

LAS FRAGATAS “OLIVER HAZARD PERRY FFG-7” DE LA U.S. NAVY

Alexander Tavra Checura *



Introducción.

Esta clase de exitosas fragatas de escolta nació como un programa denominado “Fragatas de Patrulla”, concebido por el entonces Almirante Elmo Zumwaltt (C.N.O.) bajo la filosofía de que serían

las continuadoras de las series de fragatas antisubmarinas clase “Bronstein”, “García” y “Knox”, todas producidas en la década de los años 60.

Además deberían constituirse en una alternativa más barata que los costosos destructores “Spruance” dedicados a la guerra antisubmarina, o los destructores “Arleigh Burke”, más orientados a la guerra antiaérea. Según el Almirante Zumwaltt: “no es necesario tener un crucero Aegis para cada misión de destructores y la U.S. Navy puede construir dos FFG’s por el precio de un “Spruance” o cinco FFG’s por un destructor clase “Arleigh Burke”.

A esta singular aproximación (“low-mix technology”), se le agregaron otros requerimientos para su construcción: debían ser posibles de construir en astilleros pequeños que utilizaran técnicas de construcción naval relativamente simples. De allí que sus mamparos verticales y planchaje horizontal fueran planos y libres de complicaciones, y que el casco fuera modular, cons-

truido en bloques de 35, 100, 200 y 400 toneladas de peso, que podrían ser movidos por las grúas de diferentes astilleros. Además, la construcción interior privilegió largos pasillos rectos y sin obstáculos, frente a intrincados pasajes de otras unidades, facilitando el Control de Averías, las faenas logísticas y el flujo de personal en emergencias y la vida diaria.

Finalmente, las fragatas “Perry” deberían ser simple y económicas de operar y mantener, de reducida dotación, capaces de cumplir papeles de escolta de portaaviones y mantener una adecuada capacidad antisubmarina, antiaérea y antisuperficie, reemplazando por cantidad a los costosos y escasos buques especializados en guerra antisubmarina y antiaérea.

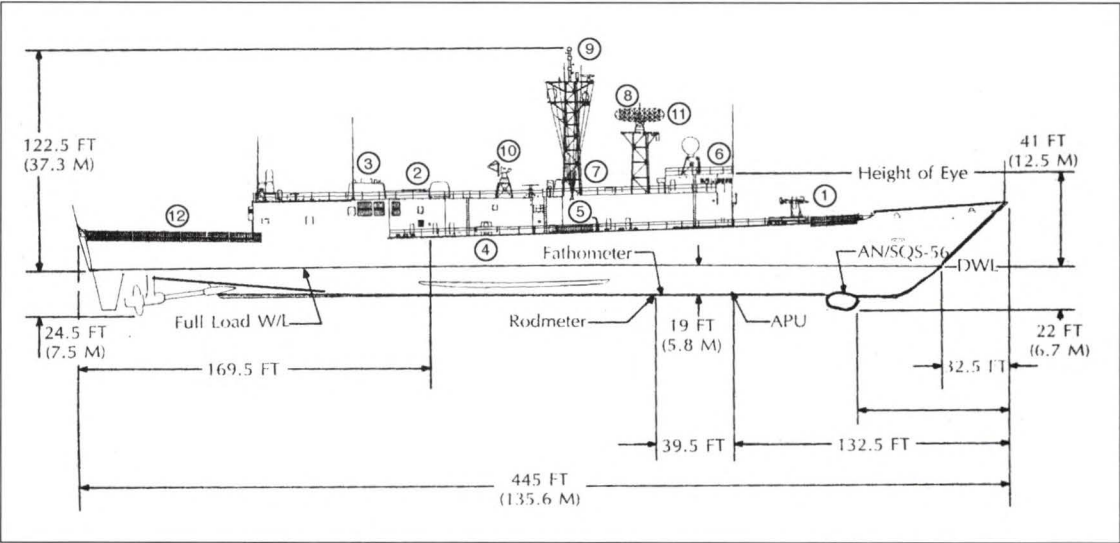
El éxito del diseño fue tal, que desde 1975 a la fecha, se han construido 69 unidades entre las norteamericanas (51), australianas (6), españolas (5), y taiwanesas (8), constituyéndose en la serie de mayor éxito entre las unidades de origen norteamericano y superando con creces otras series de unidades exitosas, tales como las fragatas Leander y tipo 22 ó 23 británicas, las holandesas Kortenaer y las francesas La Fayette.

Tras la guerra del Golfo, la U.S. Navy ha comenzado a transferir sus fragatas FFG-7 a la Reserva Naval (NRF- Naval Reserve Force) y también mediante los diversos programas de ayuda militar y alianzas que ha estructurado alrededor del mundo, las ha comenzado a vender a algunos países con “estatus especial”, tales como Egipto, Bahrain, Turquía y Grecia.

* Capitán de Navío, Oficial de Estado Mayor. Preclaro Colaborador, desde 1988.

Es posible que la designación de otros estados cercanos a Estados Unidos de Norteamérica como nuevos aliados, entre los cuales podrían estar algunos países sudamericanos, les haga aparecer en el área. De

allí el interés que merece el conocer algo más de este tipo de buques, efectuando un análisis en base a las funciones que pueden desarrollar y a sus capacidades técnicas y tácticas más relevantes.



Características más relevantes de las PFG-7 son:

- 1.- Lanzador MK -13 Standard; 2.- Otomelara 76/62; 3.- Vulcan Phalanx MK-15; 4.- TLT MK-32 A/S; 5.- Super RBOC; 6.- SQL 32 (V); 7.- Satcom; 8.- Radar Aéreo SPS - 49; 9.- Radar Táctico SPS-55; 10.- Radar CF STIR; 11.- Radar CF MK-92; 12.- SH-60.

