

INVESTIGACIÓN HIDROGRÁFICA Y OCEANOGRÁFICA DE LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA ESPAÑOLA (ZEEE) POR EL *HESPÉRIDES* (A-33)

Carlos CORDÓN SCHARFHAUSEN



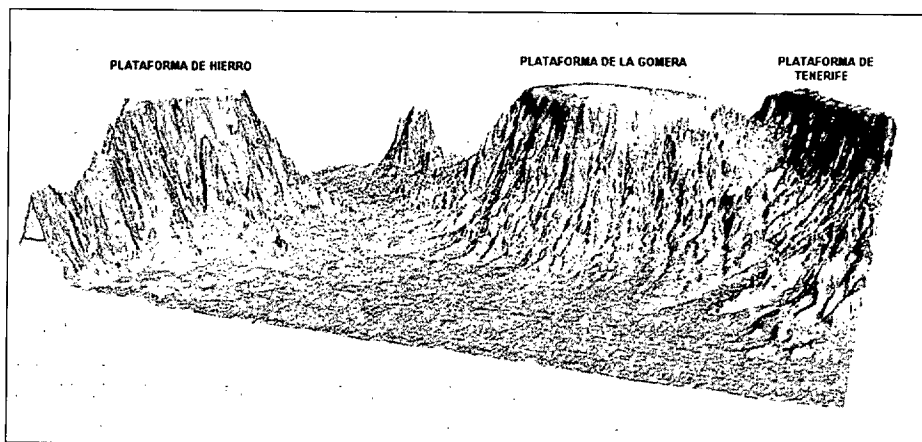
Antecedentes

POR acuerdo del Consejo de Ministros, de fecha 23 de abril de 1993, se dispuso que el buque de investigación oceanográfica *Hespérides* fuese utilizado durante un mes al año como plataforma de investigación para fines relacionados con la defensa nacional. En mayo y septiembre de ese mismo año se promulgan dos órdenes ministeriales, estableciendo el Plan de Investigación Hidrográfica y Oceanográfica de la Zona Económica Exclusiva Española (ZEEE), que es incluido en 1994 como un anexo del Plan Cartográfico de las Fuerzas Armadas.

El Plan ZEEE da prioridad a la obtención de datos batimétricos por medio de los sondadores multihaz que van cubriendo de modo continuo un ancho de barrido de tres a siete veces el valor de la profundidad, lo que permite obtener datos para la elaboración de la cartografía de grandes zonas marítimas en un periodo de tiempo relativamente corto.

En las campañas de los años 95, 96 y 97, los levantamientos se efectuaron en las islas Baleares, cubriéndose una zona de 42.800 km². Sin embargo, en las campañas ZEEE del 98 y 99 que se efectuaron en las islas Canarias a solicitud y por Convenio por tres años con el gobierno de la Comunidad Autónoma de Canarias y el Ministerio de Defensa, se cubrieron 70.700 km². La campaña ZEEE-2000 ha completado la parte más importante del área marítima alrededor del archipiélago, cubriendo su plataforma insular y las zonas más significativas e interesantes desde el punto de vista de la morfología, quedando sin cubrir algunas áreas muy profundas (de más de 3.500 m) y con llanuras abisales.

Si la hidrografía es prioritaria, el magnífico equipamiento científico multidisciplinar del *Hespérides* permite cubrir simultáneamente otros importantes objetivos en el campo de la oceanografía, geofísica y geología marina, efectuándose la medición de parámetros relativos a la constitución de los sedimentos superficiales (por medio de una sonda acústica paramétrica de baja



Reconstrucción tridimensional de las plataformas insulares de El Hierro, La Gomera y de Tenerife. Vista desde el sudeste. Obsérvese un volcán submarino.

frecuencia TOPAS), geomagnetismo y gravimetría (permite hacer inferencia acerca de la estructura geológica del subsuelo marino), masas de agua (correntímetro doppler hasta 400 m de profundidad, perfiles de temperatura y velocidad del sonido en función de la profundidad, medición en continuo de la temperatura, salinidad, fluorescencia o toma de muestras de agua del mar a cinco metros de profundidad). Es decir, el *Hespérides* lleva a cabo un registro continuo de múltiples datos que no perturben la velocidad del barco o lo obliguen a pararse en estación cuando recorre las líneas de sonda.

