



BAM, BUQUE DE ACCIÓN MARÍTIMA

Características principales

Eslora total	93,9 m
Eslora entre perpendiculares	83 m
Manga máxima	14,20 m
Puntal a la cubierta principal	7,2 m
Calado de escantillonado	4,4 m
Calado a plena carga	4,2 m
Desplazamiento en plena carga con M.F.	2.575 t
Desplazamiento PC+MF	2.500 t
Planta propulsora	CODOE
Potencia instalada	2 x 5.200 kW + 2 x 750 kWe
Velocidad máxima	más de 20,5 nudos
Velocidad económica	12 nudos
Autonomía a 15 nudos	8.000 millas náuticas
Radio de acción	3.500 millas náuticas
Dotación básica	35 personas
Personal transporte	35 personas
Capacidad NEO (<i>Non-Combatant Evacuation Operations</i>)	80 personas
Helicóptero	SH-3D, AB-212, NH-90
Contenedores Cta. Toldilla	2 x 16 t
Contenedores Cta. Vuelo	3 x 5,5

Introducción

Con el objetivo de reemplazar un conjunto de buques de la Armada de características muy heterogéneas, dedicados en su mayor parte a tareas de vigilancia y patrulla, que están próximos a finalizar su vida útil, el Programa del Buque de Acción Marítima (BAM) prevé construir unidades nuevas.

Se trata de un producto de altas prestaciones que puede ser abordable económicamente por muchas Marinas, por lo que la consecución de este proyecto puede permitir a la Industria Nacional consolidar la obtención de un producto de gran interés en el mercado internacional.

El BAM es un buque de tamaño moderado, de gran versatilidad en lo que se refiere a las misiones a realizar, con un alto nivel de comunidad con otros buques de la Armada y de coste reducido.

Un aspecto importante a nivel industrial es el hecho de que este Programa, en el que se prevé construir una serie amplia de unidades, pueda contribuir a consolidar la situación de Navantia y mejorar la

situación de la Empresa Auxiliar, después del proceso de re-estructuración recientemente realizado en el Sector Naval.

El Programa de Construcción de la serie de diez Buques de Acción Marítima va a suponer una carga de trabajo para Navantia del orden de 300.000 horas de ingeniería, de 700.000 horas de fabricación de motores y del Sistema de Mando y Control y de 7.000.000 horas de producción, así como un importante impacto favorable en toda la industria auxiliar asociada.

En los siguientes apartados se describe de un modo más detallado los aspectos más relevantes que confieren al Programa BAM de un importante valor.

En octubre de 2009, se botó la primera unidad, el BAM *Meteoro* (P-41), el pasado mes de marzo de 2011 se botó la cuarta unidad, el BAM *Tornado* (P-44), y a lo largo del 2011 y 2012 se van a entregar estas cuatro primera unidades.

Clasificación

Las marcas de clasificación de la construcción número 551 de Navantia son:

I X HULL.MACH MILITARY SHIP UNRESTRICTED NAVIGATION, AUT-IAS, AUT-PORT, AUT-IPS, HELICOPTER, REF-STORE, SYS-NEQ.

Planta propulsora

El sistema de propulsión del buque consiste en dos hélices de paso regulable cada una de ellas accionada por una planta propulsora tipo CODOE (*Combined Diesel or Electric*), y una hélice transversal instalada a proa (500 kW). La potencia total instalada en modo diesel es de 2 x 4.960 kW y en modo eléctrico es de 2 x 750 kW.

Planta eléctrica

Formada por cuatro grupos diesel generadores de 660 kWe cada uno; dos cuadros principales de distribución; cinco centros de carga. Las características de la red de fuerza son: 440V, 60 Hz, trifásica; la del alumbrado y la red del hotel son: 220V a 60 Hz.

Sistema de comunicaciones/navegación

El buque está equipado con un Sistema Integrado de Comunicaciones, con una estación de radio transmisora/receptora; puente integrado con DGPS, AIS, ECDIS/WECDIS; dos giroscópicos; INS; una corredera dooplér; una corredera electromagnética; una ecosonda y un radar de navegación en Banda X – ARPA.

Diversos suministradores

La empresa Detegasa ha sido responsable del suministro de 11 equipos al polivalente Buque de Acción Marítima (P-41) *Meteoro*. Esto demuestra la versatilidad, experiencia y capacidad de la empresa en el diseño, fabricación, suministro y puesta en marcha de equipos bajo requisitos especiales de diseño, de una forma eficiente y rápida.

Detegasa ha desarrollado cada uno de los equipos bajo el concepto de automatismo y autonomía, que definen a su vez la construcción de dicho buque y han sido diseñados bajo requisitos específicos del proyecto. Implementan las últimas tecnologías y cumplen ampliamente con las normativas marítimas internacionales. Concretamente los sistemas suministrados son: un incinerador de residuos, una planta de tratamiento de aguas residuales, un sistema de tratamiento de residuos de comidas, un triturador-compactador de basuras, una termoselladora de cajas de desperdicios, un módulo de refrigeración de la hélice de proa, redes de seguridad de la cubierta de vuelo, calentadores de agua sanitaria, carretes monitorizados para cables de toma de tierra, carretes para mangueras de espuma y monitores de espuma contra incendios.

