



ENTREGA DE LA 4ª FRAGATA NORUEGA

La fragata *Helge Ingstad*, cuya entrega se celebró el pasado 29 de septiembre, es la cuarta de las cinco fragatas de la clase F-310, contratada en el año 2000 por la Real Marina Noruega en Navantia. La entrega, realizada en las instalaciones de Ferrol, se realizó en presencia del Jefe de la Armada del país nórdico, el Almirante Haakon Bruun-Hanssen, y del Presidente de Navantia, Aurelio Martínez Estévez.

El acta de entrega ha sido firmada por el Director del Astillero Fene-Ferrol, Ángel Recamán, y el Director General de NDLO, el General Trond Karlsen. Tras la firma, el Jefe de la Armada Noruega paso revista a la tripulación y los asistentes, y embarco a bordo del *Helge Ingstad*.

Con esta fragata, el Astillero de Fene-Ferrol vuelve a demostrar su vanguardia de la construcción naval militar mundial y se convierte en el gran tecnólogo de fragatas a escala internacional.

Las F-310 han sido diseñadas, tras la experiencia de las fragatas F-100 para la Armada española, con el fin de que puedan llevar a cabo misiones de guerra antisubmarinas, antiaéreas y anti-superficie, ofreciendo también la posibilidad de llevar a cabo misiones en tiempo de paz.

Este es el mayor contrato de exportación de la industrial naval militar española con un coste de 1.100 M€, hasta la firma con la Armada australiana. La firma del contrato fue llevada a cabo el 23 de junio de 2000 en Oslo, tras un concurso internacional y en dura competencia con los principales astilleros occidentales, y su comienzo de construcción se realizó el 18 de diciembre de 2001 con la primera fragata.

La F-313 *Helge Ingstad*, la cual debe su nombre al famoso explorador noruego del siglo XX, fue botada el 23 de noviembre de 2007, siendo su madrina Kristin Ingstad Sandberg, bisnieta del explorador, con un grado de construcción superior al 75%. Botadura que figura en el nº 854 de la Revista *Ingeniería Naval*.

Características principales

Eslora total	123,25 m
Manga máxima	16,80 m
Puntal a la cubierta principal	9,50 m
Desplazamiento a plena carga	5.130 t
Calado de diseño	4,90 m
Dotación	146 personas

Hitos fragatas:

F-310 Fridtjof Nansen	
Puesta de quilla	9 abril 2003
Botadura	3 junio 2004
Entrega	5 abril 2006
F-311 Roald Amundsen	
Puesta de quilla	3 junio 2004
Botadura	25 mayo 2005
Entrega	21 mayo 2007
F-312 Otto Sverdrup	
Puesta de quilla	28 abril 2005
Botadura	28 abril 2006
Entrega	30 abril 2008
F-313 Helge Ingstad	
Puesta de quilla	28 abril 2006
Botadura	23 noviembre 2007
Entrega	29 septiembre 2009
F-314 Thor Heyerdahl	
Puesta de quilla	12 marzo 2008
Botadura	9 febrero 2009
Entrega	septiembre 2010

Concepto y descripción de las fragatas F-310

Las F-310 han sido diseñadas, tras la experiencia de las fragatas F-100 para la Armada española, siguiendo la metodología de Ingeniería de Sistemas, habiéndose celebrado de forma exhaustiva las pertinentes Revisiones Formales del proyecto (PDRs y CDRs) para las diferentes disciplinas del mismo entre Noviembre de 2000 y Marzo del 2002, estando prevista la revisión TRR de "buque listo para pruebas" en Febrero del 2005.

Las F-310 están diseñadas fundamentalmente para llevar a cabo misiones de guerra antisubmarina, pero también pueden llevar a cabo operaciones antiaéreas (potenciadas con el Sistema AEGIS) y anti-superficie, ofreciendo también la posibilidad de llevar a cabo misiones en tiempo de paz.

