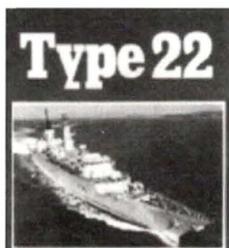


FRAGATAS BRITANICAS TIPO 22.

Gustavo Jordán Astaburuaga *



Introducción y antecedentes generales de diseño.

Las fragatas tipo 22 son los buques escoltas de mayores dimensiones construidos por la Armada británica en las últimas dos décadas.

Para dar satisfacción a una serie de requerimientos específicos de la Armada de Nueva Zelanda, a principios de la década de los '60, y en base al diseño de las fragatas tipo 12, se diseñó la famosa clase de fragatas "Leander", de las cuales se construyeron 26 unidades para la Armada británica y 15 unidades para otros países, entre ellas las fragatas *Condell* y *Lynch* de nuestra Armada.

A mediados de la década de los años 60, ya iniciada la construcción de las fragatas "Leander", la Armada británica inició los estudios para su reemplazo por las que serían en el futuro las fragatas tipo 22. El diseño de esta nueva fragata no tuvo gran prioridad inicialmente debido a que en 1967 se publicó una nueva política de defensa en la que se cancelaron las construcciones de los portaaviones de ataque y la construcción de los destructores tipo "Bristol" (excepto el primero de la clase), autorizándose, en cambio, la construcción de los DDG's A/A tipo 42 y los portaaviones ligeros tipo "Invincible", asignándose a estas unidades las mayores prioridades de diseño.

En 1972 se completó el diseño general de las fragatas tipo 22. Este diseño conservó, a nivel de la obra viva, la exitosa forma del

casco de las fragatas "Leander", copia de las fragatas tipo 12. La propulsión seleccionada fue un arreglo COGOG (combined gas or gas), lo que determinó el arreglo general de todos los departamentos de máquinas.

El principal papel asignado a las fragatas 22 fue antisubmarino. Adicionalmente, estas unidades debían ser capaces de auto-defenderse de los ataques aéreos, de misiles y torpedos antibuque, y debían tener la capacidad de destruir a otras unidades de superficie con misiles.

Para cumplir su papel antisubmarino se seleccionaron originalmente los siguientes sistemas y equipos A/S:

- Un sonar de casco tipo 2016 (el sucesor del sonar 184 M).
- Un sistema de torpedos antisubmarinos STWS-2, incluyendo dos TLT's triples para torpedos A/S norteamericanos MK 46 o británicos Stingray y el computador de control de fuego asociado.
- Capacidad de atacar a un submarino con un helicóptero portador de armas A/S ejecutando táctica Match.
- Contramedidas acústicas activas anti-torpedos por medio del sonar remolcado 182.

Se analizó la conveniencia y factibilidad de dotar a estas unidades con helicópteros pesados tipo Sea King o equivalentes, pero se descartó esta alternativa por ser "poco practicable". Esta resolución fue revertida en algunas de las fragatas tipo 22 batch II y en la totalidad de las batch III, unidades que fueron dotadas con la capacidad de operar helicópteros pesados, incluyendo a los nuevos helicópteros EH 101 Merlin.

* Capitán de Navío, Oficial de Estado Mayor. Magister en Política Integrada. Magno Colaborador, desde 1986.



Otra decisión que tuvo implicancias en el diseño original de estas unidades fue la de no instalarles un cañón de calibre media-

no. Esta decisión también fue revertida para las fragatas 22 batch III.

Para la defensa A/A y antimisiles se dotó a estas unidades del sistema GWS-25 Seawolf, el cual había estado en desarrollo desde el año 1967.

En una etapa avanzada de su diseño se resolvió dotarlas de facilidades para operar dos helicópteros Lynx, agrandándose para estos efectos el hangar hacia el costado de babor.

La primera fragata 22, HMS Broadsword, entró en servicio en 1979. Debido a que estas unidades eran de un mayor desplazamiento, complejidad y costo, que las Fragatas "Leander" y a causa de las reducciones presupuestarias de la Armada británica, se reemplazaron las 26 "Leander" por 14 fragatas 22 construidas en tres clases: 4 fragatas batch I, 6 fragatas batch II y 4 batch III (ver Cuadro 1).

Una vez iniciada la construcción de la fragatas 22 batch I, se resolvió instalar en las

CUADRO 1

Fecha de puesta en servicio de fragatas tipo 22			
Nº	NOMBRE	TIPO	FECHA EN SERVICIO
1.-	Broadsword	Batch I,	3 -may -1979 *
2.-	Battleaxe	Batch I,	28 -mar -1980 *
3.-	Brilliant	Batch I,	15 -may -1981 *
4.-	Brazen	Batch I,	2 -jul -1982 *
5.-	Boxer	Batch II,	14 -ene -1984
6.-	Beaver	Batch II,	12 -dic -1984
7.-	Brave	Batch II,	4 -jul -1986
8.-	London	Batch II,	5 -jun -1987
9.-	Sheffield	Batch II,	26 -jul -1988
10.-	Coventry	Batch II,	14 -oct -1988
11.-	Cornwall	Batch III,	19 -abr -1988
12.-	Cumberland	Batch III,	10 -jun -1989
13.-	Campbeltown	Batch III,	27 -may -1989
14.-	Chatham	Batch III,	5 -abr -1990

(*) Fragatas vendidas a Brasil en 1995, a ser transferidas gradualmente.

futuras unidades un sonar de arreglo remolcado pasivo tipo 2031 Z, para lo que se requería modificar el buque. Como resultado de este requerimiento el casco se alargó en 14 mts., aumentando su eslora a 145 mts., manteniéndose la manga original de 14.8 mts. Este casco alargado fue el que utilizarían las 6 fragatas 22 batch II construidas entre 1984 y 1988 y las 4 fragatas 22 batch III construidas entre 1988 y 1990.

Arreglo general y principales características.

En el Gráfico 1 se muestra el arreglo general en corte de las fragatas tipo 22 batch I. (Ver gráfico aparte).