B. Características más relevantes de las FFG-7.

Entre las características principales de estas fragatas, se cuentan:

País de origen:	Estados Unidos de Norteamérica, 1975.
Tipo de unidad:	Fragata escolta FFG.
Desplazamiento liviano:	2.750 tons.
Desplazamiento a plena carga:	3.585 tons. (Hasta la PFG-36), 4.100 tons. de la 37 adelante).
Dimensiones:	Eslora 445 pies (135,6 mts). Manga 47 pies (13,7 mts). Calado medio 14,8 pies (4,5 mts). SCalado máximo (domo sonar y hélice) 24,5 pies (7,5 mts).
Propulsión:	Dos turbinas de gas General Electric LM-2500 de 40.000 SHP. Un eje y una hélice.
Autonomía:	5.200 millas a 20 nudos.
Velocidad máxima:	29 nudos.
Sistemas de Data:	Link 11 y 14 (Link 14 sólo en las FFG's de la NRF), SATCOM, SQQ 28 para Data Link con LAMPS III. Comunicaciones seguras a HF/MF/UHF.

Sensores:	Radar aéreo Raytheon SPS-49 (V) 4 ó 5, Banda C/D, alcance 250 millas. Radar táctico ISC Cardion SPS-55, Banda I Radar CF Lockheed STIR (SPG-60 modificado). Banda I/J, alcance 60 millas. Radar de navegación Furuno, Banda I. Tacan URN 25, IFF Mk XII AIMS UPX-29 Sistema de Combate MK-92 con CAS (Signaal Aparaten WM-28), Banda I/J.
Guerra Electrónica:	ESM/ECM SLQ 32 (V)2, modificación Siderick le agregó jamming de ruido y repetición.
Sistemas Chaff:	2 SRBOC Loral de 6 tubos fijos Mk-36, chaff y flares IR alcance de 2,2 millas.
Sonares:	De casco Raytheon SQS 56 (en las FFG's 10,24,27, 31, 51,52 y 54) ó SQS 53 B, activo/pasivo, MF. TACTASS Gould SQR 19 pasivo remolcado. Algunas de las FFG's de la NRF poseen el sonar SQR 18 A. De casco, SQQ 89 (V)2, como UQC.
Contramedidas anti-Tp:	Fanfare Mk-6, Nixie, señuelos de torpedos portátiles.
Misiles:	Un lanzador universal Mk-13 Mod 4, para 4 SSM Harpoon (70 millas a mach 0,9) y 36 SAM. RIM 66 A/B Standard SM-1 (MR), radiocomando, radar semiactivo de 25 millas de alcance a mach 2.
Cañones:	Un OtoMelara 76/62, 85 tiros por minuto, alcance máximo superficie 8,7 millas y 6,6 millas en tiro antiaéreo. Un sistema General Electric Vulcan Phalanx Mk-15 de 6 cañones de 20 mm, 3000 tiros por minuto a 1.500 metros (desde la FFG-27 adelante). Dos montajes McDonnell Douglas Mk-38 de 25 mn al centro. Cuatro montajes manuales de .50 cal.
Torpedos:	Dos montajes triples Mk-32 para torpedos Mk-46 Mod 5, antisubmarinos, alcance de 5,9 millas a 40 nudos, activo/pasivo, ó para torpedos pesados Alliant Westinghouse Mk-50 Barracuda, alcance de 8,1 millas a 50 nudos, activo/pasivo. SSBB para 24 torpedos.
Helicópteros:	Dos Kaman Seasprite SH-2F/G LAMPS I (en FFG's de la NRF) ó dos Sikorsky SH-60 B Seahawk, LAMPS III. De la FFG-7 a la FFG 35 no poseen facilidades para LAMPS III, aunque sí pueden recibirlos en cubierta de vuelo. De la FFG-36 adelante, poseen cubierta de vuelo extendida y RAST.
Sonoboyas y sensores A/S:	25 sonoboyas por helicóptero y dos torpedos A/S MAD ASQ-81 (V)2 y ESM ALQ- 42. Data Link con CIC.

II. Funciones que desempeñan las fragatas "Perry".

A. Función de defensa antiaérea:

Las FFG-7 poseen diversos sensores que asociados con un eficiente sistema de misiles de medio alcance, les permiten cumplir este papel con alta efectividad. En efecto, cuentan con un radar aéreo de largo alcance AN-SPS 49 (V) 4 (las últimas FFG's modernizadas al (V) 5, que se asocia con un radar SPG-60 STIR de rebusca y traqueo para el sistema de misiles antiaéreos Standard.

Este radar aéreo opera en la banda C, con dos modos de rebusca. Uno lento (10 segundos) y otro rápido (cinco segundos). Posee ECCM y sistemas anti-clutter automáticos altamente complejos, que cambian de parámetros automáticamente y que le permiten detectar aviones en cualquier condición.

Para satisfacer la defensa de área, las FFG-7 poseen un sistema SAM Standard, alrededor de un lanzador sencillo MK-13 Mod 4, el cual puede lanzar automáticamente hasta 40 misiles RIM-66 A/B Standard SM-1 (MR), con alcance teórico de 25 millas (46,3 kms.), de guiado semiactivo. Los misiles son lanzados a una cadencia de 1 misil cada 7,82 segundos y el peso de aquellos es de 1390 libras cada uno. La cabeza de combate es del tipo de "anillo continuo" con 137 libras de alto explosivo, y con una velocidad de vuelo de 1,25 Mach a 3,5 Mach.

Las FFG-7 en servicio de la U.S. Navy cuentan ahora con la versión SM-1 (MR) Block

6, que en cantidad de 36, van ubicados en una SSBB bajo cubierta, combinados con hasta 4 misiles antisuperficie Harpoon, y utilizan un computador de tiro digital y radar de control de fuego monopulso.

