicidad cuatrienal que, como señala el director del IHM, capitán de navío Juan Antonio Aguilar Cavanillas, «determina la forma de actualizar las zonas de España en las que hace más tiempo que no se refresca la cartografía, así como los puertos que se han modificado, para comprobar tanto la disposición de los muelles como la profundidad que hay en las dársenas y las zonas de fondeo», algo fundamental para los buques mercantes y de gran importancia para la economía del país. En base a la época del año, la cantidad de trabajo que haya que desarrollar, la zona y el tamaño del buque hidrográfico, se decide cuál de los barcos, *Malaspina*, *Tofiño* o *Antares*, realizará cada campaña. No obstante, «es una planificación teórica, lo suficientemente flexible para poder modificarse si a lo largo del año surge la necesidad de acometer algún trabajo extraordinario», puntualiza el capitán de navío Aguilar.

MALASPINA Y TOFIÑO

Situados a dos millas náuticas uno del otro, en la bahía de Cádiz, los buques hidrográficos *Malaspina* y *Tofiño* realizan el levantamiento batimétrico que determinará el relieve de las superficies subacuáticas del puerto deportivo y la zona exterior de Rota, la delimitación de los pilares del nuevo puente de la Constitución de 1812 y de parte de la zona del Castillo de San Sebastián, en el caso del *Malaspina*, y de la base naval de Rota y la playa de Santa Catalina, en el del *Tofiño*. Con base en el arsenal de La Carraca de San Fernando y más de 40 años de antigüedad, ya que ambos se entregaron a la Armada en 1975, estos dos gemelos fueron contruidos por la Empresa Nacional Bazán y en 2007 se les sometió a obras de modernización y mejora de la habitabilidad.

Estos «barcos blancos» (en contraposición con los «grises» de la Fuerza) tienen 58 metros de eslora y cuentan con una dotación de unas 60 personas. Su trabajo de recolección de datos, en constante contacto con la mar, el medio ambiente y el entorno, obliga a la tripulación a estar siempre pendiente de la meteorología. «Para obtener datos óptimos es necesario el buen tiempo», afirma el comandante del *Malaspina*, el capitán de corbeta José Ramón Torres. En total, navegan cuatro meses al año (antes de la crisis económica eran unos siete) y la singladura por Cádiz les sirve de preparación para la campaña hidrográfica que realizan en verano. Este

Desde el interior de uno de los botes hidrográficos, el sargento Bailón Olivares controla el barrido de las sondas para obtener una radiografía completa del fondo marino.

Durante las campañas, los buques del IHM actualizan la cartografía marina y los puertos que se han modificado

Los datos recogidos por las sondas llegan a la sala de procesado —a la izquierda, la del *Malaspina*—, donde se obtiene y edita la información que después se manda al Instituto Hidrográfico de la Marina.

año, entre junio y agosto, el *Malaspina* recogerá los datos necesarios para actualizar la cartografía náutica de los puertos principales del mar Cantábrico y el *Tofiño* hará lo propio en aguas de Galicia. Asimismo, este último realizará una campaña en Almería en el mes de abril y, a bordo del *Malaspina*, embarcarán en mayo profesores y alumnos de la facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Cádiz, con la que la flotilla hidrográfica mantiene muy buenas relaciones.

TRABAJO DE CAMPO

Entre las dársenas de la base naval de Rota el teniente de navío Daniel Gutiérrez, jefe de hidrografía del *Tofiño*, ve a través del sonar batimétrico

Geoswath, en tiempo real, lo que hay a babor y estribor del bote naranja de siete metros en el que él y otros tres miembros de la tripulación llevan trabajando desde la salida del sol y donde permanecerán hasta el ocaso. De este modo, el teniente de navío Gutiérrez calcula lo que puede acercarse a la costa intentando adentrarse al máximo posible aprovechando la marea alta. «El bote es una plataforma estable en puerto e inestable en mar abierto —explica Gutiérrez—, diseñada para alcanzar aguas someras allá donde otras plataformas no llegan», ya que realizan los trabajos en aguas de menos de cinco metros en las que los buques hidrográficos, por su quilla, no pueden navegar. No muy lejos de él, en otro lugar de la bahía de Cádiz, el teniente de navío Pita, del *Malaspina*, controla la seguridad de la navegación de su bote mientras los datos obtenidos por la sonda multihaz son procesados por primera vez en el interior de la embarcación y corregidos teniendo en cuenta el perfil de sonido y las mareas.

Las sondas con las que se trabaja en la hidrografía de la Armada se basan en la velocidad del sonido, con una campana acústica que insonoriza el agua obteniendo el punto de profundidad. Las sondas actuales son multihaz, es decir, emiten varias frecuencias que cubren una distancia determinada y la totalidad del fondo marino, en contraste con las antiguas monohaz que solo determinaban la profundidad de un punto. «Con cada barrido se cubren 35 metros», puntualiza el sargento Bailón Olivares, «para conseguir una cobertura completa el bote debe realizar dos barridos, nosotros hacemos cuatro, obteniendo una radiografía perfecta del fondo». El trabajo de esta tripulación no queda aquí: «por cada hora de bote son cuatro de procesado», especifica el teniente de navío Pita. Cuando está a punto de caer la noche vuelven a los barcos y, dado lo agotador del trabajo, al día siguiente otros equipos saldrán en los botes, continuando las mediciones en los puntos donde ellos las dejaron.