En el Gráfico 2 se muestra el arreglo general y los sistemas de armas instalados en la fragatas 22 batch I. (Ver gráfico aparte).

En el Gráfico 3 se muestra el arreglo general de los sistemas y armas instalados en las fragatas 22 batch II. (Ver gráfico aparte).

En el Gráfico 4 se muestra el arreglo general de los sistemas y armas instalados en las fragatas 22 batch III. (Ver gráfico aparte).

En el Cuadro 2 se muestran las características comparativas de las fragatas 22 batch I, II y III.

Sistema de ingeniería.

Las fragatas tipo 22 son la cuarta generación de buques de guerra de la Armada bri-

CUADRO 2

Características comparativas entre los diferentes tipos de fragatas 22			
CARACTERISTICAS	BATCH I	BATCH II	BATCH III
Fecha puesta en servicio 1er. buque de 1ª clase	1979	1984	1988
Desplazamiento standard	3.500 t.	4.100 t.	4.200 t.
Eslora máxima	131.2 m.	145.0 m.	146.5 m.
Manga	14.8 m	14.8 m	14.8 m.
Calado (plena carga)	6.0 m.	6.4 m.	6.4 m.
Sistema A/A y antimisiles	GWS 25 Mod 0 2x6 Seawolf	GWS 25 Mod 3 2x6 Seawolf	GWS 25 Mod 3 2x6 Seawolf 1 Goalkeeper.
Sistema A/S	STWS-2 para TP MK-46 o Stingray	STWS-2 para TP MK-46 o Stingray	STWS-2 para TP MK-46 o Stingray
Sistema antisuperficie	GWS-50 4 Exocet MM-38	GWS-50 4 Exocet MM-38	8 Harpoon MOD 1C
Cañones	2 x 40 mm. 2 x 20 mm.	2 x 40 mm. 2 x 20 mm.	1 x 4.5" MK-8 2 x 30 mm. 2 x 20 mm.
Aeronaves	2 Helicop. Lynx	2 Helicop. Lynx ó 1 EH-101	2 Helicop. Lynx ó 1 EH-101

CARACTERISTICAS	BATCH I	BATCH II	BATCH III
Radar de rebusca	967	967	967 M
Radar antimisiles	968	968	968
Sistema oprónico	—	—	2 Sea Archer
Radar de navegación	1006	1007	1007
Sonar arreglo remolcado pasivo	—	2031Z	2031Z
Sonar de casco	2016	2016	2050
UQC	2008	2008	2008
Sonar de fondo	162 M	162 M	162 M
Contramiedas antitorpedos	Sonar 182	Sonar 182	Sonar 182
Sistema propulsión	COGOG	COGOG	COGOG
Turbinas de potencia	2 Olympus TM 3B, 25.000 SHP	2 Olympus TM 3B, 25.000 SHP c/u. (*)	2 Olympus SM 1A (18.800 SHP c/u.
Turbinas de crucero.	2TYNE RM 1A (4.250 SHP C/U).	2TYNERM 1A (4.250 SHP C/U).	2TYNE RM 1A (4.250 SHP C/U).
Combustible DMFO	600 tns.	900 tns.	900 tns.
Velocidad máxima	30 nudos	30 nudos	29 nudos
Dotación	235 hombres	235 hombres	286 hombres
Sistema MAE/CME	UAA-1 y 670	UAA-2 y 675	UAA-2 y 675
Sistema de mando y control	CAAIS	CACS-1	CACS-5
Sistema de CHAFF	CORVUS (2 X 8 Tbos)	SEA GNAT 4 x 6 Tbos)	SEAT GNAT (4 x 6 Tbos)

* HMS *Brave* tiene mismas turbinas a gas de propulsión que las PFG 22 batch III pero en un arreglo COGOG.

tánica que son propulsados por turbinas a gas. Los buques anteriores fueron los DDG's 42, las fragatas tipo 21 y los portaaviones tipo "Invincible".

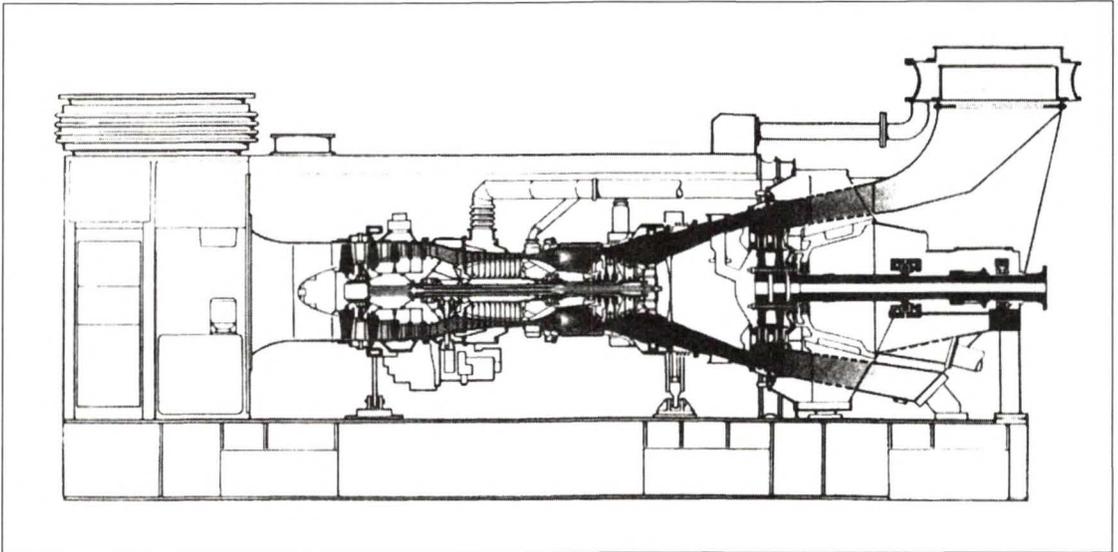
El arreglo general de los departamentos de máquinas entre las fragatas tipo 21, los DDG's 42 y las fragatas tipo 22 es muy similar. El sistema de propulsión está compuesto por 2 turbinas de potencia Olympus Rolls Royce TM 3B y dos turbinas a gas de crucero Tyne RM 1A de la misma fábrica. Todas las turbinas pueden ser acopladas a una caja de engranajes de reducción común, la cual acciona dos ejes con hélices de paso variable.