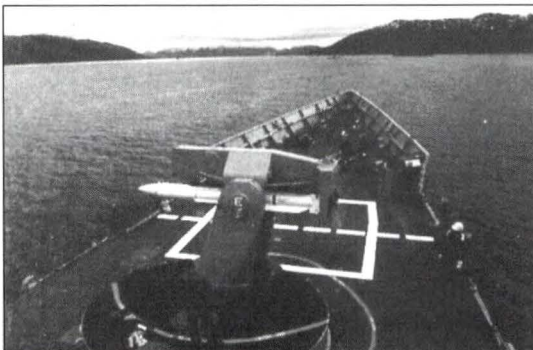
Cabe destacar que dicho lanzador puede lanzar todas las versiones de misiles Standard y Harpoon, por lo que no debe suponerse como debilidad logística el que no lancen misiles RIM-66 C Standard SM-2 (ER-Extended Range) utilizados por los cruceros AEGIS.

El sistema RIM-66 B Standard SM-1.

Este notable sistema de defensa de área, fue el desarrollo basado en la continuación de los misiles Tartar y Terrier de las décadas de los 50 al 60. El Standard precisamente "estandarizó" al misil, ya que los primeros sólo servían en buques de distinto tamaño y funciones. Así, el Tartar equipó a cruceros pesados y el Terrier a los destructores líderes de posguerra, tales como los de la clase "Belknap" o "Leahy".

El misil RIM-66 A Standard utilizó varias partes de los anteriores misiles para economizar costos, tal como el motor propulsor MK-27, que era de los stocks de Tartar. El RIM-66 A ya está obsoleto y fuera de uso, siendo reemplazado definitivamente por el RIM-66 B, que incorporó electrónica sólida (el A era análogo), controles eléctricos para las aletas (el A era hidráulico) y le agregó una batería interior para el calentamiento del misil, previo a lanzar. Esta batería permitió modificar los lanzadores MK-13 originales y eliminar totalmente la cablería asociada (y también, adaptar al Harpoon), con lo cual el tiempo de preparación para lanzar se redujo de 26 segundos, a 1/15 segundo.

Otra mejora del misil B es la incorporación de un receptor lateral sencillo, que otorga al misil mejores capacidades de ECCM y anti-clutter, además de un "doppler offset" que permite discriminar entre múltiples blancos. El aumento de 12 a 19 canales de guiado le permitió reducir las diferencias entre buques y un nuevo motor



Lanzador MK-13 Standar

MK-56 de doble tobera, le otorgó al RIM-66 B un 45% más de alcance de interceptación, un 33% más de velocidad "peak" y un 25% más de altura de interceptación y mayor maniobrabilidad terminal.

Lo que sí es efectivo, es que la producción del misil RIM-66 A cesó a mediados de los años 60, y el modelo B tiene diferentes modelos cuya antigüedad viene dada por el "Block". El RIM-66 B "Block 3" por ejemplo, se produjo en un total de 1194 unidades, y el "Block 6" está en plena producción.

En cuanto al misil RIM-66 C, éste no es otro que el SM-2 (ER), el cual difiere en mayor alcance y que se utiliza en los cruceros Aegis/Ticonderoga, unidades especializadas en la defensa aérea de Grupos de Batalla a grandes distancias. Como un aporte a comprender las diferentes áreas de cobertura de los misiles Standard, se adjunta un cuadro comparativo de sus capacidades.

En resumen, el misil RIM-66 B y su sucesor, el C, están plenamente vigentes y lo estarán por largo tiempo, aunque los primeros son los únicos que Estados Unidos vende o cede a sus aliados por razones políticas y de no entrega de tecnología. La prohibición de vender el RIM-66 C a Francia para la defensa de área del nuevo CVS Charles de Gaulle y reemplazar al antiguo sistema SAM "Masurca", llevó a este país a desarrollar junto a otros países de la OTAN el nuevo sistema SAM "Aster", el cual recientemente fuera vendido para las fragatas de Arabia Saudita en construcción.

Entonces esa y no otra, fue la razón de que a las fragatas "Perry" no se les asignara un papel de mayor complicación en sus capacidades antiaéreas, lo que unido a sus relativamente más sencillas capacidades antisubmarinas, contribuyeron al paso de las fragatas a tareas de entrenamiento de la Flota de Reserva.

El sistema de control de fuego.

El sistema de control de fuego es el MK-92, copia norteamericana con licencia del

exitoso sistema holandés Signaal Aparaten WM-28 (que utilizan las fragatas MEKO), y que controla simultáneamente la línea de tiro Standard y el cañón de tiro rápido de 3 pulgadas Mk-75 (copia del excelente Otomelara de 76/62mm) controlado por el radar STIR (SPG-60 modificado). Para la defensa de punto a muy corta distancia, utiliza el sistema Vulcan Phallanx CIWS de 20mm Mk-15, idéntico al que utiliza la LST Valdivia el cual puede ser modernizado al estándar Block 1, con cañones mejorados de 30 mm y alcance aumentado a 4.500 mts.

Los datos del blanco detectado por el radar aéreo son ingresados vía el sistema AN/SYS-2(V)2 el cual no siendo un equipamiento muy avanzado, combina bien la data recibida desde los tres sensores principales (AN/SPS-49, AN/SPS-55 de superficie y el Mk-92). Junto al sistema mencionado, se asocia el computador AN/UYK-44 "B", el que permite correlacionar e integrar datos y parámetros de salida de un blanco al procesador de data CDS para su evaluación y presentación en las pantallas de la CIC. También entrega data para el sistema Mk-92 a requerimiento. Si el CDS falla, el AN/UYK-44 "B" entrega datos directamente al sistema Mk-92, de forma tal que no se pierda el panorama aéreo.

En las últimas FFG's, las modernizaciones de sistemas permitieron que las operaciones antiaéreas fueran altamente automatizadas, donde el operador cubre una consola terminal USQ-69 en la CIC, que integra todo lo referente al panorama antiaéreo y donde el traqueo de blancos es automático. Estos cambios han afectado positivamente también al panorama de la guerra antisuperficie aunque menos al panorama antisubmarino, al cual sólo se le han incorporado algunos algoritmos analizadores de blanco en el CDS antes mencionado, obteniendo mayor rapidez de reacción.