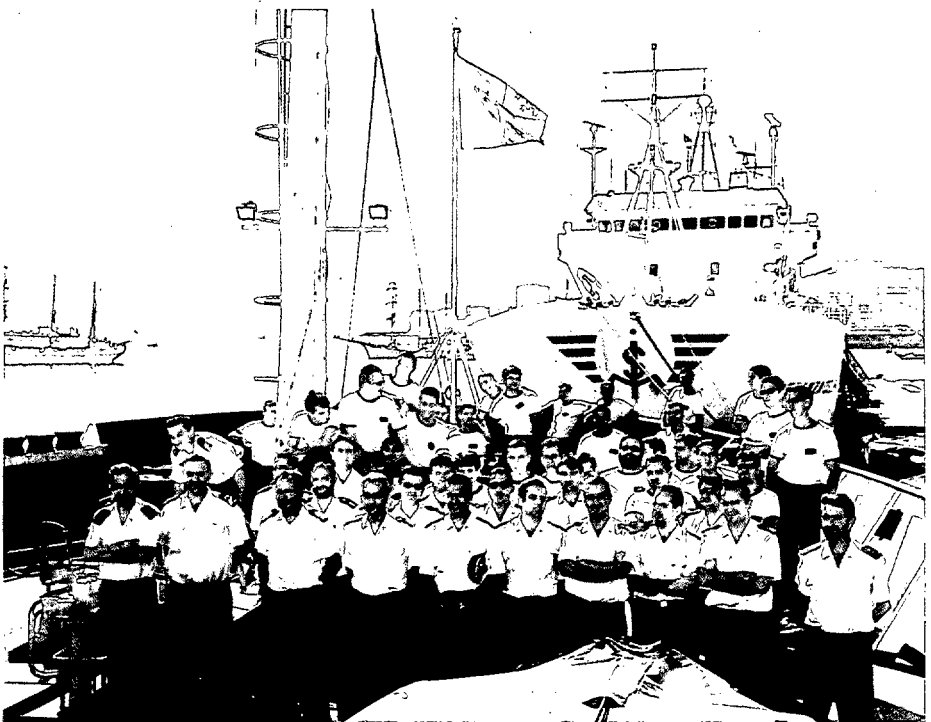
Son responsables del cumplimiento de los objetivos propuestos: el Instituto Hidrográfico de la Marina (IFIM) en cuanto a la adquisición y procesado de los datos necesarios para la producción de cartas náuticas y de la información hidrográfica y oceanográfica de interés para la defensa, y el Instituto Español de Oceanografía (IEO) del conocimiento de las características geológicas, geofísicas y morfológicas del fondo oceánico, de las características físicas y químicas de las aguas suprayacentes, y de biología, enfocado a la exploración y posible explotación de los recursos marinos renovables y no renovables.

Las campañas ZEEE son un ejemplo de la sinergia que se produce entre distintos organismos en la aproximación multidisciplinar en la investigación en ciencias del mar; y así, el IHM es responsable de la batimetría e hidrografía (información geográfica marina), el IEO de la morfología y sedimentos del lecho marino, la Universidad Complutense de Madrid de los estudios gravimétricos, el Real Observatorio de la Armada (ROA) del geomagnetismo; además en esta campaña ZEEE-2000 hay embarcados investigadores y becarios de la Universidad de Las Palmas, Universidad de Cádiz (UCA), Instituto Tecnológico y Geominero de España (ITGE) y de la Universidad Politécnica de Madrid.

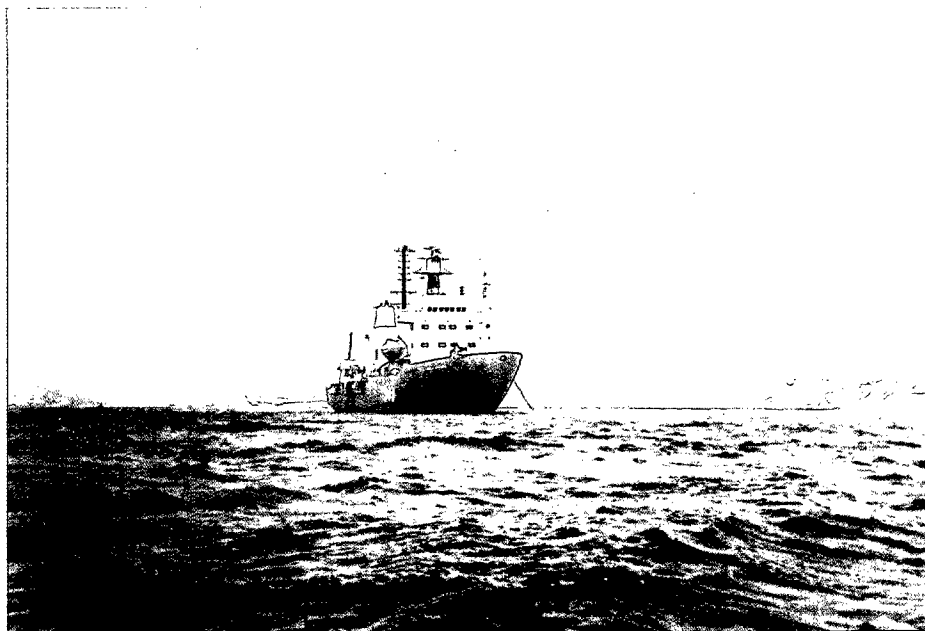
El buque de investigación oceanográfica (BIO) de la Armada *Hespérides* (A-33)

