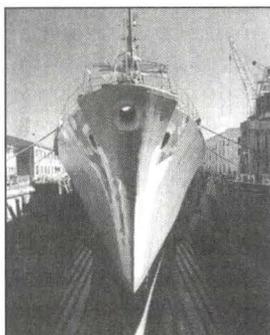


VIDA ÚTIL DE LAS UNIDADES DE SUPERFICIE

Gustavo Jordán Astaburuaga *



Introducción.

La vida útil de las unidades de superficie es un tema de gran importancia que deben tomar en consideración todas las armadas del mundo al planificar la estructura

y composición de sus fuerzas de combate en el mediano y largo plazos, en este caso particular, de las fuerzas de combate de superficie.

Este es un tema complejo debido a la gran cantidad de factores involucrados que pueden incluir, entre otros, consideraciones de tipo político, estratégico, económico, táctico, técnico, logístico, demográfico, etc. Por estas razones no existen modelos teóricos a nivel mundial que puedan dar una respuesta definitiva a esta interrogante. En consecuencia todas las Armadas, tomando en consideración su situación político-estratégica, económica, técnica e histórica, deberán resolver en forma particular su propio problema. Cada situación es única y no repetible.

La definición de la vida útil de las unidades de superficie es el resultado de un proceso continuo de evaluación no lineal de múltiples factores y está en continua reapreciación en cada Armada a medida que evolucionan todos los factores que intervienen en esta definición. Lo que ayer fue una buena solu-

ción, puede que hoy sea una mala resolución, y viceversa.

Por otra parte, de la estimación de la vida útil de las unidades de superficie se derivan dos grandes planes maestros que cada Armada debe definir:

- Un plan destinado a renovar a las unidades de superficie, ya sea mediante la construcción de nuevas unidades, adquisición de unidades de segunda mano con una vida útil remanente, o mediante la reconstrucción de algunas unidades existentes extendiéndoles su vida útil.

- Un plan destinado a mantener, recuperar y modernizar a las unidades que están en servicio para mantenerlas cumpliendo eficientemente las tareas que les han sido asignadas mientras dure la vida útil definida o especificada.

Considerando lo complejo de este tema, en este artículo se seguirá una metodología de análisis simplificada y se utilizará a la historia reciente (desde la Segunda Guerra Mundial a la fecha) como el reflejo del resultado final estadístico de la vida útil de las unidades de superficie.

Debe tenerse presente que este tema está en constante evolución a nivel mundial y existen tendencias contrapuestas en la actualidad, como lo son el criterio de la Armada norteamericana que está tendiendo a alargar, a nivel de especificaciones de diseño originales de los buques, su vida útil esperada, y la tendencia de la Armada británica que tiene la opción opuesta de reducir la vida útil de sus buques.

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

Principales factores que afectan la vida útil de las Unidades de Superficie.

Uno de los principales factores que afectan a la vida útil de los buques de superficie son los requerimientos de alto nivel y especificaciones de construcción, los cuales son incorporados en el proceso de diseño de la nueva unidad. Derivado de lo anterior, se establecen los parámetros fundamentales del diseño del buque que se analizarán en los párrafos que siguen.

La vida útil del buque determinará el tipo de estructuras, los materiales a emplear y la resistencia del casco a utilizar, con el propósito de asegurar la vida útil del buque prevista y que éste no tenga que ser dado de baja prematuramente por razones estructurales tales como grietas, daños en la viga maestra u otros defectos equivalentes. En este aspecto deberá considerarse, por ejemplo, los tipos de cuadernas, distancias entre ellas, tipo y espesor de las planchas a utilizar, tipo de diseño y peso total del casco, etc.

Se debe definir también cual será el margen de futuros aumentos de pesos para modernizaciones o instalaciones de nuevos sistemas de armas. A mayor vida útil esperada del buque deberá existir una mayor cantidad de peso y volumen reservados para las futuras modernizaciones.

Lo anterior también está relacionado con la capacidad del buque de proporcionar

p o d e r eléctrico y servicios de todo tipo tales como aire acondicionado, a g u a enfriada, etc., a los nuevos sistemas de armas que sean instalados



Modernizaciones en unidades a flote.

durante la vida útil del buque.