Respecto al sistema MK-92, originalmente el modelo de serie era el Mod-2 para todas las FFG's construidas hasta la

número 35. Desde aquella hasta la número 61 el sistema está modernizado a la versión Mod.-6, cuyo principal cambio está en el radar de traqueo. También se le ha incorporado nueva tecnología de TWT, lo que ha mejorado el rendimiento del segundo radar de traqueo monopulso. Se le han incorporado mejoras de rebusca sectorizada en demarcación y distancia, especialmente orientadas a la rebusca antimisil, gracias a que el computador AN/SYS-2(V)2 automáticamente provee rebusca de blancos bajos, eliminando el "efecto imagen" que afecta a los sistemas tradicionales contra aviones o misiles rasantes.

La típica antena "de huevo" del sistema Mk-92 se denomina CAS (Combined Antenna System), posee seis canales de "traqueo mientras rebusca" o TWS ("track while scan"), para complementar automáticamente a los dos canales TWS que se emplean en fuego de bombardeo naval (NGS).

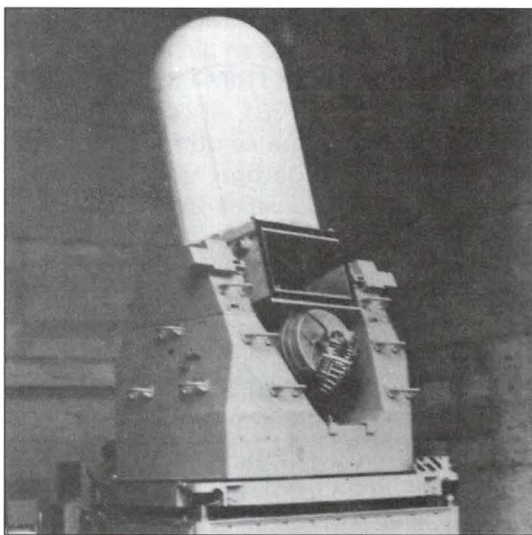
Al combinar estas características con las capacidades de guerra electrónica que se explicarán más adelante, las FFG-7 modernizadas poseen hoy teóricamente una mejor capacidad antimisiles, lo que no era el caso de la FFG "Stark" el 17 de mayo de 1987, cuando un ataque iraquí "por error" con 2 misiles Exocet AM-39 lanzados desde un Falcon 200 produjo tales incendios y averías que el buque casi fue abandonado, aunque posteriormente se pudo recuperar.

En cuanto al enlace con otras unidades para el traspaso automático de datos, sólo las FFG-7 numeradas desde la 36 a la 60 poseen el característico Link-11, que integra incluso al CWIS Vulcan Phalanx. Las anteriores FFG-7 sólo poseían el Link-14. En la medida que fueron siendo equipadas con NTDS (Naval Tactical Data System), se les modernizó con Link-11 a las restantes, excepto a las que se destinaron al escuadrón de reserva (NRF), que son las FFG-7 numeradas 7 al 9 y del 23 al 25 y la 27.

B. Función de guerra anti-superficie.

Las FFG-7 "Perry" no fueron concebidas para combatir contra unidades de superficie

empleando misiles antibuque. La concepción de su sistema de combate se centró en la defensa aérea limitada y en la lucha anti-submarina. Posteriormente y como consecuencia de las experiencias de la guerra de las Falkland y del golfo Pérsico, fueron modificadas para operar con misiles Harpoon, adaptándolos al lanzador Mk-13. En el caso de las FFG españolas, éstas montan sus



Phalanx calibre 20 mm MK-15.

misiles Harpoon en contenedores cruzados sobre cubierta, en la posición estándar para una ITS.

Las mejoras del sistema de combate y CIC permitieron integrar progresivamente al mejorado sistema de guerra electrónica AN/SLQ-32(V)2 y el CWIS Vulcan Phalanx, los que originalmente eran del tipo "stand-alone" (independientes). Veinticinco de las FFG-7 de la serie construida con la numeración 36 al 60 sufrieron mayores cambios sólo en sus capacidades antisubmarinas, entre las cuales destacan la modificación del casco (popa) y cubiertas de vuelo reforzadas para operar helicópteros LAMPS-Mk III y sonares remolcados.

Debido a ello, se agregó en la CIC un segundo computador AN/UYK-7 para procesar la creciente data antisubmarina, junto

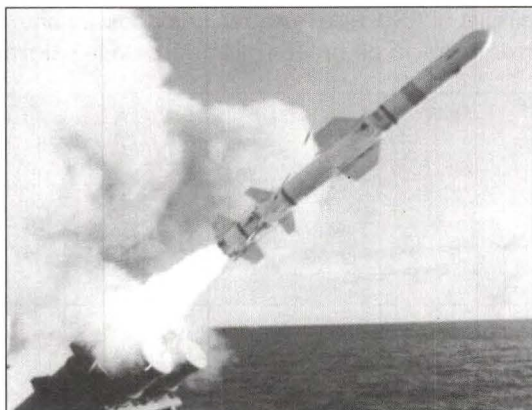
con otra consola compiladora dedicada sólo a la guerra antisubmarina. Las consolas existentes del NTDS fueron modificadas extendiéndoles sus capacidades, también para compatibilizarlas con el nuevo equipamiento antisubmarino. Se desarrollaron nuevos programas del sistema de combate para integrar guerra electrónica con el NTDS, permitiendo al equipamiento ESM/ECM AN/SLO-32(V)2 trabajar en conjunto con el sistema de guerra electrónica AN/ALQ-142 del helicóptero LAMPS-III. Así, el panorama de guerra electrónica quedó trabajando en tiempo real, provisto por el procesador digital CDS (que también procesa la data de guerra antiaérea), facilitando la toma de decisiones tácticas del mando.

Además de los equipos de guerra electrónica cuyas típicas antenas laterales van en el púlpito, las "Perry" cuentan con sistemas chaff SRBOC (Super Rapid Bloom or Chaff) fijos Mk-36, de seis tubos por banda, que pueden desplegar chaff o señuelos IR a 4.000 yds. del costado del buque. En el caso de las FFG-7 españolas, el sistema de combate se modificó para integrar el CWIS "Meroka" de 20mm, en vez del Vulcan Phalanx, y al equipamiento de guerra electrónica Neptunel, de origen italiano. Ello demuestra la flexibilidad del sistema de combate Mk-92.