Aspectos tecnológicos

El programa, receptor de la herencia de las Fragatas F-100, supuso un gran paso adelante en la capacitación tecnológica del Astillero en el diseño y construcción de unidades de combate de última generación, suponiendo incluso su adaptación por primera vez a herramientas y soluciones técnicas innovadoras, derivadas de requisitos específicos

de la RNoN, tales como la utilización del programa RDD-100, como instrumento de la Ingeniería de Sistemas para el control y trazabilidad de Especificación, Diseño y Pruebas (RDD-100/Requisitos); la utilización de realidad virtual para comprobación del diseño de locales específicos como: Puente de Gobierno, Locales Operativos del radar SPY-1F, Cámaras de Máquinas y Hangar; el empleo de *box girders* para mejorar la resistencia longitudinal residual después de un impacto; la utilización de mamparos resistentes a explosiones y a la fragmentación (*Prima Single*); la propulsión combinada CODAG, en la que la máxima velocidad se obtiene con el funcionamiento simultáneo de los motores y la turbina de gas; disminución del ruido radiado del buque mediante el montaje elástico del engranaje reductor y el encapsulado de los grupos generadores; la utilización de estructuras de GRP dentro de las medidas para minimizar la firma radar; y la instalación e integración del Sistema de Combate AEGIS con la solución del radar SPY 1F con la que los buques son considerados productos de gran interés desde el punto de vista de eficacia - coste.

Diseño general

Las formas del buque derivan de programas de investigación desarrollados por IZAR, con especial atención a la obtención de un buen comportamiento en la mar y de una baja firma acústica. Los ensayos resistencia y propulsión fueron realizados en las instalaciones de Marintek (Noruega) y SSPA (Suecia) y los ensayos en olas, realizados en el Canal de Experiencias del Pardo en Madrid, dieron como resultado comprobar la idoneidad de las formas. Para conseguir mejorar la maniobrabilidad en las fragatas cuando se encuentren en áreas restringidas se dotaron de un propulsor azimutal de proa retráctil.

En su diseño se han considerado especialmente áreas como la automatización, los factores humanos, el mantenimiento, el coste del ciclo de vida y el uso de equipos comerciales. Además, dispone de medidas específicas encaminadas a mejorar la capacidad de supervivencia, tales como la reducción de la sección equivalente radar (RCS), de la firma infrarroja, del ruido submarino radiado, la protección NBQ, la resistencia al choque por explosiones submarinas, los mamparos deformables resistentes a explosiones, resistentes al fuego, la protección balística de los espacios vitales, el criterio de estabilidad de la RNoN soportando averías del 15% de la eslora y las cuatro zonas independientes de Control de Averías.

Estructura

El buque se encuentra diseñado según las reglas de la RAR, con aplicación extensiva de cálculo directo mediante los programas ALGOR y MAESTRO, teniendo en cuenta las cargas hidrodinámicas resultantes de simulaciones mediante CFD.

El casco y su superestructura son de acero de alta resistencia AH-36 y DH-36, empleándose acero NV550 en zonas del pantoque, cinta, trancañil y otras partes específicas. La fragata tiene 5 cubiertas corridas. Entre ellas, la primera actúa como cubierta resistente, mientras la segunda de control de averías.

El buque está dividido en cuatro zonas de control de averías con mamparos transversales resistentes al fuego y explosiones. Cada zona está provista de los siguientes sistemas autónomos:

distribución eléctrica, protección NBQ, ventilación, calefacción y aire acondicionado (HVAC), contra incendios por agua salada, capacidad de control de averías y sistema de comunicaciones interiores.

El casco está dividido por 12 mamparos transversales en 13 compartimentos estancos al agua.

Propulsión y control de plataforma

El sistema de propulsión instalado es un sistema CODAG y su planta propulsora consta de una turbina de gas GE LM2500, de 21.500 kW. a 3.600 rpm; dos motores diesel IZAR/CATERPILLAR, de 4.500 kW. a 1.000 rpm; dos líneas de ejes; un conjunto de engranajes reductores de dos etapas con interconexión de ambas líneas de ejes; dos hélices de paso controlable, 5 palas y 4,20 m de diámetro; y un empujador azimutal retráctil en proa, de 1.000 kW con una hélice de 4 palas.

Dispone de un sofisticado Sistema Integrado de Control de Plataforma, que gestiona más de 12.000 señales de Entrada/Salida y está constituido por más de 12 puestos de control y vigilancia, una red de área local de alta capacidad de fibra óptica y tecnología ATM, 13 subestaciones locales basadas en autómatas programables (PLC) y más de 100 unidades de periferia descentralizada para recogida y tratamiento de señales. El sistema cuenta con más de 100 mímicos diferentes para realizar el interfaz hombre-máquina en las consolas de operador.

Planta eléctrica

La planta eléctrica esta constituida por 4 grupos diesel-generadores de 900 kW, encapsulados, situados dos en la Cámara de Propulsión de Proa junto a la turbina de gas y los otros dos en la Cámara de Diesel Generadores de Popa. Los grupos diesel generadores, están conectados a sendos cuadros eléctricos principales, situados en locales inmediatamente encima de dichas cámaras y de la cubierta de control de averías.