Son conocidas las principales obsolescencias que afectan a las fuerzas navales y en particular a las unidades de superficie. No cabe duda que varios sistemas de los buques que están en construcción quedan obsoletos junto con salir el buque al servicio, debido al gran avance tecnológico existente, lo cual ha mantenido una tendencia constante de acelerar los cambios, superando continuamente la performance y capacidades de los sistemas diseñados con anterioridad. Este efecto puede ser mayor si estamos hablando de construir el último buque de una clase, salvo que el diseño original haya sido modificado o modernizado en el intertanto.

Una de las obsolescencias que afectan a los buques de superficie se puede denominar como "obsolescencia económica", la cual se produce cuando los costos de operación de una determinada unidad (costos de la dotación, del combustible, de la munición, repuestos, de las reparaciones, del mantenimiento, etc.), dejan de ser rentables al compararlos con el reducido aporte a la capacidad de una Fuerza naval que entrega la unidad en cuestión, o cuando existen otras unidades u otros medios que pueden cumplir esas mismas funciones, incluso con una mayor eficiencia, pero a un costo más reducido.

En las marinas más desarrolladas el costo del personal está siendo cada vez más importante para determinar dar de baja una unidad o acortarle su vida útil por constituir este acápite el principal factor de orden económico en el costo de operación de la unidad.

También puede determinarse que una unidad llegó al nivel de una "obsolescencia económica" cuando sus costos de modernización o de recuperación superan el costo de la adquisición de una unidad con capacidades superiores a la unidad afectada. Este fue el caso cuando se llegó a que el costo del refit y modernización de las últimas fragatas Leander inglesas de la clase batch III (broad beam Leander), las cuales fueron

modernizadas al standard Seawolf + Exocet MM-38 en la década de los años 80, refit que superó los 80 millones de libras esterlinas de costo (equivalentes a US\$ 120.000.000), y por cuyo valor se dispuso la construcción de buques nuevos, los que constituyeron las fragatas tipo 23.¹

La "obsolescencia táctica" se origina fundamentalmente cuando los sistemas y armas que tiene una determinada unidad han sido superados en su performance original por otras capacidades de las unidades o sistemas de armas del enemigo, siendo el buque ineficaz para cumplir con sus funciones originales, no contribuyendo mayormente a la potencia ofensiva, capacidad defensiva y capacidades de Mando y Control de una Fuerza Organizada. Este es el caso, por ejemplo, de unidades de superficie diseñadas durante la década de los años 70 sin misiles antibuque y sin la capacidad para operar helicópteros.

Parte de la "obsolescencia táctica" también se produce por la dificultad de cambiarle la firma de emisiones del buque en cuestión, tales como las emisiones de ruido acústico, emisiones infrarrojas, área reflectora de radar, etc. lo que es crecientemente utilizado por las plataformas enemigas que tienen sensores y sistemas de armas más modernos, haciendo vulnerable al buque propio.

La "obsolescencia logística" se produce cuando no es posible mantener o reparar los sistemas existentes en las unidades de superficie fundamentalmente por carencia de repuestos que no se fabrican más y también por cambios de tecnologías, quedando discontinuados los repuestos relacionados con los sistemas existentes a bordo. Este proceso se agrava naturalmente cuando las unidades afectadas son las últimas de su clase en servicio.

La "obsolescencia logística" termina afectando a la confiabilidad y disponibilidad general del buque, haciendo también cada

vez más difícil, costoso y lento sus procesos de reparación debido a que numerosas fallas deben ser consideradas como casos especiales porque quizás no existen los repuestos originales disponibles para su reparación.

La "obsolescencia estratégica" se produce cuando aparecen nuevas plataformas o sistemas capaces de cumplir en forma más eficiente y económica las tareas asignadas a un buque de superficie determinado. Como ejemplo podemos citar a los acorazados construidos previa y durante la Segunda Guerra Mundial, los cuales quedaron estratégicamente obsoletos al terminar ese conflicto, siendo reemplazados en la mayoría de sus funciones por los portaaviones, obligando a las marinas poseedoras de estas unidades a darlas de baja en forma acelerada o anticipada.