Para la rebusca de superficie, el sensor primario de la FFG-7 es el radar AN/SPS-55, equipo común en toda la serie de buques. La gran diferencia entre las últimas fragatas "Perry" de las anteriores, es que se le ha agregado una interfase digital de traspaso de data automática para el empleo de los misiles Harpoon, siendo la designación manual en las más antiguas. El radar SPS-55 opera en la Banda I, entregando data cada 3,75 segundos.

Otra fuente de data de superficie proviene del sistema combinado de antena (CAS) del Mk-92, donde la razón de datos entregada por el radar Banda X es de cada 1 segundo (TWS- Track While Scan). Por supuesto trabaja con pulsos coherentes, ECCM y anti-clutters con alcances mayores que sus pares

holandeses originales. Toda la data de superficie llega al procesador AN/SYS-2(V)2, de la misma forma que en el caso de la data aérea, donde el computador del sistema AN7UYK-44 "B" está programado para procesar la data combinada de superficie y aérea.



Lanzamiento de un misil Harpoon.

En cuanto al misil antibuque SWG-1 Harpoon Mod. 4, (y Mod. 6 en 12 de las FFG más modernas) sus características principales se indicaron en el cuadro inicial, recordándose que los misiles antiaéreos Standard también poseen una limitada capacidad anti-superficie, mediante un modo similar al utilizado en el "Up and Down" de Seaslug.

Respecto al sistema de helicóptero Lamps-III en la lucha antisuperficie, su contribución es significativa, desde que posee sensores y Data Link en tiempo real, además que actualmente estas aeronaves han sido modernizadas con radares de apertura sintética APS-137 ISAR y FLIR para identificación de blancos nocturnos y montan misiles ASM Penguin Mk-2, con lo que se han convertido en helicópteros de ataque de capacidades similares a los mejores de su tipo. Finalmente, el cañón Mk-75 de 3 pulgadas, asociado al sistema Mk-92, es la copia norteamericana con licencia del excelente OTOMelara de 76/62, que dispara 85 tiros por minuto hasta 16.000 yardas en superficie, y 11.000 yardas en tiro antiaéreo.

C. Función de Guerra Antisubmarina.

Como se mencionara anteriormente, algunas de las FFG-7 numeradas desde la número 36 adelante, fueron modificadas estructuralmente para operar con dos helicópteros Sikorsky SH-60 B Seahawk LAMPS-III y el sistema de captura automático RAST (Rapid Haul Down and Traversing System), similar al ASIST de nuestras unidades. Lo anterior requirió de un alargamiento de la eslora



Las FFG-7 operando con 2 helicópteros Sikorsky SH-60 B Seahawk Lamps - III

de 2,4 metros, el rediseño del espejo de popa para aceptar los esfuerzos del sonar remolcado TACTASS SQR-18 A y 19 (varían en algunos buques de la reserva) y la modificación del hangar simple en uno doble.

Como se explicó, no todas las FFG "Perry" operan el LAMPS-III. Los helicópteros Seahawk SH-60 B están equipados con el detector de anomalías magnéticas MAD ASQ-81 (V)2, 25 sonoboyas y 2 torpedos A/S Mk-46 Mod-5. Este torpedo de rebusca activa y pasiva posee un alcance de 11.000 yds. a 40 nudos de velocidad. Las primeras fragatas "Perry" asignadas a la NRF (las número 7, de la 9 a la 16 y de la 19 a 34) operan con dos helicópteros Kaman SH-2F Sea Sprite (LAMPS-I) aunque pueden recibir con mayores limitaciones al LAMPS-III, además de no contar con RAST. Las FFG desde los números 36 adelante, al estar modificadas para operar LAMPS-III, cuentan con otras facilidades para el helicóptero SH-60 B, además de alas estabilizadoras en el casco y operan en tiempo real al tener data link con el buque. Desde la número 50 adelante cuentan además con RAST, sistema que por su alto costo, no fuera instalado en todas las unidades de serie.

El sonar de casco es el modelo SQS-56, con su domo revestido de un sello de goma, aunque de diseño más moderno, es mucho menos capaz que el anterior SQS-26. Este sonar fue instalado en las FFG números 10, 24, 27, 31, 51, 52 y 54, mientras que el resto poseen el SQS- 53 (B). Debido a eso, a las FFG "Perry" se les distribuía con otras unidades con sonares SQS-26 y mediante data link, se intercambiaban informaciones del blanco submarino.

El sonar SQS-56 es de tecnología enteramente digital, superior en rendimiento al canadiense SQS-505 que se ha conocido durante ejercicios combinados con buques de la Armada de Canadá. Al ser de estado sólido, el sonar explota otras características que le permiten trabajar entre los ductos submarinos, en modos activo/pasivo, y en frecuencias de 5,6-7,5 y 8,4 kHz.

Las FFG "Perry" montan dos tubos triples de torpedos A/S Mk-32, adecuados para lanzar tanto el torpedo Mk-46 descrito, o el torpedo Mk-50 Barracuda, con alcance de 15.000 yardas a 50 nudos de velocidad, y con una carga explosiva de diseño especial para penetrar los cascos de titanio de los submarinos rusos de última generación.

III. Otros antecedentes.

A. Sistemas de propulsión.

Como fuese tradicional en las fragatas de clases anteriores, las de la clase "Perry" poseen una sola hélice, pero el utilizar turbinas de gas frente a plantas de vapor, significó desterrar para siempre los complicados subsistemas asociados y se obtuvieron espacios de máquinas mucho más reducidos, limpios y eficientes, además de simplificar el mantenimiento preventivo y correctivo al aplicar a bordo los mismos conceptos empleados en la aviación, lo que contribuyó a un dramático aumento en la disponibilidad del material.