Mientras, a los puentes de mando del *Malaspina* y del *Tofiño* van llegando los datos que recogen sus sondas. Desde el *Malaspina* se acaba de sumergir por popa el Sonar de Barrido Lateral (SBL) que mantienen en una profundidad de entre siete y diez metros y genera acústicamente imágenes georeferenciadas del fondo marino. El timonel operador en la consola de mando controla el sondador multihaz, siguiendo las líneas establecidas y solapándolas para realizar una cobertura total del fondo marino.

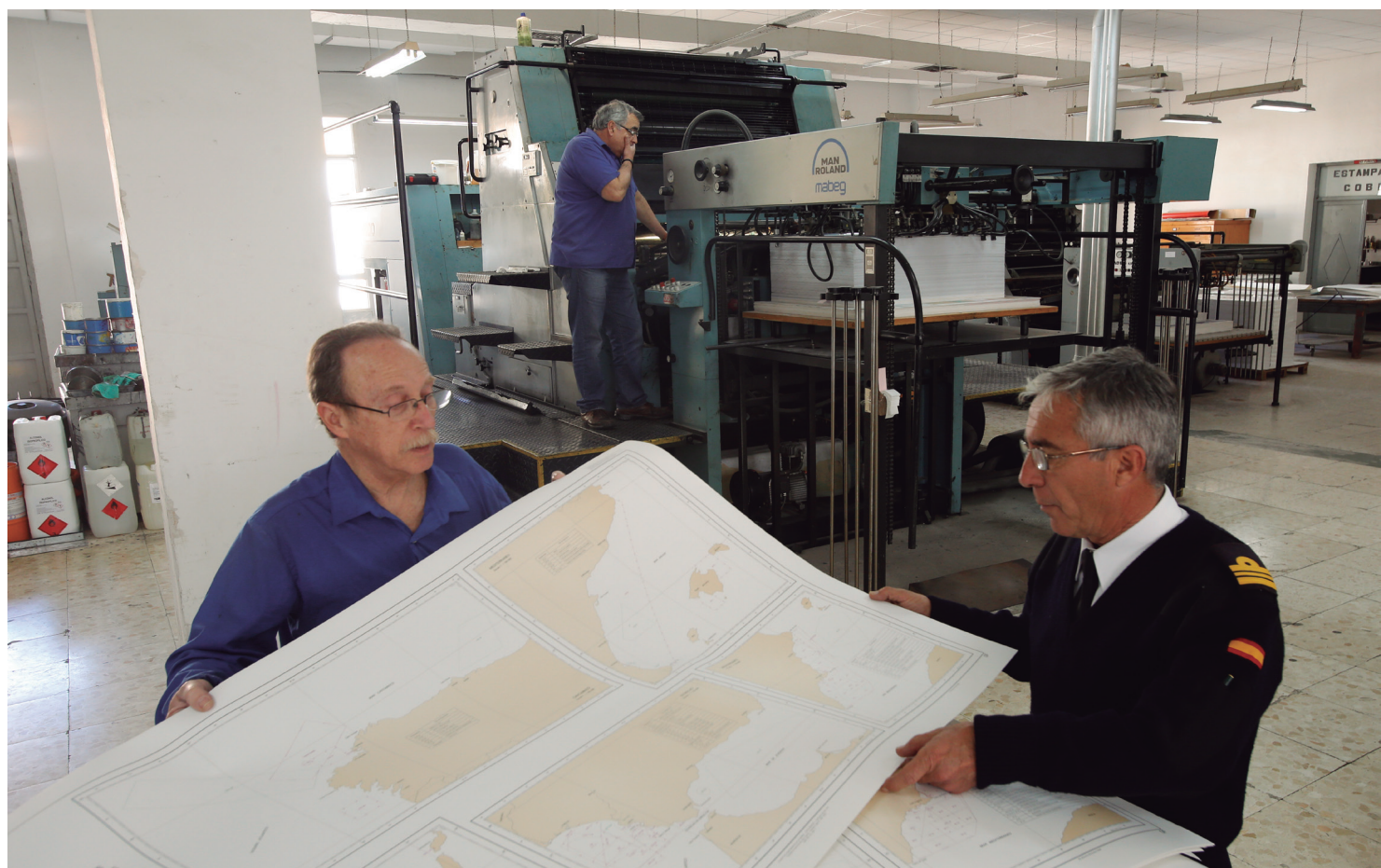


El siguiente paso es el tratamiento de los datos en las salas de procesado de ambos buques, cuyos jefes de trabajo son los segundos comandantes, el capitán de corbeta Lobeiras de la Cruz, en el caso del *Malaspina* y el teniente de navío Larrad, en el del *Tofiño*. En estas salas se hace un filtro para eliminar los ruidos y los falsos ecos, transformando los datos para que puedan ser leídos y tratados en el sistema de procesamiento *Caris Hips*. Un teniente de navío, dos brigadas y un sargento son el resto del equipo de estas salas de procesado que, tras la adquisición de los datos, los editan, sacan la información y realizan una primera validación que se manda al Instituto Hidrográfico de la Marina.