Integrando las obsolescencias mencionadas anteriormente podemos llegar a lo que se denomina como la "obsolescencia total", es decir una unidad de superficie que es antieconómica, está obsoleta logística y tácticamente y que está también obsoleta a nivel estratégico.

La capacidad industrial de un país, particularmente en lo que se refiere a la industria de defensa y de construcción naval es también un factor de gran importancia cuando llega el momento de definir la vida útil de las unidades. No cabe duda que aquellos países con un mayor desarrollo y base industrial tienen una mayor capacidad de modificar o alargar la vida útil de las unidades de superficie, que aquellos países en que su industria naval no ha sido desarrollada o es inexistente.

Opciones disponibles para mantener a las Unidades Vigentes estratégica, táctica y logísticamente durante su vida útil.

Habiendo definido una determinada vida útil para las unidades de combate de superficie, se deberán adoptar una serie

1 Referencia bibliográfica 16, pág. 100.

de acciones, más allá de las reparaciones normales o mantenimiento planificado y preventivo, para asegurar que los buques cumplan su período de vida útil y se mantengan vigentes a nivel estratégico, táctico y logístico.

Una de estas acciones son las "recuperaciones", destinadas a reparar y reacondicionar todos los sistemas de los buques en forma periódica, con el propósito de recuperar sus capacidades y performances ya sea de diseño o lo más cercano que sea posible a ese nivel. De esta manera las "recuperaciones" tienen por objetivo fundamental mantener o mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los diferentes sistemas de las unidades de superficie.

La otra opción disponible son las "modernizaciones", orientadas ya sea a aumentar el potencial bélico y la capacidad de cumplir sus tareas a las unidades, o superar ciertas obsolescencias de orden logístico o táctico que están dificultando el cumplimiento de sus tareas.

La tercera opción disponible es la "reconstrucción", mediante la cual se le extiende la vida útil a la unidad modernizándola donde sea necesario y recuperando, a un nivel profundo y extenso, todas sus capacidades originales y estructuras físicas. Un ejemplo de un proceso de reconstrucción de unidades es el programa SLEP (Service Life Extension Program) norteamericano destinado a otorgar una mayor vida útil a algunos portaaviones convencionales, tema que se analizará más adelante.



DLH Blanco Encalada.

Criterio norteamericano respecto de la vida útil de las Unidades de Superficie.

El criterio standard de la Armada norteamericana, vigente desde hace ya varias décadas, es construir unidades de combate de superficie para una vida útil de 30 años. La tendencia actual es, incluso, aumentar más aún la vida útil de los nuevos destructores y cruceros hasta los 35 y 40 años de vida útil.

Los portaaviones de ataque convencionales construidos durante la década de los años 60, fueron diseñados para una vida útil de 30 años. Debido a diversos problemas con los astilleros constructores y al alto costo de construcción de los portaaviones nucleares de ataque de reemplazo, se resolvió a mediados de la década pasada aplicarle a estas unidades el denominado programa SLEP. Como se mencionó anteriormente, este es un programa de "reconstrucción" en el cual se han aplicado los siguientes criterios generales:²

- Reemplazo de toda la maquinaria rotatoria, por maquinaria nueva (turbinas principales, bombas, turbogeneradores, etc.).
- Renovación significativa de circuitos y cañerías.
- Reemplazo, por maquinaria nueva más eficiente de la mayoría de los equipos auxiliares del buque (compresores, bombas hidráulicas, catapultas, calderas auxiliares, aire acondicionado, agua enfriada, etc.).
- Reacondicionamiento de la habitabilidad.
- Modernización de los sensores, sistemas de Mando y Control y de armas.
- Trabajos mayores y profundos para recuperar o renovar el planchaje del casco y todos los aspectos estructurales del buque que puedan estar deteriorados.

El costo de los programas SLEP es del orden del 25% del costo de un portaaviones nuevo, pero le otorgan a estas unidades una extensión en su vida útil de 15 años más, es decir el 50% más de la vida útil de diseño original.