Las fragatas 22 batch I y II tiene el arreglo COGOG mencionado, a excepción de la fragata HMS *Brave* a la cual se le instaló, para

pruebas iniciales, las turbinas de potencia SPEY en reemplazo de las Olympus en un arreglo COGOG. El arreglo de propulsión COGOG no permite acoplar turbinas a gas de diferente tipo al mismo tiempo a la caja de reducción, es decir, puede estar una o dos turbinas Tyne en servicio, o una o dos turbinas Olympus en servicio, pero no una Tyne y una Olympus al mismo tiempo.

Las fragatas tipo 22 batch III tienen el arreglo COGOG que sí permite lo anterior, con lo cual existe una mayor flexibilidad para operar la planta propulsora.

En el Cuadro 3 se indican las características generales de los tipos de turbinas a gas mencionadas. Se podrá apreciar que el consumo específico de combustible por HP de las turbinas de potencia Spey es



Sistema de propulsión compuesto por turbinas Olympus Rolls Royer.

prácticamente la mitad de las turbinas Olympus y Tyne.

En todas las fragatas 22 las turbinas a gas de potencia están ubicadas en el salón de máquinas de proa y las turbinas a gas de cruceo en el salón de máquinas de popa. A proa y a popa de ambos salones mencionados están ubicados los salones de máquinas auxiliares.

El sistema de propulsión de estas fragatas fue diseñado para continuar operando ante una falla eléctrica total. El tiempo medio de puesta en servicio de las turbinas a gas mencionadas es del orden de 50 segs. y en un tiempo adicional de 70 segs. la turbina podría estar entregando su máxima potencia.

La filosofía de diseño original del buque era que se utilizarían las turbinas de cruceo la mayor parte del tiempo en que el buque efectuaba sus tránsitos o en ejercicios, operando a velocidades inferiores a 18 nudos, y las turbinas de potencia se utilizarían sólo cuando se requirieran velocidades superiores. En la práctica, es común que se utilice, por ejemplo, una sola turbina de

potencia para propulsar el buque a una velocidad de tránsito relativamente alta pero aún en el rango económico de la planta, en particular con las turbinas Spey de bajo consumo específico.

El sistema de propulsión puede ser controlado desde el puente de mando, sólo para efectos de aumento o disminución de la velocidad, y desde la sala de control de la máquina en forma integral.

Para generar el poder eléctrico requerido a bordo existen 4 generadores diesel, dos en la sala de máquinas auxiliares de proa y dos en la sala de máquinas auxiliares de popa. En las fragatas 22 batch I y II están instalados los diesel generadores Paxman Ventura, de 1.0 MW cada uno, y en las fragatas 22 batch III los diesel generadores Paxman Valenta, también de 1.0 MW cada uno. Los buques también poseen dos calderas auxiliares para generar vapor doméstico, plantas de osmosis inversa para producir agua dulce, plantas de aire acondicionado y un sistema para tratar a las aguas servidas.

La distancia franqueable de la fragatas 22 batch I es de 3.900 millas náuticas a un SOA de 18 nudos. La distancia franqueable

CUADRO 3

Comparación de características de las turbinas a gas usadas por la Armada británica.			
Características	OLYMPUS TM 3B	SPEY SM 1A	TYNE RM
Largo.	9.2 Mts.	7.5 Mts.	5.6 Mts.
Ancho.	2.6 Mts.	2.3 Mts.	2.1 Mts.
Altura.	3.7 Mts.	3.4 Mts.	2.6 Mts.
Peso.	30.800 Kgs.	25.500 Kgs.	14.100 Kgs.
Potencia Máxima.	28.000 BHP	17.100 BHP	5.500 BHP
Consumo.	0.488 LTS/BHP/HR	0.24 LTS/BHP/HR.	0.47 TS/BHP/HR.
Eficiencia térmica	28.0 %	34.8 %	26.6 %

de las fragatas 22 batch II aumentó a 6.600 millas náuticas, con un SOA de 17 nudos, por el sólo hecho de tener un 50% más de petróleo que las fragatas 22 batch I. En el caso de las fragatas 22 batch III, debido a que poseen turbinas Spey de menor consumo, su distancia franqueable puede aumentar a sobre 12.000 millas náuticas, operando una sola de estas turbinas, a un SOA de 14 nudos.

Sensores y sistemas antisubmarinos.

La principal amenaza contra la cual fueron diseñadas estas fragatas fueron los submarinos soviéticos, tanto convencionales como nucleares, ya sea de ataque o portadores de misiles balísticos. El escenario más esperado de acción de estas unidades era el Mar del Norte y con menor frecuencia en el océano Atlántico y otras áreas del mundo. Para combatir la amenaza submarina nuclear se requiere, en ocasiones, navegar a altas velocidades, de ahí la importancia del "sea keeping" o condiciones marineras de estas unidades.

El sonar de casco con que se dotó a las fragatas 22 batch I y II fue el sonar 2016, cuyas características se describen a continuación:

- Frecuencias de operación: entre 5.5 y 7.5 KHZ.
- Modos de operación: SDT y ODT.

- Capacidad de detección automática de submarinos.
- Capacidad de autotraqueo de contactos de sonar.
- Capacidad de alarma antitorpedos.
- Procesamiento de señales en los computadores Ferranti FM 1600 B.
- Fecha puesta en servicio primer sonar: 1978.
- Total de sonares fabricados del mismo tipo: 34 unidades.