No obstante, aprovechando la campaña, los buques no solo realizan estos trabajos de levantamiento batimétrico para elaborar y corregir las cartas náuticas, también llevan a cabo otros que permiten actualizar los derroteros, los libros de faros y los de ayudas radioeléctricas, que contienen informaciones que describen la costa, sus peligros y señales. La tripulación comprueba dichas informaciones para corregir los datos que se hayan modificado y van a puerto para entrevistarse con autoridades portuarias, cofradías de pescadores y clubes náu-



Preparación del sonar de barrido lateral (SBL) antes de su inmersión. En la página de la derecha, el buque hidrográfico *Tofiño* delimita los pilares del nuevo puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz.





La labor hidrográfica es fundamental para los buques mercantes, pesqueros y deportivos, que tienen la obligación de mantener actualizada su cartografía náutica

ticos con el objetivo de obtener información que sea de ayuda al navegante en esa zona. Asimismo, como señala el comandante del *Tofiño*, capitán de corbeta Antonio Jesús Moya, «durante los días de adiestramiento para cumplir nuestra misión de investigación, también aprovechamos para realizar ejercicios de seguridad, maniobra y navegación».

La labor hidrográfica, tan separada de las operaciones militares pero, a la vez, de tanta importancia para las mismas y fundamental para la navegación civil, pasa desapercibida para la mayoría de la sociedad. «Somos desconocidos —afirma el comandante del *Malaspina*—, pero hacemos una labor de Estado». El buque del capitán de corbeta Torres fue también el encargado de localizar hace dos años el helicóptero *Super Puma* del Ejército del Aire siniestrado en aguas de Canarias. Asimismo, tanto el *Malaspina* como el *Tofiño* realizan misiones de búsqueda de pecios y determinan su posicionamiento, una información reservada para evitar que sean expoliados por cazatesoros.

CREANDO LAS CARTAS NÁUTICAS

La sección de Hidrografía del IHM comprueba la validez de la información que se ha recibido de los barcos. Antes de efectuar la validación definitiva se realizan unas pruebas. «Se genera una capa del fondo creada estadísticamente con los datos — explica en capitán de fragata Conforto, jefe de la sección —, con especial cuidado a los que rompen la estadística y que es posible que marquen objetos que sobresalen del fondo, los más importantes, porque pueden ser un peligro para la navegación».

Tras ello, estos datos pasan a la sección de Cartografía donde se les incluye información de tierra, solicitada al Centro Cartográfico y Fotográfico (CECAF) del Ejército del Aire. Así se elabora el primer documento en cuatricromía y papel inde-

formable, llamado «minuta» que, como señala el capitán de fragata Yanguas, jefe de esta sección «es remitido a las fuentes para su validación, ya que el proceso es largo, por si ha habido algún cambio». Con estas últimas modificaciones se obtiene el producto final: la carta náutica, tanto en papel como electrónica. Estas últimas solo se pueden ver en los sistemas de información y visualización *ECDIS* y están reguladas por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) y la Organización Marítima Internacional (OMI). Estas cartas se actualizan semanalmente con los avisos a navegantes, que también se publican en papel. «Los buques mercantes, pesqueros y deportivos tienen la obligación de mantener actualizada su cartografía náutica y sus derroteros, y lo hacen en base a los avisos a los navegantes», señala el director del IHM. Algo de gran importancia ya que dichos documentos tienen validez jurídica en caso de accidente.

Las cartas que se elaboran en papel, también se imprimen en el IHM, desde donde se distribuyen a las librerías especializadas que las venden al usuario final. En los talleres de cartografía, coordinados por el capitán de corbeta Trasancos, se realiza el procesamiento, la maquetación y la impresión (digital y, en menor medida, en *offset*) tanto de las cartas náuticas actuales como de las antiguas, así como del resto de publicaciones del IHM. De gran prestigio internacional, el Instituto Hidrográfico de la Marina ha disminuido su presupuesto en los últimos años, con reducción de personal y buques. Pero optimizando sus recursos ha conseguido mantener el equilibrio en la cadena de producción, continuando con el máximo rigor su labor de realizar y actualizar la cartografía náutica del Estado, que lleva haciendo desde el siglo XVIII.

Verónica Sánchez Moreno
Fotos: Pepe Díaz

Operarios civiles y el jefe de los talleres de Cartografía, capitán de corbeta Trasancos, en la sala de estampación del IHM, donde se imprimen las cartas náuticas y el resto de publicaciones del Instituto.