Enor ha suministrado un montaplato, un montacargas de víveres y un montacargas de municiones. Se trata de un montaplato tipo NC-3/50.03 RM para el transporte de hasta un máximo de 50 kg carga (no personas) a una velocidad de 15 m/min, que presta servicio entre la cubierta principal, el nivel 01 y el nivel 02. El montacargas tipo NC-3/2000.02 RM también para el transporte de hasta 2.000 kg de carga (no personas) a una velocidad de 12 m/min que recorre 5.400 mm para el servicio entre el nivel 2 y el nivel 01. Finalmente, el montacargas de municiones ha sido desarrollado con instalación eléctrica anti-deflagrante (EEx). Se trata de un montacargas tipo NCH-2/500.02 RM para el transporte de carga de hasta 500 kg (no personas) a una velocidad de 12 m/min para recorrer 2.700 mm entre los niveles 1 y 01.

Airmat Puerto Real S.L. ha suministrado el sistema HVAC. Este sistema tiene una capacidad de refrigeración de 0,234 m³/h/kW. El peso total de los conductos es de aproximadamente 40 t y el montaje total ha supuesto cerca de las 35.000 h de trabajo.

Peter Taboada (Tecnología avanzada del agua) ha suministrado los siguientes equipos al BAM *Meteoro*: dos unidades del Petsea Ro SW-MIL 120 para la producción de agua dulce a partir de agua del mar con una producción de 12t/día por cada equipo; una unidad para la producción de agua técnica a partir de agua dulce Petsea Ro TW-

MIL 12, con una capacidad de 1,2 t/día; un esterilizador ultravioleta modelo Petuva 80/2; y una unidad clorinadora automática.

Aspecto tecnológico y concepto innovador del buque

Se trata de un buque de tamaño moderado, de una eslora total de entre 90-95 m y un desplazamiento de 2.400-2.500 t, dotación reducida, alto nivel de habitabilidad, dotado de sistemas de estabilización activos y pasivos, con gran capacidad de permanencia en la mar, que le permite realizar adecuadamente las misiones asignadas dentro del ámbito oceánico.

El buque dispone de una gran autonomía, que le permite cubrir un amplio radio de acción de aproximadamente 3.500 millas náuticas, y una velocidad moderada/alta que le permite acceder a la zona de operación en un tiempo reducido.

El buque está dotado asimismo de un alto nivel de automatización mediante un Sistema Integrado de Control de Plataforma de última generación, que permite su operación con una dotación reducida, lo que contribuye a reducir el coste del ciclo de vida del conjunto de buques a construir. Asimismo el diseño está orientado a minimizar las actividades de mantenimiento contribuyendo a reducir en la medida de lo posible la dotación necesaria.

El buque dispone de una cubierta de vuelo (AB-212 / NH-90 / SH3D) apta para operar con helicópteros de tamaño medio y un hangar fijo AB-212 / NH-90, lo que proporciona al buque una gran versatilidad en las diferentes misiones previstas (evacuación, rescate, lucha contra el narcotráfico, etc.), pudiendo llevar a cabo además, operaciones visuales de vuelo diurnas y nocturnas, aprovisionamiento en la mar de sólidos ligeros y líquidos, y capacidad de VERTREP e HIFR en esta cubierta.

Asimismo dispone de una zona hospitalaria que permite proporcionar apoyo médico de primeros auxilios y estabilización para posterior evacuación médica, así como de telemedicina con el objeto de potenciar las posibilidades de atención médica.

Una característica relevante del diseño es el alto estándar de habitabilidad tanto para la dotación básica como para el personal de transporte, incorporando los medios más actuales en cuanto a confort, control medioambiental y diseño ergonómico, de modo que se faciliten las condiciones de vida a bordo, permitiendo la operación del buque en lugares alejados de las bases durante periodos de tiempo prolongados.

Un aspecto importante del diseño es la flexibilidad ofrecida por la Plataforma al tener la posibilidad de incrementar su capacidad en determinadas funciones mediante la estiba en la cubierta de trabajo y/o de vuelo de contenedores que pueden incorporar distintos equipos/sistemas, tales como sistemas de lucha contra la contaminación, contenedores vida, contenedores con equipos UAV, etc., lo que permite optimizar el uso de la Plataforma dado que determinados equipos y/o sistemas solo se embarcan a bordo cuando son necesarios para el perfil de misión previsto.

De esta manera es posible conseguir, mediante una Plataforma de tamaño moderado, la flexibilidad y polivalencia necesarias para poder realizar una gran variedad de misiones, no sólo dentro del ámbito militar sino también dentro del marco de cooperación con otras instituciones del Estado.

Desde el comienzo del proyecto se ha tenido muy en consideración todos aquellos aspectos relacionados con la seguridad del personal





con el objeto de reducir en la medida de lo posible potenciales riesgos que pudieran surgir durante la operación del buque.

El buque responde a la filosofía de "Green Ship", tratando de conseguir las más altas cotas en cuanto a impacto medioambiental y lucha contra la contaminación marina, siempre compatible con el cumplimiento de la misión. El BAM está dotado con barreras de contención, un sistema de dispersante, capacidad para recoger 130 m³ de vertidos, además de poder transportar tres contenedores de 20" en la cubierta toldilla y dos contenedores de 20" en la cubierta de vuelo.

En el diseño de los distintos sistemas se ha tenido en cuenta asimismo la posibilidad de ofrecer un alto grado de comunalidad con otros buques de la Armada, lo cual facilita las tareas de sostenimiento, buscando asimismo el máximo grado de nacionalización de los equipos y sistemas.