Este sonar también reemplazó al sonar 184 en todos los DDG's 42, fragatas "Leander" modernizadas y en los portaaviones. Este fue el primer sonar británico que fue diseñado considerando computadores para ayudar al procesamiento de las señales. Se le atribuyen excelentes cualidades para rechazar los rebotes del fondo del mar.

Como un sonar de fondo y de corto alcance las fragatas 22 cuentan con los sonares 162, los cuales tienen transductores laterales, cubriendo 40 grados en la vertical. Su frecuencia es de 49.8 KHZ.

En las fragatas 22 batch III el sonar 2016 fue reemplazado por el sonar 2050 (el mismo que utilizan las fragatas 23). Este último sonar posee el mismo transductor que el sonar 2016, pero tiene capacidades de pro-

cesamiento de señales muy superiores. A este sonar se le atribuyen excelentes capacidades para rechazar los rebotes del fondo del mar. Opera en el rango de frecuencias entre 4.5 y 7.5 KHZ., posee la capacidad de detectar submarinos en la primera zona de convergencia y por rebotes en el fondo del mar. Este sonar entró en servicio en 1987.

Sólo las fragatas 22 batch II y III poseen el sonar de arreglo remolcado pasivo 2031 Z, el cual posee procesadores de señales computarizados "Curtiss" diseñados por el centro de desarrollos del Almirantazgo británico. La velocidad óptima de operación de este sonar es entre 2 a 10 nudos, su capacidad de detección pasiva puede superar a la tercera zona de convergencia, es decir puede llegar a ser superior a las 100 millas náuticas. El largo del arreglo pasivo remolcado puede ser de hasta 6 kms.

Para el ataque a submarinos a corta distancia estas fragatas están equipadas con el sistema STWS 2, compuesto por dos tubos lanzatorpedos triples, aptos para lanzar torpedos antisubmarinos MK 46 o Stingray, asociado con un sistema de control de fuego que permite optimizar el empleo táctico de estos torpedos.

El alcance máximo del torpedo MK 46 es de 11.000 yardas a 45 nudos de velocidad, y del torpedo Stingray es de 7.500 yardas a 60 nudos de velocidad. Este último torpedo tienen una cabeza de combate diseñada especialmente para penetrar el doble casco de los submarinos balísticos más recientes de la ex armada soviética.

Para ataques antisubmarinos a mayores distancias el buque utiliza la táctica Match con un helicóptero equipado con torpedos antisubmarinos. En el caso que se detecte a submarinos fuera del alcance horizonte, algunas fragatas 22 batch II y todas las batch III cuentan con el helicóptero EH 101 Merlin o Sea King, el cual posee un sonar VDS, radar, MAE, etc., siendo capaz de concurrir hasta la tercera zona de convergencia, retomar con sus propios sensores un contacto submarino y atacarlo en forma autocontrolada.

Sistema de mando y control.

Las fragatas 22 batch I fueron equipadas con el sistema de mando y control CAAIS, el mismo sistema que se instaló en las fragatas tipo 21 y en algunas fragatas "Leander" que fueron modernizadas. Las fragatas 22 batch II fueron dotadas del sistema CACS-1 y las batch III con el sistema CACS-5.

El sistema CACS es bastante menos centralizado que los sistemas CAAIS o ADAWS británicos; está basado en tres computadores Ferranti FM 1600 E y 12 minicomputadores Argus M 700 que manejan las pantallas que exponen la información procesada, extraen los datos útiles a los sensores del buque y proveen la información necesaria hacia y desde los sistemas de control de fuego.

El sistema CACS-1 tuvo una entrada al servicio no exenta de problemas y sobresaltos. Las pruebas de este sistema se iniciaron en 1984 y no finalizaron hasta 1986. En 1988 aún se mantenía parcialmente operativo.

El sistema CACS-1 es capaz de manejar hasta 500 contactos en forma simultánea, integrando los datos que provee el sonar de casco y el sistema MAE. No es capaz de procesar directamente la información que proporciona el sonar de arreglo remolcado pasivo 2031 Z.

En la CIC de una fragata 22 batch II es posible encontrar hasta 16 pantallas computarizadas del sistema CACS-1, asociadas con 32 totes.

Continuando con la tendencia de integrar los sensores y sistemas, estas CIC tienen en su interior también las consolas de control del sonar de casco, de los equipos de MAE y CME y de los sistemas de control de fuego asociados con las armas antiaéreas, antisuperficie y antisubmarinas.

Para la rebusca activa de contactos aéreos y de superficie, el buque cuenta con el arreglo de radares 967/968 y el radar 1007 (sucesor del radar de navegación 1006). El radar 967 es el radar de rebusca de alarma temprana, opera en la banda "DELTA" (1 a 2 MHZ), posee avanzadas características y capacidades, incluyendo MTI.

El radar 967 es el radar táctico que provee la designación a los sistemas antiaéreos, antimisil y para los misiles antibuque. Opera en la banda "Eco/Foxtrot", su potencia peak es de 3 MW y su ancho de pulso es de 2 microsegundos.

Estos dos radares tienen sus antenas montadas espalda con espalda o "back to back"; la antena es estabilizada y su velocidad máxima de rotación es de 30 RPM. La información provista por estos radares es procesada por computadores Ferranti FM 1600 B, traspasando los datos de interés al sistema de mando y control, ejecutando las funciones de "TEWA" (threat evaluation and weapons assignment) del sistema antimisiles Seawolf y controlando las fases de operación de ese sistema de armas.

Como parte del sistema Seawolf, cada unidad posee dos radares de control de fuego, las fragatas batch I y algunas de las batch II poseen los radares 910. Las fragatas más modernas batch II y las fragatas batch III poseen los radares 911 de menor peso y mejores performances que los radares 910.