Las turbinas de gas General Electric LM-2500 son modelos ampliamente utilizados en todo el mundo (en la U.S. Navy son utilizadas también por los destructores

clase "Spruance"). Van ubicadas lado a lado en un solo compartimiento de máquinas y además cuentan con el apoyo de un sistema absolutamente original, consistente en dos máquinas motrices retráctiles auxiliares (APU's), que les permiten navegar a velocidad reducida (6 a 10 nudos) en caso de falla mayor de máquinas.

Estas unidades APU's son tan importantes, que le permitieron a la USS Samuel B. Roberts (FFG-58) el 14 de abril de 1988, regresar a Bahrain y posteriormente, vía un buque-dique, ser enviada a Estados Unidos para ser reparada, tras sufrir la explosión de una mina iraní en el golfo Pérsico.

Las dos turbinas GE son nominalmente capaces de dar 25.000 BHP (potencia en el eje), aunque están reguladas por circuitos limitadores de torque y velocidad hasta 20.000 BHP cada una. Estas son la versión naval de la turbina GE TF-39 empleada por los aviones comerciales DC-10 y el transporte gigante GALAXY C-5 A, y están en condiciones de dar avante con 100% de poder en menos de 2 minutos desde la condición de frías (contra horas de una planta térmica).

La parte "aérea" de las turbinas está en la que se conoce como el "generador de gas", el cual no tiene conexión directa física con la caja de engranajes o la hélice propulsora. El poder de máquinas se obtiene al colocar otra turbina intermedia, llamada la "turbina de poder", en la descarga de la sección generadora de gas de la LM 2500. Allí se produce el "acoplamiento de aire", que traspasa el poder hacia el sistema propulsor, propiamente tal.

Es posible encender y mantener las LM 2500 "en vacío" utilizando el "freno del eje", mecanismo complicado de aplicar, que debe cumplir con un procedimiento detallado a fin de evitar un accidente mayor. Una limitante operacional de este sistema, es que no puede mantenerse el eje frenado por más de 14 minutos, o no ser utilizado más de 6 veces en una hora. En la U.S. Navy se comenta anecdóticamente que mientras

los Oficiales de Superficie (SWO's) no dominan exactamente el procedimiento de frenar el eje, tendrán que lidiar con el movimiento anormal que adquiere el buque por efecto de la enorme hélice que sobresale hacia bajo la quilla al dar atrás y que denominan "el monstruo caminando hacia atrás" (Sternwalk Monster).

Otro elemento singular lo constituye el sistema de embrague para conectar las turbinas a las cajas reductoras, utilizando un embrague automático auto-ajustable. Este sistema es un gran avance frente a las continuas fallas de los "Spruance" debido a aire en el circuito u otros percances. Este sistema es un simple y confiable aparato que conecta o desconecta automáticamente las turbinas de gas apenas se alinean o cuando están girando en vacío. En cuanto a la hélice propulsora, una vez que el embrague acopla la caja reductora, el poder motriz es transmitido a la hélice de paso variable (no confundir con hélice de paso reversible que montan otras unidades, como los "Spruance"). La hélice tiene cinco aspas de 16,5 pies de diámetro, y es la que produce el efecto del "monstruo caminando hacia atrás".

En relación a las mencionadas APU's, éstas son dos sistemas de hélices retractables de menor diámetro (36 pulgadas) colocadas lado a lado bajo y a proa del puente de mando. Estas hélices son de velocidad constante, movidas por motores eléctricos de 325 hp. Es importante recordar que estas hélices son de velocidad constante y no se pueden variar ni ajustar su velocidad. Lo único que se puede hacer con ellas es variar su dirección, con lo cual se cambia la fuerza ejercida sobre el buque en dirección proa-popa o babor-estribor.

Las APU's son ronizadas hacia la posición deseada utilizando órdenes de ronza relativas a la proa. Sus limitaciones principales son que no pueden ser arriadas o izadas con velocidades sobre 5 nudos, como tampoco pueden ser puestas en servicio a velocidades superiores. Las exigencias de electricidad

imponen tener a lo menos tres de los generadores de a bordo en servicio, y no deben exceder más de 3 partidas en sucesión o seis por minuto, sin dejar un espacio de tiempo de 5 segundos. No pueden activarse las APU's simultáneamente y tampoco pueden ser ronizadas en sentidos opuestos entre ellas.

Las experiencias de la U.S. Navy indican que el mejor uso de las APU's está cuando se colocan en tándem, y existen especiales recomendaciones de uso cuando se manobra junto a muelles o entrando a puerto. Por ejemplo, muchos Comandantes de FFG's usan colocar una APU ronizada hacia el 090° ó 270°, mientras la otra queda ronizada al 180°, mientras maniobran con su única hélice, pero el efecto es absolutamente diverso al de un Bow Thruster. Aunque no es de interés para este trabajo, es interesante mencionar que existen tablas estadísticas detalladas para aprender a lidiar con las singulares características de estas unidades, que escapan a la tradicional experiencia de un oficial de superficie.

Además, la U.S. Navy desarrolló para ellas complejos y completos simuladores en tierra, donde existen Salas de máquinas (turbinas de gas incluidas), CIC y sistemas de armas, más todos los sensores del buque. Estos simuladores permiten entrenar a las nuevas dotaciones y a sus Comandantes, en las Escuelas de Guerra de Superficie de Newport (Rhode Island), Norfolk (Virginia) y San Diego (California). Por otra parte, contar con la importante fuente de experiencias en idioma castellano disponible en la armada española, gracias a sus fragatas construidas bajo licencia, es un dato de interés que no debe ser soslayado.

B. Generalidades del casco y compartimentaje.

Muchas voces han sostenido que las "Perry" son buques demasiado frágiles y débiles como consecuencia de su construcción económica. Ello podría ser considerado así, si se les compara con otras clases de unidades de la U.S. Navy, construidas bajo el estándar de calidad sobre el costo.