2. Referencia bibliográfica 15, pág. 118 a 120.

Se consideró la aplicación de programas similares a las fragatas tipo Knox, las cuales cumplieron en forma masiva los 30 años de servicios a fines de la década de los años 80, pero esta opción fue descartada por no ser costo/rentable debido a que tenía considerado reemplazar la planta de propulsión de vapor de estas unidades por una planta propulsora de turbinas a Gas LM 2500 igual a la de las fragatas tipo Perry. Debido a que no se les ejecutó un programa de reconstrucción SLEP, la totalidad de las fragatas Knox fueron pasadas a la reserva, dadas de baja o transferidas a terceros países a contar de 1990.

CUADRO I. VIDA UTIL DE LAS FRAGATAS LEANDER EN LA ROYAL NAVY.			
Buque	Fecha puesta en servicio.	Fecha modernización del buque.	Fecha retiro del servicio/vida útil en la Royal Navy.
1. Leander	1963	1972/9	1987/24
2. Ajax	1963	1973/10	1985/22
3. Dido	1963	1978/15	1983/20(N. Zelandia)
4. Penelope	1963	1981/18	1991/28 (Ecuador)
5. Aurora	1964	1976/12	1987/23
6. Galatea	1964	1974/10	1987/23
7. Eurycalus	1964	1976/12	1989/25
8. Aretusa	1965	1977/12	1989/24
9. Naiad	1965	1975/10	1987/22
10. Cleopatra	1966	1975/9	1991/25
11. Phoebe	1966	1977/11	1991/25
12. Minerva	1966	1980/14	1992/26
13. Sirius	1966	1977/11	1993/27
14. Juno	1967	-o-	1993/26
15. Argonaut	1967	1980/13	1993/26
16. Danae	1967	1980/13	1991/24 (Ecuador)
17. Andromeda	1968	1980/12	1994/26
18. Hermione	1969	1983/14	1992/13
19. Jupiter	1969	1983/14	1992/23
20. Bacchante	1969	-o-	1982/23 (N. Zelandia)
21. Charydibis	1969	1982/13	1992/23
22. Achilles	1970	-o-	1990/20 (Chile)
23. Diomede	1971	-o-	1988/17 (Pakistán)
24. Apollo	1972	-o-	1983/16 (Pakistán)
25. Adriane	1973	-o-	1992/19 (Chile)

Promedio de vida útil en la R.N. = 22,3 años.

Promedio de edad a la ejecución de la modernización = 12,2 años.

Criterio británico respecto a la vida útil de las Unidades de Superficie.

El criterio británico, a diferencia del norteamericano, ha sido de ir reduciendo la vida útil de sus unidades de superficie en las últimas décadas, manteniendo el mismo criterio norteamericano de 30 años de vida útil para sus portaaviones y buques auxiliares o de apoyo logístico.

Hasta la década de los años 70, el criterio británico era construir buques con una vida útil de 20-25 años.³ Las fragatas Leander, la clase de buques más numerosa y exitosa de construcción naval británica después de la Segunda Guerra Mundial, tuvieron en la práctica una vida útil real promedio de 22,6 años de servicios en la Armada británica (ver cuadro 1), terminados los cuales algunas de estas unidades fueron transferidas a otros países y aún están en servicio.

Los destructores antiaéreos tipo 42 fueron diseñados con una vida útil proyectada de 22 años ⁴, lo que se cumplirá con la unidad más antigua en servicio el año 1998, sin tener aún las unidades de reemplazo disponibles debido a una serie de atrasos del proyecto tripartito "horizonte". Los destructores 42 Batch I y II fueron construidos casi sin ningún margen de peso, volumen y espacio para modernizaciones futuras, de manera que para instalarles sistemas de hardkill de cañones antimisiles fue necesario desmontar las embarcaciones y pescantes existentes en el centro del buque a ambas bandas, reemplazándolas por botes de goma de quilla rígida. En la batch III de estas unidades se aumentó la eslora de estos buques en 16 metros, rediseñándolos internamente para que la CIC tuviera un espacio más adecuado y aumentar la cantidad de misiles SEA-

3 Referencia bibliográfica 10, pág. 1.6 al 1.8.

4 Referencia bibliográfica 10, pág. 1.6 al 1.8.

DART, quedando espacios y volúmenes disponibles para futuras modernizaciones.