Las fragatas 22 batch II y III poseen el sistema de MAE UAA-2, cuyas características generales se indican a continuación:

- Rango de frecuencias: entre 0.7 y 18 GHZ.
 - Exactitud en la medición de frecuencias de 1.5 MHZ.
 - Exactitud en demarcación: inferior a 3 grados.
 - Cuenta con ayudas computacionales para evaluar a las amenazas.
 - este sistema está integrado al sistema de CME 670 o 675, según corresponda.
- Los sistemas de contramedidas electrónicas tipo 675 de estas fragatas poseen las siguientes características generales:
- Capacidad de efectuar Jamming de decepción a los radares de rebusca.
 - Capacidad de efectuar Jamming RGPO, VGPO y AGPO.
 - Capacidad de bloquear a varias amenazas electrónicas en forma simultánea.
 - Fecha de entrada en servicio del sistema: 1987.

Como complemento al sistema de contramedidas electrónicas activas, estas unidades poseen un sistema de Chaff de autodefensa, del tipo Sea Gnat, compuesto por 4 montajes séxtuples de lanzadores chaff de 4".

Como contramedidas acústicas antitorpedos estas fragatas están equipadas con los señuelos acústicos remolcados tipo 182, capaces de efectuar Jamming acústico a los torpedos activos o pasivos.

Estas unidades han sido provistas de un completo equipamiento de comunicaciones tanto internas como externas, incluyendo a las tradicionales antenas Scot para acceder a los satélites de comunicaciones militares británicos o aliados. Se han adoptado especiales medidas para reducir la cantidad de personal requerido para cubrir la radio del buque y procesar los mensajes.

Finalmente, sólo las fragatas 22 batch III fueron equipadas con dos sistemas electroópticos Sea Archer, capaces de efectuar vigilancia de superficie pasiva y de controlar al cañón de 4.5 MK 8, como un sistema de control de fuego auxiliar. Estos sistemas tienen incluidos telémetros láser.

Sistemas de armas antisuperficie y antiaéreas.

Las fragatas 22 batch I y II están dotadas del sistema Exocet MM-38, con cuatro misiles. Sus principales características son:

- propulsión: motores de pólvora sólida.
- Largo del misil: 5.2 mts.
- Diámetro del misil: 34.8 cms.
- Peso del misil: 750 kgs.
- Peso de la cabeza de combate: 165 kgs.
- Velocidad: 0.93 Mach.
- Alcance máximo del misil: 42.000 mts.
- Guido terminal: autoguiado, radárico.
- Trayectoria de vuelo terminal: sea skimmer.

Las fragatas 22 batch III están equipadas con 8 misiles Harpoon bloque 1 C, cuyas principales características se indican a continuación:

- Propulsión: motor booster de pólvora sólida, motor de crucero turbojet.

- Largo del misil: 4.6 mts.
- Diámetro del misil: 34.3 cms.
- Peso del misil: 700 kgs.
- Peso de la cabeza de combate: 220 kgs.
- Alcance máximo: entre 75 y 80 millas náuticas.
- Trayectoria de vuelo final: selectable, sea-skimmer o efectuando una maniobra terminal "pop up".
- Capacidades especiales: capacidad de hacer volar al misil por ciertos puntos geográficos predeterminados, capacidad de concentrar salvas de misil al mismo tiempo aproximando sobre un blanco desde diferentes demarcaciones.
- Tipo de guiado final: autoguiado, radárico activo.

Sólo las fragatas 22 batch III poseen una cañón de calibre mediano, el cañón Vickers MK 8, cuyas principales características se indican a continuación:

- Calibre: 4.5 "/ 55.
- Peso de la granada: 46 libras.
- Razón de fuego máxima: 25 TPM.
- Alcance máximo: 24.000 yardas.
- Munición lista a ser disparada: 18 proyectiles.
- Tiempo de reacción para romper el fuego estando el montaje completamente detenido: 10 segundos.

Todas las fragatas 22 poseen dos montajes simples de 40 ó 30 mm., y dos montajes simples de 20 mm., lo cual constituye su artillería secundaria.

El principal armamento antiaéreo y antimisil de estas unidades es el sistema Seawolf GWS 25 MOD 0 o MOD 3. La principal diferencia entre ambos modelos del mismo sistema está en los radares de control de fuego (910 ó 911), y el procesamiento de las señales, siendo el sistema GWS-25 modelo 3 más compacto y liviano. Las principales características del sistema Seawolf se indican a continuación:

- Largo del misil: 2.0 mts.
- Diámetro del misil: 18.0 cms.
- Peso del misil: 82 kgs.
- Peso de la cabeza de combate: 14 kgs.
- Propulsión: motores de pólvora sólida.
- Velocidad máxima: 2.0 Mach.
- Alcance máximo: 5500 yardas.
- Tipo de guiado: radio comando, alineamiento con la línea de mira al blanco, basado en las informaciones del radar de control de fuego o en la cámara de televisión.
- Capacidades especiales: secuencia de detección, designación, adquisición, disparo y destrucción del blanco automática, salvo veto del operador. Capacidad para batir aviones o misiles cruzando.

Sólo las fragatas 22 batch III poseen un sistema antimisil basado en artillería, se trata del Goalkeeper, cuyas capacidades generales se indican a continuación:

- Calibre: 30 mm.
- Razón de fuego: 4200 TPM.
- Máximo alcance efectivo: 2000 mts.
- Munición lista a disparar: 1200 proyectiles.
- Distancia normal de inicio del fuego: 1500 mts.
- Distancia donde tiene la mayor probabilidad de impacto: 300 mts.
- Características especiales: sistema autónomo, capaz de autodetectar y autodesignarse contactos. Sujeto a veto por el operador. Sistema de traqueo y espoteo en un lazo cerrado, de realimentación continua para corregir el tiro. Avanzadas capacidades de CCME para rechazar el clutter.

Capacidades para operar helicópteros.

Como se mencionó en los antecedentes generales de diseño de estas unidades, inicialmente estaba previsto que operaran sólo con un helicóptero mediano tipo Sea Lynx, posteriormente se aumentó a dos helicópteros de este tipo, con lo cual el hangar se amplió hacia la banda de babor.