Sin embargo, la mejor prueba de la calidad de un casco y de su resistencia al castigo, la otorga su experiencia en combate y las averías que haya logrado superar. En el caso de la USS *Stark* (FFG-31) antes mencionado, el buque recibió 2 misiles Exocet AM-39 el día 17 de mayo de 1987. Tras un combate contra el fuego que involucró gran cantidad de personas y medios, el buque pudo mantenerse a flote y ser llevado de regreso a Estados Unidos para repararse, volviendo al servicio en agosto de 1988.

Por su parte, la USS *Samuel B. Roberts* (FFG-58) recibió el impacto directo de una mina iraní y pudo mantenerse a flote, regresar a puerto amigo con la propulsión de sus dos APU's, donde se le reparó provisoriamente para enviarla a Estados Unidos y se le reparó totalmente, volviendo al servicio en noviembre de 1989. Además, catorce de estas unidades estuvieron en campaña durante el período de la Guerra del golfo Pérsico en 1991, sin sufrir pérdidas materiales ni daños mayores a los ya mencionados. Como resultado de las experiencias obtenidas, especialmente con el incidente de la *Stark*, la U.S. Navy efectuó transformaciones profundas acerca de Control de Averías, combate de incendios, doctrinas y procedimientos, equipos especiales y nueva organización para enfrentar los incendios producto del impacto de misiles, lo mismo que la Royal Navy asimiló tras la pérdida del HMS *Sheffield* en 1982.

Como un interesante aporte para comprobar la resistencia al castigo de las "Perry", se adjuntan dos cuadros gráficos con vistas de costado en los que se pueden apreciar los efectos de los misiles AM-39 Exocet sobre la *Stark* y la mina iraní sobre la *Roberts*.

Sin olvidar que estas fragatas son producto del concepto "low-mix", debe reconocerse que sus cascos son muy delgados, (apenas 3/8" en el centro del buque). Ello ha contribuido a que los cascos evidencien fácilmente el cuidado que han tenido sus Comandantes en no dejarles marca alguna. De allí que exista la especial precaución

de no trabajar con remolcadores y defensas duras, en partes no señaladas específicamente para ello. Además, los bordes del casco y su ángulo respecto a cubierta son muy agudos, por lo que el atracar a unidades similares es una cuestión delicada, que obliga al uso de las tradicionales defensas portátiles de buena calidad. Es sabido que las áreas de mayor cuidado son bajo los alerones del puente de mando y los costados del hangar.

C. Generalidades de maniobras.

Esta clase de buques poseen una gran superficie vélica, que a menudo les hacen abatir con mucha facilidad. Se sabe que con vientos suaves de 5 nudos de través, ya se abate notablemente. Con vientos de más de



Fragata clase "Perry".

12 nudos se recomienda pedir apoyo de remolcador (no hay que olvidar que poseen una sola hélice). También se debe poner especial atención al trabajo de las puertas del hangar, ya que mantenerlas abiertas durante maniobras de atraque y con algo de viento de popa, permite a algunos Comandantes efectuar maniobras "finas" sin recurrir al remolcador. Una última experiencia indica que en caso de falla total de propulsión, las FFG-7 no se atraviesan a la mar sino que se mantienen flotando al andar del viento.

Otra característica importante es que las "Perry" tienen sólo un ancla, de 6000 libras de peso y con 13 paños (1.170 pies) de cadena de 1 5/8". A ello se suma que está ubicada por estribor y utiliza sólo un cabrestante que en su cabezal, posee un molinete para virar espías a proa. A popa cuenta con otro molinete de menor potencia para maniobras de atraque. Las espías son las tradicionales

1 y 6 (de 6 pulgadas) y los springs (2,3,4 y 5) son de 5 pulgadas de mena.

El punto de giro del buque se encuentra apenas a popa del puente, ubicado entre la antena del SPS-49 y el CAS del Mk-92. Este es importante ya que debido a la gran eslora y escasa manga de las fragatas, la popa no está visible durante maniobras de puerto. Algunos Comandantes hacen marcar con pintura ciertos apéndices del casco como referencias, mientras otros confían en sus oficiales de maniobra de popa para dar distancias a popa. Unos pocos experimentan con la colocación de pequeños tangones laterales que les indican referencias para el giro y desplazamiento al costado de muelles o unidades.

Finalmente, las órdenes a las máquinas (turbinas de gas y APU's) son diferentes a las conocidas para otros buques, especialmente cuando se requieren ajustes finos (LOGOS), ya que se deben combinar RPM's de las turbinas y paso de la hélice. Lo más usual es buscar el ajuste de 0,5 a 0,5 nudos, y cuando se utilizan APU's, hay que pensar en "ronza" y "energizar motores eléctricos".

Conclusiones.

Aunque las fragatas clase "Perry" están comenzando a ser reemplazadas en sus funciones por nuevas unidades en la U.S. Navy, no debe concluirse erróneamente que hayan quedado obsoletas o que sean de mala calidad. Muy por el contrario, presentan novedosas características en sus sistemas y poseen sostenimiento logístico para muchos años más, lo que no es el caso de otras fragatas con las que eventualmente puedan ser comparadas.

Una de tales características importantes la constituyen sus turbinas de gas y el sistema auxiliar de propulsión (APU's). Dichas turbinas están plenamente vigentes, en línea de producción, con cientos de ejemplares sirviendo a bordo, en el aire o en tierra, en diversas partes del mundo. Ello permite contar con seguridades de que no serán discontinuadas y que eventualmente, también podrían ser

Cuadro Comparativo General entre una PFG-22 Batch II y una FFG-7.