En este sentido, el Sistema de Dirección de Combate estará basado en el núcleo común SCOMBA y con enlace de datos tácticos Link-11, fruto de un Programa de I+D+i de Defensa, que permite obtener un producto 100% nacional, con el apoyo tecnológico de empresas extranjeras. Dado que está previsto instalar el SCOMBA en Programas de nueva construcción y en modernizaciones (BAC, BPE, PA, F-100, etc.), esto contribuirá a mantener un alto nivel de comunalidad así como unos costes de desarrollo amortizables entre las distintas unidades que finalmente lo instalen.

El sistema de combate dispone de los siguientes sensores: un radar LPI de exploración y control de helicópteros; un sistema IFF y un ESM Radar y comunicaciones (COMINT).

Las armas que conforman el sistema de combate son: un director de tiro Radar-EO, un cañón de 76 mm; dos cañones de 20/25 mm; dos ametralladoras de 12,7 mm y 4 lanzadores Chaff/IR.

El resultado final es un buque de tamaño moderado, altas prestaciones, gran versatilidad en cuanto a las misiones a realizar, alto nivel de comunalidad con otros buques de la Armada y coste de adquisición y ciclo de vida reducido.

Aspecto operativo

Necesidad de la Armada Española

Tal y como ya se mencionó, este programa cubre la necesidad de reemplazar a un conjunto de buques de características muy heterogé-

neas, inicialmente 22 buques y hasta 37 buques a medio plazo, que están próximos a finalizar su vida útil.

Las limitaciones de personal dentro de la Armada obligan a realizar las misiones asignadas con menos personal al tiempo que necesita mejorar las condiciones de trabajo a bordo. Ello exige una profunda revisión de los requisitos de sus buques para garantizar una mayor eficiencia con dotaciones más reducidas y con condiciones de vida más confortables.

Se trataba por tanto de crear una Fuerza de Acción Marítima diseñada a partir de una plataforma fiable, de bajo coste de sostenimiento, dotación reducida y con una gran capacidad de permanencia en la mar que permite realizar/potenciar las misiones actualmente asignadas y teniendo en cuenta las actuales limitaciones de personal existentes en la Armada.

La sustitución progresiva de los diferentes tipos de patrulleros existentes por un único tipo de buque disminuirá el coste del ciclo de vida del conjunto y permitirá ahorros en la formación del personal. El relevo de las antiguas unidades se concibe teniendo en cuenta simultáneamente, el mantenimiento de las capacidades, la disponibilidad de personal y los costes del ciclo de vida.

El Buque de Acción Marítima (Oceánico) se concibe para llevar a cabo misiones de control del mar en escenarios de baja intensidad, con capacidad de disuasión y reacción ante amenazas asimétricas o convencionales de pequeña entidad.

Aspecto importantes del diseño son los relativos a las misiones previstas dentro del ámbito de cooperación del BAM con otras instituciones del Estado en la defensa de los intereses nacionales (misiones de policía marítima colaborando con las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, misiones de vigilancia, de salvamento y de lucha contra la contaminación marina colaborando con otros departamentos ministeriales) así como su posible colaboración en tareas de carácter humanitario.

En un escenario estratégico que evoluciona rápidamente y que ha visto irrumpir el fenómeno del terrorismo internacional hasta convertirse, en conjunción con la proliferación de armas de destrucción masiva y el tráfico ilegal de drogas, inmigrantes ilegales o armas, en la principal amenaza de los países Occidentales, el BAM puede cumplir una labor esencial dentro del proceso progresivo de reacción frente a este tipo de amenazas.

Existe la posibilidad de que a medio plazo el diseño de la plataforma del BAM-Oceánico pueda ser utilizada para satisfacer otras necesidades de la Armada, en los ámbitos Hidrográfico-Oceanográfico, Apoyo a Buceadores-Rescate Submarinos, e Inteligencia, potencia las posibilidades de aplicación de este Programa (aproximadamente en 4 unidades adicionales).

Aspecto industrial

Consolidación de la Industria Nacional

El Buque de Acción Marítima cubre un nicho intermedio entre los buques tipo Corbeta y los buques de Vigilancia y Patrulla.

Por un lado, su porte es similar al de una Corbeta lo que le permite disponer de capacidad para proporcionar una gran autonomía, alojar a la dotación básica y al personal de transporte con un alto estándar de habitabilidad, operar con helicópteros, permanecer en la mar durante periodos prolongados sin someter al personal a fatigas excesivas y de disponer de un Sistema de Combate avanzado basado en el

Núcleo Común del Scomba con un alto grado de interoperabilidad con otras unidades de la Armada.

El casco y la superestructura están contruidos en acero de alto límite elástico (AH-36). La estructura básicamente longitudinal, excepto en la zona de pantoque, es el resultado de seguir un criterio para su diseño orientado a la producción. El diseño ha seguido las Reglas Navales del Bureau Veritas.

Por otro lado, el buque está orientado a tareas de vigilancia y patrulla con un alto grado de versatilidad en la Plataforma, lo que le permite realizar las funciones actualmente asignadas a un número heterogéneo de buques con funciones de patrulla de muy diversas características.

El resultado es un producto de altas prestaciones, no solo en el ámbito militar sino también en el de cooperación en tareas de salvamento, lucha contra la contaminación, evacuación, ayuda humanitaria, etc. que puede ser accesible económicamente por muchas Marinas,

por lo que la consecución de este proyecto puede permitir a la Industria Nacional el consolidar la obtención de un producto de interés en el mercado internacional.

En este sentido, conviene tener en cuenta que el buque cubre gran número de misiones tanto en el ámbito oceánico como en el litoral, siendo esta una oportunidad en un mercado internacional en el que el aspecto de la amenaza asimétrica constituye una prioridad de las marinas europeas y del resto del mundo.