Las características generales del helicóptero Westland Sea Lynx son las que se indican a continuación:

- Roles :
 - Antibuque con hasta 4 Sea Skua.
 - A/S(2 Torpedos ó 2 Bombas A/S).
 - E.A.M.
 - Búsqueda y rescate.
- Principales Sensores : Radar, MAE.
- Propulsión : 2 Turbinas.
- Peso máximo despegue: 5.156 Kgs. (versión con turbinas GEM 60).
- Largo total (rotores girando): 15.2 mts.
- Alto máximo : 3.6 mts.
- Ancho (con palas plegadas): 2.9 mts.
- Largo con rotor de cola doblado y palas plegadas: 10.8 mts.
- Velocidad máxima de crucero: 140 nudos (*)
- Velocidad máxima de crucero con 1 turbina: 116 nudos (*)
- Razón de montada : 13.5 mts/seg. (*)
- Autonomía máxima : 4 horas (*)
- Distancia franqueable : 430 millas marítimas (*)

(*) = Performance con peso máximo de despegue de 5.126 kgs.

Algunas fragatas 22 batch II y la totalidad de las batch III, fueron modificadas para operar helicópteros pesados tipo Sea King o EH 101 Merlin.

Las principales características del helicóptero EH-101 (reemplazo del helicóptero Sea King) son las siguientes:

- Roles :
 - A/S (hasta 4 torpedos o bombas A/S).
 - Antibuque (misiles antibuque Sea Eagle).
 - E.A.M.
 - Búsqueda y rescate.
- Propulsión : 3 Turbinas.
- Principales sensores : Radar, MAE, MAD, Sonar VDS, Sonoboyas.
- Peso máximo de despegue: 13.000 kgs.
- Largo total (rotores girando): 21.3 mts.
- Altura máxima: 4.1 mts.
- Velocidad máxima de crucero: 170 nudos.
- Distancia franqueable máxima: 1.120 millas náuticas con 3.600 kgs. de combustible.
- Autonomía máxima a plena carga: 5 horas.
- Autonomía máxima con 2 motores: 9.1 horas.



Para dotar de la capacidad de operar helicópteros pesados a las fragatas 22 mencionadas fue necesario rediseñar el hangar y aumentar su altura. También fue necesario agrandar en el sentido longitudinal (junto con probablemente reforzar) la cubierta de vuelo en cerca de 2.5 mts., lo cual se logró cambiando el ángulo del espejo del buque, el cual es bastante más pronunciado en estas fragatas. Adicionalmente fue necesario ampliar

la cubierta de vuelo hacia los costados, manteniéndose la misma manga que al término del hangar hasta el espejo.

De lo anterior se deduce que todas las fragatas 22 pueden operar hasta 2 helicópteros Sea Lynx, los cuales son capaces de efectuar tácticas Match equipados con dos torpedos A/S, efectuar OTHT, cumplir tareas de rebuasca de superficie y atacar a unidades de superficie con hasta 4 misiles Sea Skua.

Sólo algunas fragatas 22 batch II y todas las fragatas 22 batch III pueden operar un helicóptero pesado tipo EH 101 o Sea King, aeronaves que poseen sonar VDS, radar, MAE, y un completo y moderno equipamiento para cumplir tareas A/S hasta en la tercera zona de convergencia, y atacar a unidades de superficie más allá de las 200 millas náuticas cuando está en esa configuración armado con misiles antibuque Sea Eagle (esta última capacidad sólo en los EH-101). El helicóptero EH-101 es el más moderno existente en el mundo especializado en la guerra naval.

Las fragatas 22 batch II y III poseen 80.000 lbs. de combustible de aviación.

Comparación de las fragatas 22 batch II con las fragatas Leander modernizadas al standard Seawolf + Exocet.

Habiendo finalizado la descripción general de las fragatas 22, es conveniente hacer una comparación con sus antecesoras: las fragatas "Leander". Para hacer una comparación lo más válida posible, se comparará a una fragata 22 batch II con una fragata "Leander" modernizada al standard Seawolf + Exocet, ambas unidades considerando su equipamiento al año 1985.

La comparación de estas unidades se indica en el Cuadro 4.

Conclusiones.

La evolución de la fragata 22 batch I a las clases batch II y batch III, ha implicado que estas unidades han ido aumentando sustancialmente sus capacidades originales. Estas

unidades, especialmente las fragatas 22 batch II y III, deben ser considerados entre los buques antisubmarinos de mayores capacidades del mundo y están plenamente vigentes.

El casco de las fragatas 22 batch II tenía un amplio margen para modernizaciones posteriores, como se pudo apreciar en la significativa cantidad de armamento y sistemas que se instalaron en las fragatas batch III, respecto de las fragatas batch II.

Las condiciones marineras de estas unidades parecieran ser de entre las mejores del mundo para su tamaño, gracias al diseño de su casco, al empleo de estanques de combustible que se lastran junto con consumirse el petróleo, y la acción de los dos pares de estabilizadores, con lo que se mantiene, en forma casi constante, sus condiciones ideales de estabilidad. Este aspecto tiene especial relevancia cuando se debe operar en malas condiciones de mar a altas velocidades, y para las operaciones aéreas.

Las fragatas 22 batch III han evolucionado de ser unas unidades excelentes capacidades antisubmarinas a ser unidades con notables capacidades para la guerra anti-superficie con sus misiles de alcance trans-horizonte y la capacidad de ataque antibuques que tienen con su helicóptero embarcado, también equipados con misiles antibuque de gran alcance.

La capacidad de operar helicópteros pesados en las fragatas 22 batch II y III es un factor clave en la potencia ofensiva de estas unidades.

Las capacidades defensivas de estas unidades, dadas por sus sistema antimisiles Seawolf, sus sistemas de contramedidas electrónicas y de contramedidas antitorpedos, son notables. Las capacidades antimisiles de las fragatas 22 batch III son aún mejores debido a que cuentan con un sistema de Hardkill de artillería antimisiles.

