

MODERNIZACION DE BUQUES DE LA ARMADA DE CHILE

*Alejandro Sandino Corbet **
Capitán de Navío

INTRODUCCION

Chile es un país marítimo que posee territorios en el continente Americano, en el continente antártico y en la polinesia.

Para neutralizar las principales amenazas, a cada una de las unidades se le implementó con eficientes sistemas Hard-kill y Soft-Kill anti misil como son el sistema Barak y sistemas chaff con lanzadores y control de lanzamiento acondicionados en Chile, además de una buena capacidad de detección y reacción antisubmarina con sonares HS312 fabricado por la empresa Thompson Sintra y torpedos MK46 fabricados por la empresa Alliant Technologies Systems.

Los sistemas de Mando y Control han adquirido especial relevancia en la conducción de las operaciones navales debido a la gran cantidad de informaciones que es necesario procesar y a la drástica reducción de los tiempos de reacción ante las diferentes amenazas. A lo anterior es necesario agregar que el medio electromagnético se ha tornado cada vez más hostil con la incorporación reciente de los sistemas C.M.C.3I, concebidos principalmente para negar el uso del espectro en la conducción de las fuerzas, en la obtención de informaciones y en la coordinación del empleo del armamento.

La Armada de Chile adquirió de la empresa nacional SISDEF, el sistema de mando y control, el que fue desarrollado según especificaciones de la institución. Consiste en consolas tácticas verticales y horizontales comunicadas en una red Ethernet, integradas a los sistemas de designación de armas y a los sensores de cada unidad, con capacidad de traqueo de 512 blancos simultáneos y con la capacidad de integrar los panoramas tácticos de todos los buques, helicópteros y aviones con un sistema de data link con diferentes modos de transmisión.

Las unidades de combate poseen velocidades homogéneas con andares cercanos a los 28 nudos y pueden operar con el mínimo de restricciones en las áreas oceánicas. Su autonomía es suficiente para operar con altos grados de actividad y se cuenta con unidades logísticas capaces de distribuir los consumos, repuestos y combustible necesarios para darle a la Fuerza la movilidad necesaria.

La solución chilena.

A) Requerimientos de Alto Nivel fijados por la Armada.

Capacidad Ofensiva :

- Capacidad de lanzar misiles anti-buques a larga distancia.
- Capacidad de lanzar misiles transhorizonte

Capacidad Defensiva :

- En los buques clase County, capacidad de defensa antimisil hard-kill.
- En los buques clase Leander, capacidad de defensa antimisil soft-kill.

Capacidad de detección antisubmarina de acuerdo a la amenaza SS, convencionales con torpedos filoguiados.

- Capacidad de reacción antisubmarina mediante torpedos.

Comando, Control e Inteligencia C3I.

Capacidad de la fuerza de obtener y mantener un panorama táctico en tiempo real, que permita al OCT asignar los blancos a las unidades.

El panorama táctico en tiempo real debe incluir a la EAM que se efectúa en beneficio de la fuerza.

B) Selección de Sistemas :

Consideraciones generales :

a.- La capacidad de lanzamiento de misiles antibuque a larga distancia, debe efectuarse por un medio aéreo embarcado orgánico de la fuerza.

Debido al alto costo se descartó la adquisición de un portaaviones, por lo que la plataforma de lanzamiento adoptada fueron helicópteros embarcados, capaces de operar a bordo de buques clase County, modificados en portahelicópteros, en condiciones de mar hasta fuerza 5.

b.- La capacidad de lanzamiento de misiles transhorizonte, debe ser efectuadas por fragatas clase Leander.

c.- Los misiles aire-mar que lancen los helicópteros y los misiles mar-mar transhorizonte que se incorporen deben tener comunalidad, especialmente en lo que respecta al autodirector.

Por otro lado la Armada de Chile opera misiles mar-mar desde el año 1974, para lo cual ha desarrollado un soporte logístico, el que debe ser aprovechado para los nuevos misiles que se incorporen.