Un aspecto importante a nivel industrial es el hecho de que este Programa, en el que se prevé construir una serie grande de unidades, pueda contribuir a consolidar la situación de la Industria Nacional, después del proceso de re-estructuración recientemente realizado en el Sector Naval.

El hecho de tratarse de una serie de 10 unidades, permitirá asimismo consolidar y desarrollar aspectos productivos orientados a mejorar los procesos de construcción en los Astilleros Nacionales.

BAM-Oceánico	BAM Hidro-oceánico	BAM colector de inteligencia	BAM apoyo a buceo
<p>Misiones</p> <ul style="list-style-type: none"> Operaciones de Control de Mar en Escenarios de Baja Intensidad Presencia Naval Protección y Escolta Ayuda Humanitaria Apoyo a Desastres Rescate y Salvamento Operaciones contra el Narcotráfico Operaciones contra el Tráfico de Personas Vigilancia y control de legislación medioambiental Apoyo en operaciones de lucha anti-contaminación Apoyo logístico y sanitario limitado a buques menores. <p>Aspectos tecnológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Alto Grado de Flexibilidad y Polivalencia de la Plataforma. Embarque de Sistemas en Contenedores. Alto nivel de Automatización compatible con dotación reducida. Planta Propulsora Combinada Diesel y Eléctrica. Sistema de Mando y Control de última generación. Diseño orientado a facilitar el mantenimiento. Alto nivel de habitabilidad. Buque ecológico y funciones de lucha anticontaminación. Alto nivel de seguridad en la operación. Posibilidad de aplicación de la Plataforma en otras variantes no-Oceánicas. 	<p>Misiones previstas</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia naval. Interdicción marítima. Protección y escolta de buques valiosos. Control del tráfico marítimo (mercancías peligrosas y tráfico de armas). Protección y apoyo de pequeñas unidades, incluyendo MCM. Inserción y extracción de unidades de Fuerzas Especiales. Control y neutralización de acciones terroristas y de piratería. Operaciones contra el narco-tráfico y el tráfico de personas. Participación en Operaciones NEO. Operaciones con helicópteros o UAV's. Adquisición de inteligencia. Ciertas operaciones relacionadas con respuesta de crisis (CRO) tales como "Humanitarian Aid" o "Disaster Relief". Apoyo a operaciones de buceo a poca profundidad Control de las actividades que se desarrollan en los espacios marítimos. Operaciones de rescate y salvamento marítimo. Coordinación en la mar de operaciones de pequeña entidad. Vigilancia y control de legislación medioambiental y anti-polución. Vigilancia y control de legislación de pesca. Colaboración al adiestramiento de otras unidades y/o Escuelas. Apoyo logístico limitado a buques menores. <p>Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> Cubierta de vuelo para helicóptero mediano (Lynx) sin hangar. Personal de transporte: 20 Científicos. Laboratorios y Locales Científicos: Lab. Biológico, Lab. Húmedo con cava, Lab. Electrónico, Lab. Geológico, Lab. Meteorológico, Lab. Fotográfico. Sala de Dibujo, Centro de datos, Local Equipos Electrónicos, Taller de Electrónica, Local de Buceo con Cámara Hiperbárica, Local de Sonidas y Local de Transductores. Local de Gravimetría, Pañoles de Repuestos, Bodega de Oceanografía, Local de Ropa de Agua. Barquilla de Sondadores, Hélices transversales en proa y popa. Pescantes y Chigres: Pórtico de Popa para Oceanografía y Sónar Remolcado, Pescante Lateral para Rosetas, Pescante Lateral para Extracción de Plancton. Posibilidad de estiba de contenedores científicos en Cubierta Toldilla. Sónar de Barrido Lateral VDS (Frecuencia Media/Alta) y Sónar/Sonda Paramétrica. 	<p>Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> Zona Vertrep y Medevac (sin cubierta de vuelo ni hangar). Personal de transporte: 20 Científicos. Dos grandes locales SIGINT, uno para zonas de trabajo (Sala de Operadores, Oficina, Sala de trabajo de análisis y lingüistas, Local control OTAN, Aseo); y otro en la cubierta inmediatamente superior comunicado directamente con la zona de trabajo para los equipos. Dos palos rígidos para antenas y radares y un palo para telefonía móvil en proa. Capacidad de Patrulla hasta 3 meses; Capacidad RAS-FAS; Previsión para llevar TAS; Posibilidad de anclaje de contenedores en cubierta. Autonomía de víveres y agua para 30 días y de combustible: Mínimo 8.000 millas a 10 nudos; UPS con su refrigeración; Protección NBOQ; Compartimento de radio aislado. Batitermógrafo y teléfono submarino; Cabrestante potente para remolque. Disposición de Habitación aislando personal de tripulación del de inteligencia. Control de paso a zonas restringidas con tarjetas magnéticas; Sistema Televisión vía satélite; Aula multimedia; Gran capacidad de almacenamiento de repuestos. Sónar LINEAL REMOLCADO y Sónar CILINDRICO VDS. 	<p>Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> Zona VERTREP (sin cubierta de vuelo ni hangar). Personal de transporte: 20 Buzos. Locales y Equipos: <ul style="list-style-type: none"> Hangar para vehículo submarino tripulado OTAN; Vehículo no tripulado ROV. Pórtico y Chigres para los equipos anteriores y para Sónar remolcado. Dos equipos ADS con su pescante y chigre; Teléfono submarino. Contenedores estancos cilíndricos (POD) para suministro de provisiones de urgencia. Sala de operaciones (Mini CIC); Tres cámaras hiperbáricas. Hélices transversales en proa y popa. Autonomía de combustible: Mínimo 8.000 millas a 10 nudos. Sónar de Barrido Lateral VDS y Sónar/Sonda Paramétrica.