El BIO *Hespérides* ha sido construido por la factoría de Cartagena de la Empresa Nacional Bazán con la partida presupuestaria aprobada el 24 de diciembre de 1987 dentro del entonces ministerio de Educación y Ciencia, autorizando en Consejo de Ministros (21 junio 1988) al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) a «disponer» la construcción de un buque oceanográfico con capacidad antártica, dentro de sus créditos de inversión aprobados, y al Ministerio de Defensa a «contratar» la construcción del citado buque, correspondiéndole la dirección e inspección de la obra, que una vez terminada quedaría integrada en el Ministerio de Defensa, para lo cual sería dado de alta en la Lista Oficial de Buques de la Armada, quien proporcionaría su dotación. En el citado Consejo de Ministros se acordaba la constitución de un órgano interministerial de planificación de campañas al que serían sometidas para su aprobación todas las propuestas de campañas a realizar por el buque.

El *Hespérides* fue entregado a la Armada el 16 de mayo de 1991, causando alta esa misma fecha en su Lista Oficial de Buques. En el momento de redac-



Dotación del *Hespérides* al inicio de la IX campaña antártica 1999-2000.



Hespérides fondeado dentro del cráter del volcán Puerto Foster de isla Decepción.

tar estas líneas (6 de octubre de 2000) ha desarrollado con éxito 68 campañas científicas, nunca ha faltado a su cita anual con la Antártida en los veranos australes (su X campaña antártica será la próxima 2000/2001), realizando un total de 2.194 días de mar (el máximo anual fue de 263 días en 1999), siendo el primer barco español en atravesar el Círculo Polar Antártico (febrero de 1993). Son cifras que impresionan, porque detrás de ellas está la labor callada y cotidiana de las distintas dotaciones de la Armada que han ido relevándose desde ese ya lejano mes de marzo de 1991 en que efectuó su primera salida a la mar.

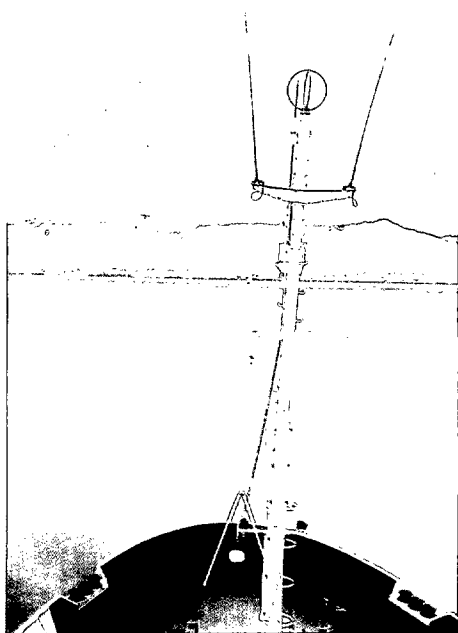
Estamos pues ante un buque excepcional en el más amplio sentido de la palabra. Es el único buque español de investigación en ciencias marinas con capacidad polar (diseñado específicamente para operar en la zona antártica durante el verano austral hasta los 65° de latitud sur, y cumplir con los compromisos asumidos por España como miembro consultivo desde 1988 —de pleno derecho con voz y voto— del Tratado Antártico), un equipamiento científico multidisciplinar extraordinario de geología y geofísica marina, hidrografía, oceanografía física y química, de biología marina sin parangón en España, y muy especialmente en su equipamiento de ecosondas (dos multihaz, biológica, paramétrica para sedimentos, y monohaz de precisión), y en su equipamiento para campañas de sísmica multicanal de reflexión, utilizando