En lo que respecta a capacidades de mando y control, en caso de que las fallas del sistema CACS hayan sido superadas en el tiempo, se aprecia que sus facilidades son excelentes, integrando en la CIC del buque

CUADRO 4**Comparación entre las fragatas Broad Beam Leander con versión Exocet + Seawolf con las PFG 22 Batch II**

CARACTERISTICAS	EXOCET LEANDER (HMS "SCYLLA"-1985)	PFG 22 BATCH II
Fecha en puesta en servicio de la clase.	1970 (Modernización completada en 1984).	1984
Desplazamiento Standard.	2.500 Tons.	4.100 Tons.
Desplazamiento Máximo.	2.962 Tons.	4.800 Tons.
Eslora.	113 Mts.	145.0 Mts.
Manga.	12,5 Mts.	14,8 Mts.
Calado Máximo.	5,8 Mts.	6,4 Mts.
Armamentos A/A. y Antimisiles.	GWS-25 MOD. O 1 x 6 Seawolf.	GWS-25 MOD 3 2 X 6 Seawolf.
Sistema A/S.	STWS-2 para Tp. MK-46 o Stingray.	STWS-2 para Tp. MK-46 o Stingray.
Sistema Antisuperficie.	GWS-50 con 4 Exocet MM-38.	GWS-50 con 4 Exocet MM-38.
Cañones.	2 x 20 mms.	2 x 40 mms. 2 x 20 mms.
Helicópteros.	1 Lynx	2 Lynx o 1 EH-101.
Radar de Rebusca.	967	967
Radar Antimisiles.	968	968
Radar de CF.	1 x 910	2 x 911
Radar de Navegación.	1006	1007
Sonar de Casco.	2016	2016
Contra medidas Antitorpedos.	Sonar 182	Sonar 182
Sonar de Arreglo remolcado (pasivo).	-----	2031Z
Sonar de Fondo.	162 M	162 M
Sistema de Propulsión.	Vapor (2 Turbinas)	COGOG (Olympus o 2 Tyne)
Potencia Máxima.	30.000 HP. (Calderas Y-160)	50.000 HP. (2 Olympus)
Velocidad Máxima.	29 Nudos	30 Nudos
Combustible DMFO.	450 M ³	900 M ³
Distancia Franqueable.	3.500 MN a 15 Nds.	6.500 MN a 17 Nds. (Tyne)
Sistema de MAE/CME.	UAA-1 / 670	UAA-2 / 675
Sistema de Mando y Control.	CAAIS	CACS-1
Dotación.	260 Hombres.	273 Hombres.

todo lo relacionado con el control de los sensores y sistemas de armas del buque, lo que teóricamente le otorga a estas unidades una flexibilidad operacional considerable. En estas unidades se han utilizado en forma extensa diferentes computadores para ayu-

dar a los procesos de detección, de procesamiento de las informaciones, de control de los sistemas y de ayuda a la evaluación del mando, en una extensión bastante más allá de lo tradicional en unidades de combate de la década de los 70's.

La dotación del buque, factor clave en cualquier unidad de combate, no ha sido aumentada sustancialmente al compararla con la de una fragata "Leander", mejorando al mismo tiempo sus condiciones de habitabilidad y de recreación, debido a que se cuenta con un mayor volumen y espacio interior.

Al comparar las capacidades y características generales de las fragatas 22 batch II con las fragatas "Leander" inglesas modernizadas al standard Seawolf + Exocet, se puede apreciar que casi en todos los aspectos las fragatas 22 eran superiores a esas fragatas "Leander", siendo normal el hecho de duplicar capacidades, como por ejemplo en su capacidad de autodefensa antimisiles, en su capacidad para operar helicópteros medianos, en su autonomía, etc.

Es probable que en el futuro la Armada británica intente reemplazar el sonar de arreglo remolcado pasivo de las fragatas 22 batch II y III 2031 Z por el sonar de arreglo remolcado activo 2057 en desarrollo en la actualidad, recuperando de esta forma el liderazgo en la guerra antisubmarina, ahora orientada a la detección activa a larga distancia de submarinos muy silenciosos, tales como los submarinos convencionales operando con baterías o sistemas AIP (air independent propulsion), lo cual pareciera ser la nueva

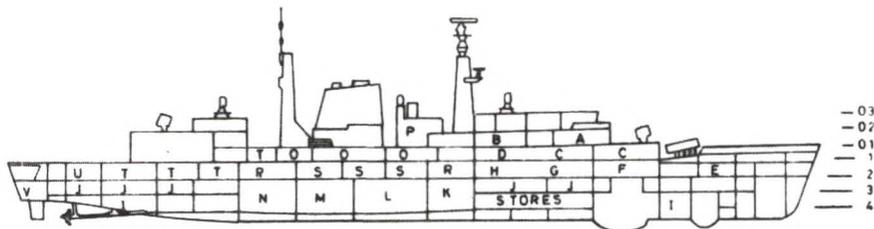
amenaza de la Armada británica después del término de la Guerra Fría.

Algunas publicaciones indican que en los Refit de las fragatas 22 batch II se irá gradualmente reemplazando las turbinas a Gas Olympus por turbinas Spey (las cuales son las turbinas standard de las fragatas 22 Batch III y las fragatas 23) y también reemplazando el sonar 2016 por el sonar 2050. Es probable que las fragatas 22 Batch II faltantes sean modificadas también para operar con helicópteros pesados.

Como conclusión final se puede afirmar que estas unidades pueden ser catalogadas en la actualidad como excelentes unidades antisubmarinas, entre las mejores del mundo, y poseen al mismo tiempo considerables capacidades de autodefensa y de ataque antisuperficie.

Al finalizar este artículo debe hacerse presente que la información en él contenida está extraída de la bibliografía indicada. La Armada británica es altamente dinámica en modernizar sus unidades, razón por la cual pueden existir inexactitudes respecto a los equipos o sistemas que posea en la actualidad una determinada unidad respecto a lo aquí señalado.