La seguridad en mar se prepara en tierra

A través de la clasificación de los buques y la certificación de sus equipos, Bureau Veritas, referencia mundial en Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social, gracias a su aplicación informática VeriStar, ofrece a los armadores y astilleros una gama de servicios a medida que contribuyen a incrementar la seguridad, fiabilidad y rentabilidad de los buques.

Desde 1828, Bureau Veritas comparte su saber hacer en todos los sectores de la economía. Presentes en la actualidad en 140 países, nuestra cartera de clientes reúne 200.000 empresas a las que apoyamos cada día en sus objetivos de creación de valor.

Tel.: 912 702 200
info@bureauveritas.es
www.bureauveritas.es



**BUREAU
VERITAS**

Move Forward with Confidence

BAM, MARITIME ACTION SHIP

Main characteristics

Length overall	93.9 m
Length between perpendiculars	83 m
Beam (max)	14.20 m
Moulded depth (main deck)	7.2 m
Draught (scantling)	4.4 m
Draught (fully loaded)	4.2 m
Displacement MF+PC	2,575 t
Displacement MF	2,500 t
Propulsion	CODAE
Installed power	2 x 5.200 kW + 2 x 750 kW
Speed (max)	20.5 knots+
Speed (economic)	12 knots
Operating range (15 knots)	8,000 nm
Sphere of action	3,500 nm
Crew	35
Strength	35
NEO (Non-Combatant Evacuation Operations)	80
Helicopter	SH-3D, AB-212, NH-90
Poop deck containers	2 x 16 t
Flight deck containers	3 x 5.5 t

Introduction

The BAM is a new class of corvette-sized ship intended as a replacement for a variety of Spanish Navy's patrol boats which are reaching the end of their projected service life. New vessels are scheduled to be delivered.

It is a high-tech product that can be affordable to many navies; therefore this project can allow the Spanish industry to offer a very interesting vessel for the international market.

The BAM is a middle-size ship, with advanced functions, highly versatile with regard to the missions it can accomplish, a high level of complementariness with other ships of the Spanish Navy, and with low purchase and maintenance costs.

On the one hand, his demeanor is similar to a corvette, which would give it the ability to provide wide autonomy, basic endowment house and transport personnel with a high degree of occupancy, stay at sea for long periods without subjecting staff to excessive fatigue, and have an Advanced Combat System based on Common Core of Scomber, with a high degree of interoperability with other Army units.

An important industrial aspect is that this Program might help consolidate Navantia's situation and improve the situation of the auxiliary industry, after the reorganization of the maritime sector.

The ocean-going Maritime Action Ship (BAM) incorporates a series of technological aspects which turn the vessel into a state-of-the-arts ship with many indigenous developments enhancing the National Industry and international competitiveness in order to market the product around the

world, as this type of vessel is much demanded by different countries.

The building of the ten vessels will amount to 300,000 h of engineering, 700,000 h of engine and systems building and 7,000,000 h of production, and an important effect on the auxiliary industry for the next 6-7 years.

The next sections describe in a detailed way the most relevant aspects of the BAM program.

The first unit, BAM *Meteoro* (P-41), was launched in October 2009. In March 2011, the fourth unit, BAM *Tornado* (P-44), was launched and in 2010 and 2011 the launchings of all this vessels are scheduled.

Clasification

I X HULL, MACH MILITARY SHIP UNRESTRICTED NAVIGATION, AUT-IAS, AUT-PORT, AUT-IPS, HELICOPTER, INWATER SURVEY, REF-STORE, SYS-NEQ.

Propulsion

The propulsive system of the ship consists of two CP propellers, each driven by a CODOE (Combined Diesel or Electric) plant and a bow transversal propeller (500 kW). The system integrates two 4,500kW diesel engines and two 750kW electric engines driving two controllable pitch propellers. On-board power is generated by four 660kW main diesel gensets and an emergency generator rated at 260kW. The propulsion system provides a maximum speed of 20.5kt.

Electric plant

The electric plant is comprised by four main diesel generators (4 x 660 kW), two main distribution panels. The power supply is distributed as follows:

- Force: 440V, 60 Hz, 3-ph.
- Light: 220V, 60 Hz.
- Hotel: 220V, 60 Hz

Communications and navigation systems

The vessels has an Integrated Communications System (ICS) with a receiver/transmitter radio station, integrated bridge with DGPS, AIS, ECDIS/WECDIS; two gyroscopes; INS; Doppler speed log; electromagnetic log; acoustic sounder and a Band X – ARPA radar. They provide the necessary capabilities for the digital management of on-board communications, including satellite, data and voice and it has a message processing system for high speed transmissions; PA system and emergency equipment.

Equipment and Habitability

- Implementation of quality of life at sea criteria (CAVIMAR).
- Higher habitability standards than that recommended by NATO.
- Lounges, library, internet and gym.
- Centralised kitchen for the three mess rooms.
- Laundry.

- Ample medical areas: hospital, consulting room, advanced medical support, telemedicine.
- A1 - Resting area: cabins, mess decks.
- A2 - Victuals area: Dining rooms, kitchen, self-service, dishwasher, drinks storeroom.
- A3 - Leisure area: wardrooms, lounges, study rooms, internet, library and gym.
- A4 - Medical area.
- A5 - Corridors.