El autodirector de los nuevos misiles que se incorporen deben tener una buena resistencia a las CME enemigas.

d.- El sistema hard-kill en los buques clase County, debe tener la capacidad de reaccionar a múltiples amenazas.

e.- El sistema soft-kill en los buques clase Leander debe ser capaz de protegerlos contra misiles rozaolas de última generación.

f.- La capacidad de detección antisubmarina de los sonares de casco, debe ser complementada por sonares aerotransportados por helicópteros.

g.- Los torpedos livianos deben ser capaces de destruir submarinos convencionales, debiendo ser éstos los mismos para buques y helicópteros.

h.- El sistema de mando y control debe ser capaz de integrar los panoramas tácticos de todos los buques, helicópteros y aviones, para lo cual el data link, debe tener diferentes modos de transmisión.

C) Sistemas adquiridos:

a.- Capacidades ofensivas:

La Armada adquirió sistemas de misiles anti-buques de la familia Exocet, AM39 en los helicópteros Cougar y MM40 en las Fragatas clase Leander.

b.- Capacidad defensiva;;

b1) Hard Kill: la Armada adquirió sistemas Barak para los buques clase County.

b2) Soft Kill: La Armada instaló sistemas chaff, con lanzadores acondicionados en Chile y control de lanzamiento fabricado por la Armada.

b3) Detección antisubmarina: la Armada adquirió sonares HS312 a la empresa Thomson Sintra, los que fueron integrados en los helicópteros Cougar.

b4) Armas antisubmarinas: la Armada adquirió torpedos MK46, a la empresa Alliant Technologies Systems, los que se integran en buques y helicópteros Cougar.

c.- Comando, Control e Inteligencia C3I: la Armada adquirió a la empresa SISDEF, sistemas de mando y control, los que fueron desarrollados según especificaciones de la Armada de Chile. Estos sistemas son consolas tácticas Verticales y Horizontales, integradas a los sistemas de designación de armas y a los sensores de cada unidad, con capacidad de traqueo automático de 512 blancos.

d.- Unidades Aéreas:

1) Helicópteros Cougar: la Armada adquirió a Eurocopter helicópteros Cougar a los que se les integró los siguientes sensores, armas y equipo de "traversing and securing" para su operación a bordo:

- Radar Varan con capacidad de traqueo automático de blancos.

- Sonar HS312.

- Instalación de tiro aéreo para misiles Exocet AM39.

- Instalación de tiro aéreo para torpedos MK46 mod. II.

- Equipos de ESM.

- Sistema de "Traversing an Securing" ASIST, fabricado por INDAL Canadá.

El sistema de "Travering anda Securing" permite al helicóptero operar a bordo de los County y Leander en toda condición de tiempo y permite asegurar el helicóptero en cubierta una vez aterrizado y trasladarlo al interior del hangar, sin necesidad de soltar la probe, manteniendo permanentemente asegurado el helicóptero en cubierta.

Implementación de la modernización en destructores clase County.

La Armada de Chile decidió convertir dos de estos buques, el *Blanco Encalada* y el *Cochrane*, en buques portahelicópteros (DLH), para operar con 2 helicópteros de gran tamaño con capacidad para la guerra antisuperficie y antisubmarina.

La adaptación se llevó a efecto en dos etapas. En la primera se alargó la cubierta de vuelo y el hangar existente se reemplazó por uno de mayores dimensiones.

Posteriormente se instaló el equipamiento para la captura y traslado de los helicópteros y demás sistemas asociados a estas funciones, iluminación de cubierta de vuelo, sistema contra incendios, horizonte estabilizado, estación de control de vuelo, estación de control de captura, etc.

En la primera etapa se eliminó además todo el equipamiento relacionado con el sistema de misiles Seaslug, Lanzador, Director, almacenamiento de misiles, etc.

ASMAR. (Astilleros y Maestranzas de la Armada).