una gran potencia de cañones de aire Bolt (similar a algunos buques comerciales de exploración de hidrocarburos), y un conjunto hidrofónico remolcado de 96 canales y 2,5 km de longitud, el empleo de sismómetros oceánicos de fondo para sísmica de refracción de gran ángulo y poder de penetración en la corteza. Además, por su eslora, autonomía y tonelaje, es el único BIO español con capacidad oceánica real (lo que se denomina buque azul), que le permite operar sin ningún tipo de apoyo en cualquier mar u océano del globo (tan sólo le queda por navegar por el Índico y por el océano Glacial Ártico). Con ser singular en todo lo apuntado anteriormente, quizá su aspecto más relevante sea el ser el único buque español de investigación en ciencias marinas abierto a la participación de cualquier grupo científico o investigador español, o de la Unión Europea, participación que se hace en base exclusivamente al mérito científico del proyecto presentado y su adecuación a las prioridades marcadas por el Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I), que se coordinan en el Ministerio de Ciencia y Tecnología y son evaluadas por la Agencia Nacional de Evaluación y Proyectos (ANEP).

Por todo lo expuesto, no es de extrañar que el *Hespérides* sea una de las tres únicas grandes instalaciones científicas nacionales junto con el Gran Telescopio de Canarias (GTC) en la isla de La Palma y la Base Antártica Española (BAE) Juan Carlos I en isla Livingston. La actual Comisión de Gestión (científica) del *Hespérides* está formada por representantes del Ministerio de Ciencia y Tecnología, del de Defensa, de la Armada (el comandante del buque), IEO, Secretaría General de Pesca, CSIC, Consejo de Universidades, y del Instituto Nacional de Meteorología (INM).

La importancia de las políticas marítimas nacionales

En las sociedades más avanzadas de este cambio de siglo, la ciencia y la tecnología, junto a la capacidad de innovación, constituyen los elementos básicos para el progreso de las naciones y para atender las demandas sociales, económicas y culturales (de generación del conocimiento) de sus ciudadanos. España, en su condición de nación marítima impuesta por la geografía (una península, dos ciudades autónomas unidas por el mar y varios archipiélagos), la historia (el mayor imperio marítimo de la humanidad por su extensión, lejanía y duración), su cultura milenaria vinculada al Mediterráneo y al Atlántico, la mayor parte de la población viviendo en la zona costera, el gran peso económico del insustituible transporte marítimo, la importancia económica de la pesca en la dieta, el creciente desarrollo de la acuicultura, la creciente demanda del sector turismo, por la calidad de nuestras playas, aguas marítimas, la creación de infraestructuras relacionadas con el ocio y los deportes náuticos, todo ello debería llevar aparejada una política marítima nacional que primara y concediera gran importancia a los aspectos marítimos enunciados,



El *Hespérides* en el canal de Beagle en derrota hacia Ushuaia («la bahía de las aguas tranquilas», en lenguaje de los indios patagones).

que afectan a instituciones y agentes de muy diversa naturaleza, tanto pública como privada (los denominados Organismos Públicos de Investigación —OPIs—, empresas, ministerios de la Administración pública, educación y universidades, transportes, comunicaciones, obras públicas, defensa, interior, economía y hacienda, industria, comercio, cultura y deportes, asuntos exteriores, agricultura y pesca, medio ambiente). ¿Es realmente consciente la nación española de su carácter marítimo y de las ventajas y riesgos que conlleva?

De lo expuesto se deduce que el mayor reto a que nos enfrentamos es un problema de concienciación de la sociedad y de colaboración, cooperación y coordinación de muy diversas instituciones y organizaciones del Estado (de las comunidades autónomas, de la administración local y de las propias empresas) para lograr la

integración y aprovechamiento de los recursos disponibles de una forma eficiente y eficaz para lograr una investigación científica de calidad en ciencias y tecnologías marinas, que asegure el desarrollo sostenido de generación de conocimientos que incrementen el bienestar social y cultural de los ciudadanos y que mejore la competitividad de nuestras empresas a través de la innovación tecnológica. Por eso, el Plan Nacional para 2000-2003 se denomina de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, enfocado, en lo que atañe a la política marítima, a la gestión y sostenimiento de los ecosistemas marinos para que no mermen la posibilidad de uso futuro.