Other equipments

Detegasa has supplied several equipment to the BAM. Every one of them are based on a concept of automatism and autonomy, and they have been designed under specific requirements. They are state of the art and comply with the international regulations. The supplied systems are: food waste treatment system, garbage disposal unit, a waste boxes thermal sealer, bow propeller refrigeration module, flight deck security nets, sea water heaters, landing cable reels, foam hose reels and firefighting monitors.

Enor has supplied a dumbwaiter, a forklift and an ammunition supply forklift. The dumbwaiter is a type NC-3/50.03 RM to transport up to 50 kg load (not people) at a speed of 15 m/min, which provides service between the main deck level 01 and level 02. RM NC-3/2000.02. The forklift type NC-3/2000.02 RM transports up to 2,000 kg of cargo (not people) at a speed of 12 m / min to 5,400 mm which runs the service between level 2 and level 01. Finally, the lift of ammunition has been developed with electrical flameproof (EEx). This is a forklift type NCH-2/500.02 RM to transport loads up to 500 kg (not people) at a speed of 12 m/min to 2,700 mm travel between levels 1 and 01.

Airmat Puerto Real SL has provided the HVAC system. This system has a cooling capacity of 0.234 m³/h/kW. The total weight of the ducts is about 40 t and the total assembly has brought about the 35,000 hours of work.

Peter Taboada has provided the following equipment: two units of Petsea Ro MIL-SW 120 for the production of fresh water from sea water with a production of 12t/day each; a unit for the production of technical water from freshwater Petsea Ro TW-MIL 12, with a capacity of 1.2 t/day, an ultraviolet sterilizer Petuva 80 / 2, and an automatic chlorinator unit.

Technological aspects and modernization

With a length overall of 90-95 m, the Maritime Action Ship covers a niche somewhere between the corvettes and patrol vessels and surveillance. It is highly versatile and its missions include patrol, protection of the exclusive economic zone as well as support and assistance interventions in third countries.

The BAM's design is based on an automated platform that features specific military characteristics. Its cruising range allows the BAM to cover a sphere of action of 3,500 nm and its propulsion plant provides the ship with a moderate/high speed that allows it to reach the operation area in a record time.

The vessel has been designed as a highly automated platform with low maintenance costs, reduced crew, and enhanced endurance. This helps to reduce the lifecycle costs in the whole series of ships. Likewise, the implementation of an advanced

maintenance system, will also contribute to reduce the crew. It is worth underlining the small crew: 35 people. This implies a high automation level, compatible with existing technology, incorporating maintenance and logistic criteria congruent with reduced crews and the safety and reliable performance of the ship. In this sense, the ship will have a state-of-the-art Platform Control Integrated System, and a Maintenance System based on Sea State.

The BAM has a helicopter deck measuring 24.7m by 13.5m. It supports the operations of AB-212, NH-90 or SH-3D Sea King helicopters (medium size). The hangar can accommodate an AB-212 or NH-90 helicopter. This provides a great versatility in the different mission profiles.

The design and shipbuilding will basically be based on commercial standards favouring safety and ship survivability, especially in areas related to the hull and propulsion system, electricity and auxiliary services. Special care will be taken in the asymmetric threat.

One of the main objectives is to reach a high level of accommodation and quality of life on-board incorporating modern designs to enhance comfort, environmental control, ergonomics, etc.

The ship will follow the philosophy of a "Green Ship" to meet all environmental requirements and fight against sea pollution, compatible with the fulfilment of the mission.

Given the wide variety of possible configurations depending of the mission assigned, the design will be modular to easily adapt the ship to the specific situation.

To sum up, the ocean-going Maritime Action Ship has been designed as a versatile platform to make better use of available resources reducing life cycle costs. The reduced crews and high habitability standards are important milestones in the procurement process of naval units and the modernisation of the Armed Forces.

Operative aspects. The needs of the Spanish Navy

The ocean-going ships, 94 m. long and a displacement of 2,500 tons will replace the *Barceló*, *Anaga*, *Conejera*, *Toralla* and *Descubierta* class patrol boats. The missions include patrolling, EEZ protection and interventions support in third countries. They will be armed with light weapons and have rescue equipment to assist in catastrophes with medical facilities, cargo transport, means to fight sea pollution and a helicopter platform. The ship will be built with civilian standards except for some specific military characteristics.

The design of the BAM platform has taken into account other Navy needs within the maritime action sphere. The Project Definition of the BAM has borne in mind the inherent peculiarities of the design, as well as possible future requirements such as non-oceanic versions: Hydro-graphic research, Intelligence, divers support, and submarine rescue.

Special emphasis has been laid on the design and stabilization of the platform in order to improve her performance at sea, permitting prolonged operations without excessive fatigue for the crew.

The modular design is capable of adapting configurations according to mission requirements. The ship is equipped with a combined diesel and electric propulsion plant. The loaded tip propellers increase speed and reduce noise and fuel consumption.

The ship's state-of-the-art command and control system allows the crew to operate the vessel in littoral environments. The BAM can carry six containers accommodating UAVs, firing targets, signal simulators, anti-pollution assets, divers support and workshops.

This Maritime Action Ship has been designed to carry out military missions against asymmetric or conventional threats by means of presence (deterrence), surveillance (prevention) and limited actions (neutralisation).