Transformación de destructores DLG en DLH.

Modernización de fragatas clase Leander

Instalación de Sistema Barak en destructores clase County.

Instalación de Sistemas C3I en buques tipo County y Leander.

Repotenciamiento de Generación Diesel-Eléctrica.

Participación de ASMAR en modernización de destructores clase County.

A) Cubierta de Vuelo (figura A).

La cubierta de vuelo carente de medios para la captura de helicópteros y con capacidad para el aterrizaje de un helicóptero de mediano tamaño, fue prolongada en 22,5 m. aproximadamente hasta el extremo de popa del buque, con el objeto de contar con 2 estaciones de aterrizaje para helicópteros de tamaño grande.

La cubierta de maniobra ubicada a un nivel inferior quedó protegida por la nueva cubierta. Los elementos de maniobra fueron reubicados de acuerdo a la nueva configuración resultante de la

instalación de los soportes de la prolongación de la cubierta de vuelo.

Al mismo tiempo, la nueva cubierta se construyó sobresaliente de la línea del costado del buque 1 m. aprox. en ambas bandas en su parte más ancha con el propósito de aumentar la superficie en el sentido de la manga de la plataforma de aterrizaje.

El área total de la cubierta de vuelo aumentó de esta forma de 325m² a 617m².

La nueva cubierta formada por plancha de 10 mm. de espesor y un enrejado de perfiles T está soportada por marcos también de perfiles T espaciados 4,80m., apoyados en los baos de la cubierta inferior de maniobra.

Adicionalmente cada marco lleva 2 puntales de cañería simétricamente ubicados con respecto a la línea de crujía del buque. El peso de la nueva cubierta incluidos los soportes es del orden de las 62 ton.

Para el diseño de la prolongación de la cubierta y la confección de los planos de fabricación se consideró la información proporcionada en los planos originales y la obtenida del levantamiento efectuado en uno de los buques a transformar.

El material para la fabricación de perfiles y planchas de la cubierta fue procesado por control numérico.

La cubierta se fabricó en el taller como un bloque y se presentó en su lugar en el buque mediante una grúa flotante. Previamente se instalaron los soportes laterales y puntales.

La zona de aterrizaje ubicada en la cubierta antigua fue también reforzada quedando con la resistencia necesaria para el aterrizaje de helicópteros de gran tamaño, de 9300 kg. de peso.

Las escalas de acceso existentes entre la cubierta de vuelo antigua y la cubierta de maniobra fueron mantenidas y en las aberturas que se dejaron en la parte prolongada de la cubierta se colocaron tapas abisagradas a ras de cubierta.

En todo el perímetro de la nueva cubierta se colocaron mallas de seguridad rebatibles.

B) Hangar (figura B).

El hangar original, diseñado para estibar un helicóptero de tamaño mediano, con entrada lateral y puerta plegable vertical en su costado de Bb, fue reemplazado por uno de mayores dimensiones con acceso por la popa, con cortinas enrollables de aluminio y con capacidad para estibar 2 helicópteros de gran tamaño en su interior.

Con este objeto se aumentó el ancho en 6,86m., el alto en 0,33m. y el largo en 7,93m. ocupando el

nuevo hangar los espacios ubicados a popa y en la banda de estribor del hangar antiguo y que debido a la transformación los sistemas que los ocupaban fueron eliminados o reubicados.

La estructura del hangar se fabricó en base a marcos de perfil T espaciados 0,84m. y plancha de acero de 5mm. de espesor. El conjunto se soldó a la cubierta de vuelo coincidiendo con los baos y los longitudinales existentes a cada banda.

A los mamparos laterales del hangar se les dió una inclinación hacia el interior de 5° con respecto a la vertical, con el fin de reducir la superficie de reflexión de radar.

El marco del hangar fue diseñado para alojar en su parte superior las cortinas enrolladas y en los costados los motores y el sistema de accionamiento de las cortinas.

El hangar y el marco se montaron en forma independiente.