Sistema de combate

El sistema de combate está orientado a la defensa antisubmarina, disponiendo de un avanzado sistema integrado sonar de detección combinada, de última generación, formado por un sonar de casco esférico y un sonar remolcado. La defensa antiaérea está basada en el sistema AEGIS en torno al radar multifunción SPY-1F. Este sistema cumple con los más estrictos requisitos de operación en las aguas restringidas de los fiordos, al igual que en mar abierto, proporcionando además facilidades para el control del helicóptero, planificación de misiones, cooperación entre las diferentes unidades, mantenimiento, adiestramiento en tiempo real y la incorporación de futuros sistemas durante el tiempo de vida útil.

Como armamento, la fragata posee un lanzador vertical de misiles MK-41, Mod 19, con un módulo de 8 celdas y una reserva de espacio para la instalación posterior de otro similar, un cañón OTO/Melara de 3" con capacidad para la instalación alternativa de otro de 5", una reserva de espacio para un cañón de 40 mm, cuatro ametralladoras de 12,7 mm, dos lanzadores de misiles cuádruples NSM de KDA y dos tubos dobles para torpedos Marconi Stingray.



Entre sus sensores citar un sistema sonar de casco Spherion MRS 2000 de TUS, un sistema sonar activo de array remolcado (ATAS) CAPTAS MKII V1 de TUS/KDA, un radar 3D multifunción AN/SPY-1F de Lockheed Martin, un radar de superficie banda S de Litton, dos radares de navegación banda X de Litton, dos grupos de iluminadores TIS de KDA, un sistema IFF con antena rotatoria independiente, un sistema de teléfono submarino UT2000 de KDA, un sistema batitermógrafo SIPPICAN MK-48 E de KDA, un sistema Radar ESM Condor CS-5650 y cuatro lanzachaff Terma SKWS DLT-12T.

Varios

El buque posee 590 compartimentos y su peso solo en acero del casco es de 2.100 t. Para su construcción, al igual que para los otros buques de la serie, se ha aplicado el sistema de construcción integrada habitual del Astillero, reafirmando el avance tecnológico conseguido en pasadas construcciones, mejorando la definición del proyecto y la planificación de los trabajos con el fin de conseguir la adecuada realización de los trabajos.

Para ello, se definió la Estrategia Constructiva por la que, en función de las particularidades del buque, se decidieron los productos intermedios en los que este se dividirá y se planificaron las actividades para su realización en el instante más conveniente. El grado de avance obtenido en la botadura mejoró notablemente.

Aspectos de gestión e industriales

Este programa supuso un reto por la elevada complejidad de la gestión del programa, al tener que coordinar no solo las actividades de una serie de participantes significativos, sino también los más de 250 suministradores de equipos principales y materiales de los buques.

La obtención del contrato para el diseño y construcción de toda la serie ha supuesto una substancial carga de trabajo para el Astillero, asegurando su plena ocupación hasta finales de finales del 2009. En ese mismo sentido, el programa ha podido asegurar una carga de trabajo importante y ha implicado al desafío de elaborar unos productos con un nivel de exigencia muy elevado, potenciando así su capacidad tecnológica de cara a futuros contratos.

En esta fragata, el proceso realizado ha sido de construir en España y enviar a Noruega los bloques de la parte central del buque (Cámaras de Máquinas y Sistema de Combate) que se montaron allí en grada y se entregaron a la Marina Noruega, donde tras completar el proceso de prearmamento y pruebas, se armarán bajo la asistencia de técnicos de Ferrol.

Cada buque de la serie incorpora la experiencia y las lecciones aprendidas durante las etapas equivalentes de la construcción de los anteriores, con lo que se consigue llegar a las botaduras posteriores con un gran grado de avance mayor, asegurando la entrega a la Marina Noruega.

Actualmente, solo falta la entrega de la última fragata noruega, tras realizarse la botadura de esta el pasado mes de febrero actuando de madrina Elisabeth Heyerdahl, familiar del personaje que dio nombre a la fragata.

Cuando al programa solo le falta un año para culminar, la Armada de Noruega acaba de abrir la posibilidad a los astilleros públicos, al aprobar el pasado julio, la construcción de un buque de aprovisionamiento de combate. Navantia optará a este concurso internacional bien posicionada ante otras candidaturas. El pedido podría adjudicarse en el 2011.