Additionally, other missions are also envisaged such as the protection of national maritime interests and the control of maritime spaces of national sovereignty, contributing to the activities carried out by different State departments with responsibilities in the maritime domain.

Finally, the ship will also carry out constabulary missions in cooperation with the police and other law enforcements organisations taking part in surveillance, SAR and fighting sea pollution, collaborating with other ministerial departments.

Industrial aspect

The hull and superstructure are built in high yield steel (H-36). The structure is mainly longitudinal, except in the bilge. This is a result of a design criterion, which has been production-orientated. The design follows Bureau Veritas regulations. The BAM's design is based on an automated platform that features specific military characteristics. The modular design is capable of adapting configurations according to mission requirements. The ship is equipped with a combined diesel and electric propulsion plant. The loaded tip propellers increase speed and reduce noise and fuel consumption.

The ship's state-of-the-art command and control system allows the crew to operate the vessel in littoral environments. The BAM can carry six containers accommodating UAVs, firing targets, signal simulators, anti-pollution assets, divers support and workshops.

The vessel is equipped with a helicopter platform, rescue equipment and medical facilities and can be deployed in a range of missions including patrols and protection.

The ship design can also be modified for non-oceanic missions such as hydrographic research, intelligence gathering, divers support and submarine rescue operations.

The ship is armed with an OtoBreda 76/62mm gun, two Mk38 25mm automatic cannons and two 12.7mm machine guns. The OtoBreda 76mm compact can fire 85 rounds a minute, while super rapid can fire 120 rounds a minute.

The vessel is fitted with an electronic warfare package including intelligence subsystem, digital receivers and a low-probability-of-intercept radar systems developed by Indra.

Accommodation facilities are provided for 35 crew members in ten cabins. Apart from the crew, the ship can accommodate 35 people in seven cabins, with higher habitability standards than that recommended by NATO. It also includes ample medical areas: hospital, consulting room, advanced medical support, telemedicine.

Operative profiles

Profile 1 (BAM Oceánico): Sea control operations in low intensity scenarios.

These operations can be carried out in the international domain (implementing international resolutions) or in the national sphere in cooperation with State law enforcements organizations.

Profile 2 (BAM Hidro-oceánico): Surveillance, control and cooperation operations.

The natural sphere of this profile will be outside territorial waters operating within the EEZ and adjacent maritime areas. Surveillance, control and cooperation missions will normally be carried out in peacetime and without military threats.

Profile 3 (Intelligence acquisition BAM).

Profile 4 (Diving support BAM).



REFRIGERACIÓN, VENTILACIÓN, HVAC INDUSTRIAL Y NAVAL

INSTALACIONES Y REPARACIONES HVAC EN BUQUES

AIRMAT PUERTO REAL, S.L.

Pol. Ind. "Río San Pedro"

C/. Chile, s/n. - Nave 12

11519 PUERTO REAL (Cádiz)

Tel.: 956 80 52 17 - Fax: 956 80 52 18



www.airmatsl.com

e-mail administración: icor@airmatsl.com

e-mail comercial: mmar@airmatsl.com



Tecnología para el mar

Soluciones globales: diseño, construcción, integración de sistemas y apoyo al ciclo de vida