	PFG 22 Batch II	Oliver Hazard Perry
Año de construcción:	1984.	1975.
Desplazamiento Standard:	4.100 tons.	3.585 tons.
Desplazamiento máximo:	4.800 tons.	4.100 tons.
Eslora:	145 mts.	135,6 mts.
Manga:	14,8 mts.	13,7 mts.
Calado máximo:	6,4 mts.	7,5 mts.
Armamento Sup.:	GWS-50 Exocet MM-38(4)	4 SSM Harpoon.
Armamento A/A:	No, excepto GWS-25 Seawolf Mod.3 ("lanzadores x 6 misiles, más 24 recarga).	36 SAM Standard SM-1 B
Armamento A/S:	STWS-2 para Tp.Mk-46 o Stingray	2 TLT Mk-32 para Tp.Mk-46
Cañones:	No	OtoMelara 76/62.
CIWS:	Idem A/A con Seawolf	Un Vulcan Phalanx Mk-15.
Ametralladoras:	2x4 mm y 2x20 mm.	2 Mk-38 de 25 mm y 4.50.
Helicópteros:	2 Lynx.	2 SH-2F/G LAMPS I ó 2 SH-60 B LAMPS III.
Radar táctico:	967	ISC Cardion SPS-55.
Radar aéreo:	968	Raytheon SPS-49 (V) 4 ó 5.
Radar de navegación:	KH-1007	Furuno.
Radar CF:	2x911	Loockheed STIR SPG-60.
Sonar de casco:	2016	Raytheon SQS-56 ó SQS 53 B.
Sonar remolcado:	2031 Z (Pasivo)	TACTASS Gould SQR 19 ó 18 A.
Sonar de fondo:	162 M	No.
Propulsión:	COGOG (Olympus ó 2 Tyne)	Dos turbinas a gas GE LM- 2500 y dos APU's.
Potencia:	50.000 SHP (2 Olympus)	40.000 SHP (LM-2500).
Velocidad máxima:	30 nudos	29 nudos.
DMFO:	900 M3	
Distancia franqueable:	6.500 MN a 17 nudos (Tyne)	5.200 MN a 20 nudos.
MAE/CME:	UAA-2/675	ESM/ECM SLQ 32 (V) 2.
Sistema de Mando y Control:	CACS-1	MK-92 (WM-28) con Link 11/14 y NTDS.
Dotación:	273	206 (13 oficiales, 193 GM, incluyendo 13 destacamento aviación).

reemplazadas por modelos nuevos, sin sufrir transformaciones o costos prohibitivos.

Tácticamente, se ha logrado con ellas combinar capacidades relevantes para la guerra antisubmarina y para la guerra antiaérea, cuentan con los sensores y armas adecuadas para proveer defensa de área a otras unidades, con un sistema versátil, probado y vigente, aunque algo antiguo técnicamente. Sin embargo, la modificación al lanzador Mk-13 para lanzar misiles SSM Harpoon, arma de muy superiores características de otros misiles conocidos, full Data Link mediante aeronaves u otras unidades y muy buena capacidad de guerra electrónica, le otorga capacidad de protección de área a otras unidades de valor.

Marineramente, siendo las "Perry" algo más complicadas en su conducción y delicadas en su construcción que fragatas clásicas de dos hélices, no presentan problemas para Comandantes bien entrenados y que cumplan las reglas dispuestas. No se podrá con ellas hacer lucidas maniobras con anclas y dos hélices en puertos estrechos ni absorber golpes al casco sin marcas, pero sí podrán explotarse otras capacidades, tales como caer en un punto (gracias a las APU's), mantener su propulsión aún en las peores condiciones y también, la agilidad de un buque que aunque de poca potencia (comparado con DLG's o DDG's), reacciona al instante cuando se le exige.

El hecho concreto de existir numerosas unidades de la clase en servicio y la diversidad de configuraciones de armas y equipos que montan demuestra la flexibilidad técnica del

diseño, aunque la limitante de contar con sólo 50 toneladas de extra capacidad para nuevos equipos las limita seriamente el transformarlas en forma radical, pero: ¿Quién transformaría una FFG en un portaaeronaves?

Los sistemas de armas y de combate instalados marcan una novedosa revolución en la U.S. Navy, al ser en su mayoría copias con licencia de sistemas europeos que han demostrado fiabilidad, robustez y eficacia, y la adición del RAST en cubiertas de vuelo más amplias, les facilita operar con helicópteros pesados en todo tiempo y condición, siendo la guerra de superficie transhorizonte un campo inexplorado para ellas.

De una simple comparación de datos generales entre las FFG-22 BATCH II y las FFG-7, salta a la vista que las ventajas o desventajas comparativas entre ellas inclinan favorablemente hacia la segunda en aspectos claves tales como, alcance y cantidad de sus armas, simpleza de su sistema propulsor, menor dotación, mejor equipamiento electrónico y superior capacidad submarina. Si se comparan las características de las "Perry" con otras fragatas similares (Kotenaer) o con unidades de defensa de área, tales como los DLG 42 o "County", también la balanza se inclina favorablemente hacia las "Perry".

Por ello, se estima de conveniencia profesional que las FFG's "Perry" sean analizadas con mayor detención cada vez que se opere con ellas en ejercicios combinados con la U.S. Navy, y mantenerlas a la vista como plataformas de interés ante eventuales adquisiciones por terceros países.

BIBLIOGRAFIA

- Modern Naval Combat, Salamander Book Ltd., London, página 136.
- Jane's Fighting Ships 1996/97, London, página 818.
- Handling the FFG-7, Cdr. John J. Becker, USN, Proceedings, January 1990, páginas 109 al 112.
- The USS Ingraham, Last of the Breed, First of a Kind, Cdr. Richard H. Purnell, USN (Reserve), Proceedings, January 1990, páginas 113 a la 116.
- The FFG's- Part II, Cdr. John J. Becker, USN, Proceedings, February 1990, páginas 99 a 106.
- Inbound, Jeffrey L. Levinson/ Randy L. Edwards, Naval Institute Press, Annapolis, Maryland, 1997.
- Sea Forces of the World, Christopher Chant, Crescent Books, New York 1990, páginas 135 y 136.
- The Naval Institute Guide to World Naval Weapons Systems, 1994 Update, Naval Institute Press, 1994.
- The Surface Officer Warfare School (S.W.O.S.), Newport, Rhode Island, 1994.
- Antecedentes obtenidos durante visitas a FFG's por el autor.