¿Cómo contribuye la Armada a este Plan Nacional? En primer lugar, apoyando logísticamente al *Hespérides* posibilitando su operatividad tan extraordinaria, y, lo más importante, proporcionándole y pagando una dotación de 57 profesionales embarcados, que tiene que detraer de sus escasos recursos de personal, y por tanto dándole prioridad sobre otras unidades. Además, contribuye a la ciencia por medio de personal del IHM y del ROA que cada vez se integra y colabora más en campañas científicas con diversos grupos de investigación españoles y extranjeros. Pero, sin duda, la mayor contribución a la ciencia y a la sociedad española lo hace por medio de las campañas ZEEE.

Contribución de las campañas ZEEE a la política marítima nacional

Las campañas ZEEE del *Hespérides* proporcionan una información esencial sobre las características geográficas, geológicas y geofísicas del fondo marino, de las corrientes y mareas, y de algunas de las características físicas del mar suprayacente, básicas para cualquier estudio de ciencias del mar, para la infraestructura del transporte marítimo, favoreciendo la seguridad, eficacia y economía de la navegación como ayuda a la salvaguarda de la vida humana y las propiedades marítimas, facilitan la protección y gestión del medio ambiente, fomentan el desarrollo sostenido y sostenible de las zonas marítimas españolas, prestan su apoyo a las distintas administraciones y organismos nacionales y a la actividad e industria pesquera.

La necesidad de disponer de esta información, que hemos calificado como esencial y básica, es lo que llevó a la creación de los servicios hidrográficos nacionales, siendo nuestro IHM uno de los primeros, pues ya es una institución bicentenaria (sus antecedentes históricos se remontan a principios del siglo XVI con la creación de la Casa de Contratación de Sevilla y del cargo de piloto mayor). El gran salto cualitativo producido por el *Hespérides* ha sido disponer de tecnologías marinas de última generación, que le permiten obtener y procesar datos hidrográficos y oceanográficos de gran calidad, precisión, con cobertura total del fondo, información esencial para la generación del conocimiento, y básica para cualquier estudio o campaña científica de las múltiples que forman las distintas ramas del árbol de la ciencia del mar.

El transporte marítimo es la red internacional con mayor peso económico, de mayor volumen de carga y más vulnerable, pues el 80 por 100 de todo el comercio exterior mundial se efectúa por vía marítima. De hecho, la protección de las líneas de comunicación marítimas constituye una de las principales misiones de cualquier marina de guerra, y el dimensionamiento del número de escoltas y buques de guerra de minas necesarios se hace en función de este cometido prioritario. En tiempo de paz, el requerimiento básico del tráfico marítimo es disponer de una cartografía fiable, precisa, adecuada y actualizada con cartas náuticas modernas (electrónicas o digitalizadas), derroteros, libros de mareas, etc., que permitan una navegación segura y la elección de las derrotas más cortas, pues la falta de información precisa obliga a los grandes buques a elegir derrotas más largas y evitar entrar en puertos cuyos accesos son dudosos. Tanto es así que el Convenio para la Seguridad en la Mar, SOLAS, considera que un buque no está listo para navegar si no dispone de cartas náuticas actualizadas para su derrota prevista, de recalada y portulanos de los posibles puertos y fondeaderos de arribada.

La información obtenida en las campañas ZEEE es necesaria para la administración de la zona marítimo-costera, para el mantenimiento, dragado, limpieza y desarrollo de los puertos (diques de abrigo, varaderos, espigones, etc.), el control de la erosión de la zona marítimo-terrestre, delimitación de

áreas para deportes náuticos y ocio marítimo, turismo (calidad de los servicios, de las aguas y playas), zonas adecuadas para depuradoras y canalización de aguas residuales, plantas desalinizadoras, vertederos industriales, ubicación de los vertederos de explosivos, zonas permanentes de ejercicios para buques de guerra y submarinos, emplazamiento de piscifactorías, cetáreas, bateas para mejillones, jaulas de engorde de peces, granjas de acuicultura, arrecifes artificiales para las reservas de pesca, zonas de extracción de depósitos minerales, movimientos de arena, arrecifes de protección de playas, proyectos de nuevas infraestructuras portuarias, instalaciones en alta mar (plataformas, islas artificiales), y para el estudio del tendido de tuberías y cables submarinos.