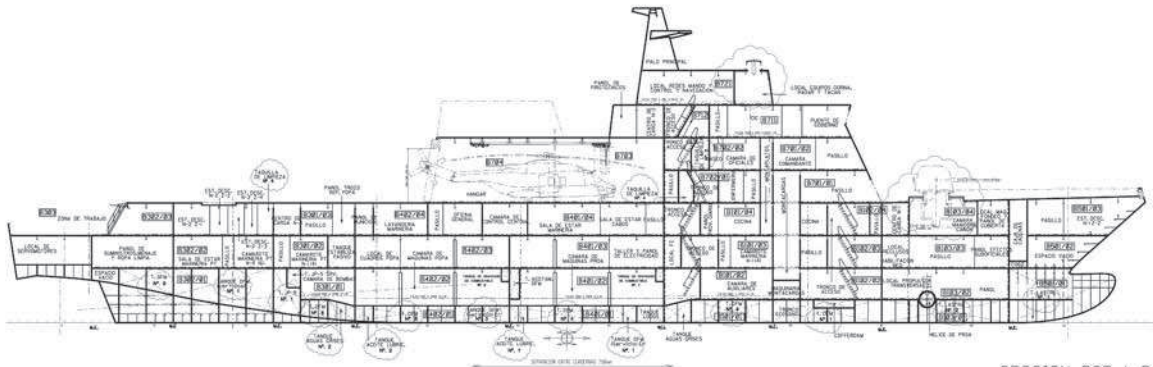
Navantia
www.navantia.es

La estela del futuro

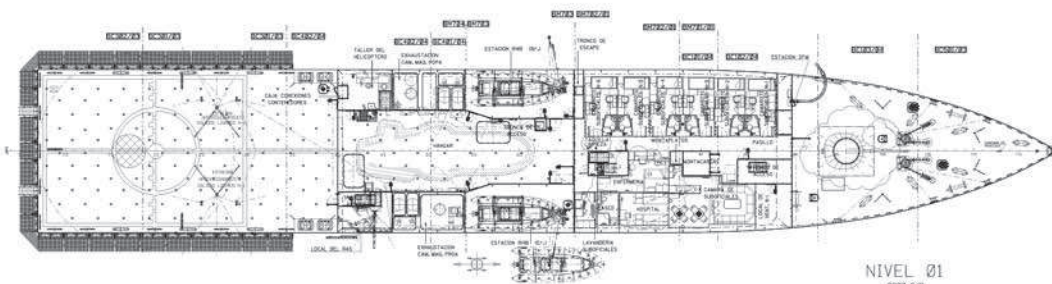


Oceanic BAM	Hydro-oceanic BAM	Intelligence acquisition BAM	Diving support BAM
<p>Missions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sea control operations in low intensity scenarios. • Naval presence. • Protection and support. • Humanitarian aid. • Disasters support. • Operations against drug-trafficking. • Operations against illegal immigration. • Anti-pollution operations. • Control of activities in those maritime areas. • SAR operations. • Supervision and control on environmental legislation. • Logistic and medical support to small ships. <p>Technological aspects</p> <ul style="list-style-type: none"> • Highly multi-purpose and flexible platform. • Loading of containers. • High level of automation with reduced crew. • Implementation of an advanced maintenance system. • Combined diesel and electric propulsion plant. • State-of-the-art command and control system. • Easy maintenance. • High level of habitability. • Environmentally friendly ship. • High level of safety in operations. • Possibility of application of the platform in different profiles. 	<p>Missions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naval presence. • Maritime interdiction. • Merchant traffic protection. • Shipping control (dangerous goods and arms trafficking). • Protection and support of small units. • Transport of Special Operations forces. • Control and neutralisation of terrorist actions. • Control and neutralisation of piracy. • Operations against drug-trafficking. • Operations against illegal immigration. • Participation in NEO operations. • Helicopter and UAVs operations. • Intelligence acquisition. • Certain operations related to humanitarian aid and natural catastrophes situations (humanitarian aid and disaster relief). • Support to diving operations in shallow waters. • Supervision and control on environmental legislation. • Supervision and control of fishing legislation. • Collaboration in training of other units or Schools. • Logistic and medical support to small ships. • Coordination of small scale operations at sea. • SAR operations. • Control of activities in those maritime areas. <p>Requirements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Helicopter deck (Lynx medium sized) without hangar. • Scientific personnel: 20 people. • Laboratories and scientific rooms. 	<p>Requirements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrep and Medevac zone (without flying deck or hangar). • Scientific personnel: 20 people. • Two SIGINT (Signals intelligence) rooms, one as working area (Operation room, Office, Working room for analysis and linguists, NATO control room, WC); and a second one in the upper deck, above it, communicated with the team working area. • Two masts for radar and antennae, and another one for mobile phones in the bow. • Patrol capacity up to three months; RAS-FAS capacity, TAS prevision, possible container loading. • Provisions and water autonomy, 30 days. Unfuelling range: 8,000 miles (at 10 knots); refrigerated UPS, NBQ protection, isolated radio compartment. • Bathythermograph and underwater phone; towing winch. • Accommodation: crew isolated from the intelligence personnel. • Magnetic stripe cards to control the access to restricted areas; Satellite TV; multimedia classroom; high store capacity for spare parts. 	<p>Requirements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrep zone (without flying deck or hangar). • Diving personnel: 20 people. • Rooms and locales • Unfuelling range: 8,000 miles (at 10 knots).

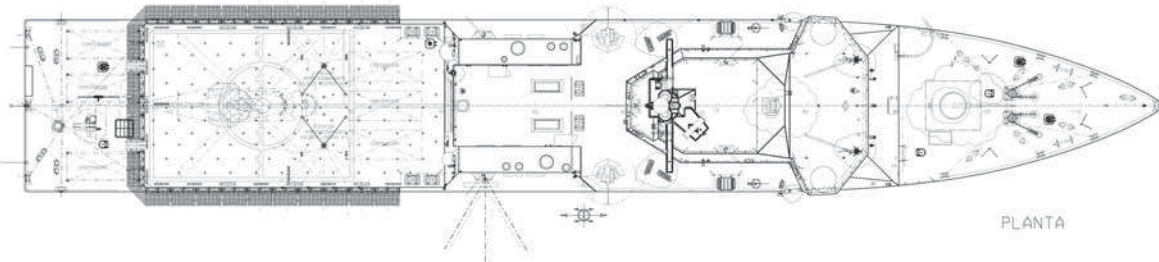
Disposición General



SECCION POR L.C.
MIRANDO A BAMB



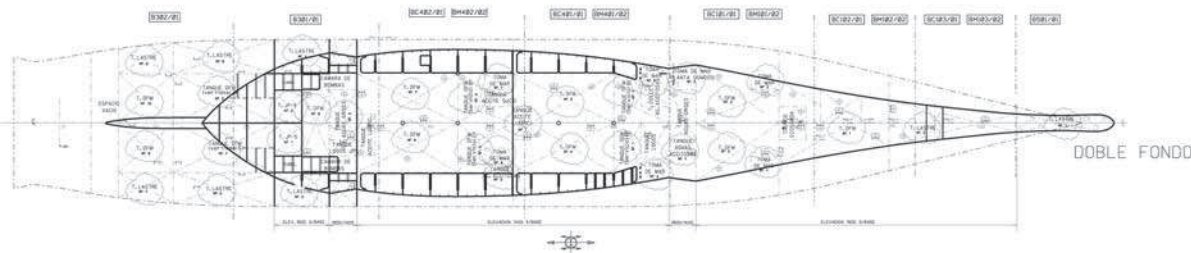
NIVEL 01
1/80 5/8



PLANTA



CUBIERTA PRINCIPAL Y DE SEGURIDAD INTERIOR
ELEVACION 7200mm 5/8



DOBLE FONDO

BAM