El hangar con un peso de aproximadamente 30 tons. se construyó en el taller y se montó en el lugar de emplazamiento en el buque con una grúa flotante.

La instalación del marco requirió hacer un alineamiento en el plano vertical, longitudinal y transversal, con objeto de asegurar un trabajo correcto de las cortinas en sus rieles.

Para el dimensionamiento estructural del hangar fueron considerados el peso propio, las cargas sobre el hangar, los esfuerzos producidos por el viento y los esfuerzos dinámicos inducidos por los movimientos del buque.

El interior del hangar fue recubierto con aislamiento térmico y fueron instaladas bandejas para la canalización de cables eléctricos de poder, iluminación y comunicaciones bases para las ubicaciones de tableros y equipos. Interiormente el hangar fue dotado de circuitos de cañerías de sistemas de incendio, prewetting, agua dulce, aire de alta y baja presión ductos de ventilación y vapor.

C) Sistema de captura y traslado de helicópteros (Figuras C y E).

Para la operación de captura y traslado de los helicópteros desde uno de los puntos de aterrizaje al hangar y viceversa, el buque fue dotado con un sistema que elimina el riesgo de personal en la cubierta durante el aterrizaje o el despegue.

El sistema, está compuesto de dos rieles que corren a lo largo de la cubierta de vuelo hasta el interior del hangar, un carro de captura y traslado, un controlador de tensiones y un winche, siendo la unidad de potencia hidráulica, el procesamiento de datos y la consola de control comunes a ambos conjuntos, pudiéndose operar uno a la vez.

La captura puede ser manual o automática.

Para este último caso el sistema tiene 2 cámaras de video por cada punto de aterrizaje emplazadas en sendas plataformas adosadas al costado de la cubierta de vuelo.

Al aproximarse el helicóptero a la cubierta las cámaras sensan las señales infrarrojas que emite el helicóptero, dicha información es procesada por un software diseñado por el fabricante de los equipos, enviándole una orden al carro con la indicación que el helicóptero está en posición para ser atrapado. El carro ataca al "probe" del helicóptero y lo atrapa mediante una mordaza.

En esta condición el operador de la consola ubicado en la estación de control de captura procede a orientar el helicóptero sobre el riel y a subir la rueda de nariz sobre el carro guía con lo cual el helicóptero queda listo y en posición de ser trasladado.

La consola que controla el traslado de los helicópteros y la captura manual, está ubicada en una caseta bajo la cubierta de vuelo, apegada a una banda entre los puntos de aterrizaje, con una cúpula con ventanas, sobresaliente de la cubierta, la que permite una visión adecuada del carro y la parte inferior del helicóptero en ambos puntos de aterrizaje.

La caseta está equipada con alumbrado, ventilación, calefacción, limpiaparabrisas y equipo de comunicaciones.

Los rieles se extienden desde el extremo de proa del hangar hasta casi el extremo de popa de la cubierta de vuelo con un larga aproximado de 55m.

En el punto de aterrizaje de popa los rieles parten paralelos a la línea central del buque distantes 2,9m entre si, y al llegar al punto de aterrizaje de proa se van separando siguiendo una curva suave con un radio aprollas, la información es compilada desde los sensores de a bordo junto con la información recibida de otras unidades vía DATA LINK, es presentada, y se provee los medios para su clasificación, evaluación y uso.

La extracción de la información desde los sensores de a bordo, es realizada a través de interfaces especializadas que son capaces de tomar los datos desde Radares, sonares y equipos ESM.

Desde el punto de vista de Software, todas las Consolas son idénticas: tienen las mismas capacidades y la información táctica está duplicada en la memoria interna de cada una de ellas, por lo tanto, la definición del papel que debe ser cumplido por cada una es sólo una cuestión de procedimiento. Por otra parte, cada consola puede asumir el papel de cualquiera que esté dañada.