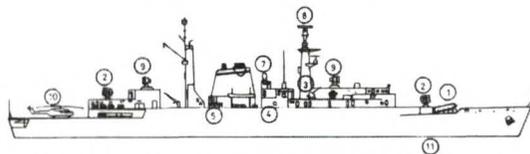
GRAFICO 1
FRAGATA 22 BATCH I



ESQUEMA DISTRIBUCION ESPACIOS INTERIORES

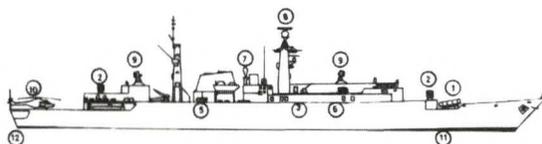
A- CIC; B- CAMAROTE COMANDANTE; C- CAMAROTES OFICIALES; D- CAMARA OFICIALES; E- BAÑOS GENTE DE MAR; F- CANTINA SECA; G- COCINA TRIPULACION; H- COMEDOR TRIPULACION; I- PLANTA TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS; J- ENTREPUEÑO CABOS Y MARINEROS; K- COMPARTIMIENTO MAQUINAS AUXILIARES DE PROA; L- SALA MAQUINAS PROA; M- SALA MAQUINAS POPA; N- SALA MAQUINAS AUXILIARES POPA; O- OFICINAS; P/Q- FILTROS ASPIRACION TURBINAS A GAS; R- PLAN-TAS DE A/A; S- TORNOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS; T- CAMARA SARGENTOS; U- LAVANDERIA; V- SERVOMOTOR.

GRAFICO 2 FRAGATA 22 BATCH I



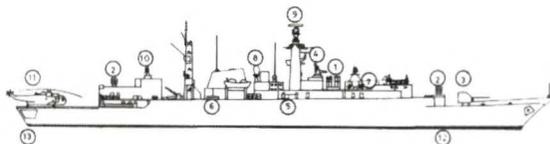
1.- 4 MISILES EXOCET MM - 38; 2.- LANZADORES SEXTUPLES SEAWOLF; 3.- AMETRALLADORAS DOBLES OERLIKON 30 MM. ; 4.- AMETRALLADORAS SIMPLES OERLIKON 20 MM.; 5.- SISTEMAS TORPEDOS A/S STWS 2 (TLT TRIPLES); 6.- 2 LANZADORES CHAFF SHIELD DE 12 TUBOS; 7.- ANTENAS DE COMUNICACIONES SATELITALES SCOT; 8.- RADARES 967/968; 9.- RADARES DE CF 910; 10.- HELICOPTERO LYNX (CAPACIDAD PARA DOS); 11.- SONAR 2016.

GRAFICO 3 FRAGATA 22 BATCH II



1.- 4 MISILES EXOCET MM - 38; 2.- LANZADORES SEXTUPLES SEAWOLF; 3.- AMETRALLADORA DOBLE OERLIKON 30 MM.; 4.- AMETRALLADORA SIMPLE OERLIKON 20 MM.; 5.- SISTEMA TORPEDOS A/S STWS - 2 (2 TLT TRIPLES); 6.- 2 LANZADORES CHAFF PLESSEY SHIELD (12 TUBOS/U); 7.- ANTENAS DE COMUNICACIONES SATELITALES SCOT; 8.- RADARES 967/968; 9.- RADARES DE CF MARCONI 911; 10.- HELICOPTERO LYNX (CAPACIDAD PARA DOS EN PFG 'S "BOXER" Y "BRAVE"); 10.- HELICOPTERO PESADO SEA KING O EH - 101 RESTO PFG 'S 22 BATCH II; 11.- SONAR CASCO 2016; 12.- SONAR ARREGLO REMOLCADO PASIVO 2031 Z.

GRAFICO 4 FRAGATA 22 BATCH III



1.- 8 MISILES HARPOON; 2.- LANZADORES SEXTUPLES SEAWOLF; 3.- CAÑÓN 4,5 " MK 8; 4.- SISTEMA CIWS GOALKEEPER; 5.- AMETRALLADORAS OERLIKON 30 MM.; 6.- SISTEMA STWS MK 2 (2 TLT TRIPLES).; 7.- 4 LANZADORES CHAFF SEXTUPLES SEA GNAT; 8.- ANTENAS DE COMUNICACIONES SATELITALES SCOT; 9.- RADARES 967/968; 10.- RADARES DE CF MK 911; 11.- HELICOPTERO PESADO SEA KING O EH - 101 MERLIN.; 12.- SONAR CASCO 2050; 13.- SONAR ARREGLO REMOLCADO PASIVO 2031 Z.

BIBLIOGRAFIA

- Bill Gunston, "Modern Military Aircraft", Salamander Books, 1979, London, u.K.
- Richard Osborn and David Sawdon "Leander Class Frigates", World Ship Society, 28 Natland Road, Kendal, England, 1990.
- Leo Marriot, "Royal Navy Frigates Since 1945", Ian Alland Ltd., Shepperton, Surrey, England, 1990.
- Leo Marriot, "Modern Combat Ships: Type 22", Ian Allan Ltd., Shepperton, Surrey, England, 1986.
- Mike Critchley, "British Warships and Auxiliaries", Maritime Books, Lodge, Hill Liskeard, Cornwall, England, 1993.
- Norman Friedman, "The Naval Institute Guide to World Naval Weapons Systems", Naval Institute Press, Annapolis, Maryland, U.S.A., 1989.
- Jane's Fighting Ships of the World, 1989/1990.
- John Ippiett, "Modern Combat Ships: Type 21", Ian Allan Ltd., Shepperton, Surrey, England, 1990.
- David Miller y Chris Miller, "Modern Naval Combat", Salamander Books, 52 Bedford Row, London, England, 1986.
- J.R. Hill, "The Royal Navy Today and Tomorrow", Ian Allan Ltd., Shepperton Surrey, England, 1982.
- Hugh Lyon, "Modern warships", Salamander Books, 1980, London, U.K.