La campaña ZEEE es fundamental para el estudio de la exploración y explotación de los recursos marinos renovables y no renovables. Aquí conviene recordar que el Convenio de Naciones Unidas sobre la Ley del Mar (UNCLOS) que entró en vigor en 1994 determina que las naciones tienen un plazo de 10 años para someter sus reclamaciones para extender el límite de sus ZEEs más allá de las 200 millas náuticas, hasta un máximo de 350 millas, teniendo que basar sus reclamaciones en la batimetría (situación del veril de los 2.500 metros de profundidad), la forma y cambio de pendiente del margen continental y de la características geológicas del lecho marino (presencia de sedimentos). Los servicios hidrográficos nacionales (en nuestro caso el IHM) son los únicos organismos competentes (única fuente reconocida como oficial) para proporcionar la información para documentar dicha reclamación, que tiene que presentar y negociar nuestro Ministerio de Asuntos Exteriores para el trazado de los límites de nuestra ZEEE. Probablemente, la única zona susceptible de reunir las condiciones citadas anteriormente y que no están sujetas a litigio con nuestros países vecinos sea la parte occidental de la ZEEE de Galicia, por lo que posiblemente, ya que corren los plazos, la próxima campaña de la ZEEE sea en las aguas atlánticas, denominadas *mar de hommes* en la lengua de Rosalía de Castro.

La campaña ZEEE es de interés para defensa porque la Armada es un usuario muy importante de los datos hidrográficos obtenidos para la selección de las derrotas y canales a seguir por el tráfico marítimo en tiempo de guerra o amenaza de minas, playas aptas para los desembarcos anfibios, cartas de náuticas, de precisión y especiales para submarinos; en general, para cualquier operación aeronaval marítima es necesario disponer de datos oceanográficos, hidrográficos y de acústica submarina actualizados y precisos, que posibiliten el planeamiento de misiones y de los factores ambientales que pueden incidir en la eficacia de armas y sensores, sobre todo en vista del actual giro estratégico hacia las denominadas operaciones marítimas de litoral, fundamentales para cumplir con las misiones de la Armada y de su Infantería de Marina. Este nuevo escenario estratégico marítimo litoral, de respuesta a situaciones de crisis, operaciones para la implementación de la

paz y de operaciones de ayuda humanitaria, ha llevado a la OTAN a la creación de una organización de Evaluación Ambiental Rápida (REA-*Rapid Environmental Assessment*) que forma parte de su concepto para operaciones (CONOPS) marítimas.

Conclusión

Los datos e información obtenida en las campañas ZEEE del *Hespérides*, con independencia de su valor intrínseco para fomentar e impulsar el desarrollo económico y de la ciencia de ámbito marítimo, es de interés para la defensa y para nuestros aliados de la OTAN y, por tanto, de interés público nacional, lo que demuestra el acierto de haber sido la única campaña científica plurianual del *Hespérides*, sin que sea necesaria su evaluación anual por la ANEP.

La Armada debe tener un firme compromiso de mantener una posición de liderazgo en hidrografía y oceanografía que permita afrontar con éxito las operaciones aeronavales del futuro, y para ello debe buscar y fomentar la colaboración y cooperación con la comunidad científica española y europea, incluyendo las universidades, los organismos públicos de investigación (OPI) y las empresas, para, entre todos, conseguir que España tenga un papel preponderante en la investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+I) marinas.

BIBLIOGRAFÍA

- DUARTE M., Carlos; TINTORÉ, Joaquín, y otros: *La Investigación en ciencias marinas en España*. Madrid 1999, editado por Ministerio de Educación y Cultura.
- Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología: *Resumen del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003*. Madrid 2000, editado por la Presidencia del Gobierno (OCYT).
- Organización Hidrográfica Internacional (OHI): *Las Políticas Marítimas Nacionales y los Servicios Hidrográficos*. Mónaco 1999, Bureau Hidrográfico Internacional.
- Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM): *Plan de Investigación Hidrográfica y Oceanográfica de la Zona Económica Exclusiva Española —islas Canarias, campaña ZEE-00—*. Cádiz, 2000.
- PARDO DE DONLEBÚN MONTESINO, Manuel: *El Plan de Investigación Hidrográfica y Oceanográfica de la Zona Económica Exclusiva Española: La Exploración del siglo XXI*. Artículo en la REVISTA GENERAL DE MARINA de octubre de 1998.
- G. GAFFNEY II, Paul: *Ocean Science and Technology at the Office of Naval Research (ONR)*. artículo publicado en la revista *Sea Technology*. Enero 1997.
- NATO: *Maritime Rapid Environmental Assessment Concept for NATO Operations. Enclosure Unclassified*. MCM-XXX.00.
- FERNÁNDEZ DE LA PUENTE, José M.: *Antecedentes Históricos del Instituto Hidrográfico*. Artículo publicado con motivo de la Expo-92.