Las consolas tácticas están conectadas entre ellas y con el resto del Sistema a través de una red de

área local (LAN), de acuerdo con el estándar Ethernet. Esta forma de interconexión da una máxima flexibilidad para incorporar al Sistema cualquier número de consolas que se requiera para satisfacer los requerimientos operacionales. Todos los datos e información son intercambiados a través de un solo cable coaxial.

Todas las consolas son provistas de una eficiente interfase hombre- máquina, formada por una pantalla gráfica de alta resolución, (1600 * 1200 pixels) con full capacidad windows, pantalla sensible al tacto, teclado y trackball.

Los modelos ya desarrollados son: CONTAC-V, Consola Táctica Vertical, operada por un solo hombre; CONTAC-H, Consola Táctica Horizontal, con capacidad para operación simultánea por tres operadores y MDL Module Data Link, la consola de menor capacidad, diseñada para ser instalada en aeroplanos, helicópteros y unidades menores.

CONCLUSIONES.

La modernización de una Fuerza existente es una alternativa real y válida para el fortalecimiento de Marinas pequeñas cuando reducciones presupuestarias son una restricción para la construcción o compra de nuevas unidades.

NOMENCLATURA.

C2= Comando y Control.

CMC3 I = Comunicaciones, Comando, Control e Inteligencia y Contramedidas.

DLG= Destructor Líder, Misiles Guiados.

DLH= Destructor Líder, Portahelicópteros.

EAM= Exploración Aeromarítima.

EMC S= Medidas y Contramedidas Electrónicas.

ESM= Medidas de Respaldo Electrónicas.

GPI= Indicador de posición.

I.E. = Ingeniero Naval Eléctrico.

LAN= Red de Area Local.

SMC= Sistema de Mando y Control.

SSBB= Santabárbara.

TCO= Oficial Comando Táctico.

VCC= Volts Corriente Continua.

AGRADECIMIENTOS.

La lista de aquellos con los cuales estoy en deuda por su contribución es larga. Deseo mencionar la substancial contribución de los co-autores en todas aquellas materias que están más allá de la experiencia de un Ingeniero Naval Eléctrico que ha trabajado en Astilleros la mayor parte de su carrera. Es un placer, agradecer la ayuda de Mr. Leslie R. Lee (ex MOD PTO 3 Civil Servant, From Chatham

Dockyard), en la traducción al inglés de este texto y al Sr. Alfredo Luco de SISDEF, por su contribución.

Finalmente, es también un deber y un placer, reconocer la participación directa e indirecta de trabajadores y profesionales de ASMAR Talcahuano, cuyos diseños de ingeniería y trabajo en los buques chilenos son parcialmente descritos en este artículo.

BIBLIOGRAFIA

- "Surviving the 1990s": Is the Modernisation the Way Ahead for the Navies? Published in Defense System Modernisation, august 1991.
- Primera Exposición Naval y Marítima, EXPONAV 94, Valparaíso Chile.
- Upgrading the "County" Class Destroyers-Two Navies Experiences. Defence Systems Modernisation, january 1994.
- Modernización de los Buques de la Armada. Trabajo descriptivo de parte de la labor desarrollada por profesionales de División Ingeniería Naval de Asmar Talcahuano, dirigidos por el Ingeniero Civil Mecánico Sr. Sergio Balocchi.

TABLAS Y FIGURAS:

- A.- Cubierta de Vuelo y Sistema ASSIST.
- B.- Cubierta de Vuelo y Hangar.
- C.- Sistema de Captura y Traslado de Helicóptero.
- D.- Estación de Oficial Control de Vuelo.
- E.- Estación de Oficial de Control de Aterrizaje.
- F.- Sistema de Control de Incendios de Cubierta de Vuelo.
- G.- SP100 - Sistema de Comando y Control.
- H.- SP100 - Arquitectura de Sistema de Comando y Control.

* Co-autores Capitán de Navío Sr. Guillermo Valenzuela Goudie y Capitán de Navío Sr. Gustavo Rozas Paz.