Otro ejemplo de fragatas británicas con un casi nulo margen de peso y espacio para futuras modernizaciones lo constituyeron las fragatas tipo 21, las cuales casi no recibieron ninguna modernización en su vida útil de 18 - 20 años y se dieron de baja en bloque en 1993/1994, siendo transferidas a la Armada paquistaní.

Las fragatas 22 fueron construidas para una vida útil de 20 años. Las 4 fragatas de este tipo Batch I, construidas entre 1979 y 1982, empezaron a ser dadas de baja de la Armada británica a contar de 1996 (con 16 años de edad como promedio) y fueron vendidas a la Armada de Brasil. Las fragatas 22 Batch II, que tienen un casco alargado en 14 mts., tienen naturalmente una mayor disponibilidad de pesos y volúmenes para futuras modernizaciones.

Las más recientes fragatas inglesas, las fragatas tipo 23, fueron construidas para una vida útil de 18 años de servicios, lo cual es algo notable.⁵

De lo anterior se puede deducir que la tendencia británica es opuesta a la norteamericana y lo más probable es que en el futuro las unidades británicas reciban en su vida útil un mínimo de modernizaciones y ciertamente ninguna "reconstrucción", privilegiando de esta manera las nuevas construcciones antes de intentar prolongar la vida útil de sus unidades escolta, más allá de los 18 a 22 años de vida proyectados.

Análisis estadístico de la vida útil de los destructores y Fragatas a nivel mundial.

Considerando lo complejo de este tema y la multiplicidad de variables que lo afectan, se estimó conveniente hacer un análisis totalmente práctico, en un momento dado, en este caso el año 1991, de cual era o estaba siendo la vida útil de los destructores y fragatas existentes a esa fecha. La síntesis

de la edad de los destructores existentes al año 1991 se indica en el cuadro 2.

Año construcción.	Cantidad	Edad (años).
II G.M.	68	46
1946-1955	6	41
1956-1960	7	33
1961-1965	18	28
1966	4	25
1967	5	24
1968	3	23
1969	5	22
1970	7	21
1971	4	20
1972	11	19
1973	6	18
1974	6	17
1975	6	16
1976	7	15
1977	7	14
1978	11	13
1979	10	12
1980	10	11
1981	7	10
1982	11	9
1983	8	8
1984	4	7
1985	7	6
1986	7	5
1987	1	4
1988	7	3
1989	4	2
1990	5	1
1991	3	0
TOTAL:		265

Promedio de vida considerando II G.M. = 23,3 años.
Promedio de vida no considerando unidades de la II G.M. = 15,6 años.

Del cuadro mencionado se desprende lo siguiente:

- La cantidad total de destructores existentes en servicio en todas las armadas del mundo era de 265 unidades.
- El promedio de vida, considerando los destructores aún en servicio de la Segunda Guerra Mundial (principalmente DD tipo Sumner y Fletcher estadounidenses), era de 23,3 años.
- El promedio de vida de los destructores existentes, exceptuando los de la Segunda Guerra Mundial aún en servicio era de 15,6 años.

5 Referencia bibliográfica 17, pág. 48.

- Los países que contaban en 1991 con destructores con más de 30 años de servicios eran los siguientes:

- Brasil, 6 unidades de la II G.M.; - Chile, 1 unidad (Ex DDG *Williams*); Grecia, 8 unidades de la II G.M.; Irán, 3 unidades; Paquistán 5 unidades; Perú, 6 unidades; Taiwán, 34 unidades de la II G.M.; Turquía, 12 unidades de la II G.M.

Ese mismo año la edad promedio de los destructores existentes en servicio en algunas Armadas en el mundo es el que se indica a continuación:

País	Cantidad DDs. en servicio	Edad promedio
Francia	15	10,7 años
Japón	35	10,4 años
UK	12	9,8 años
USA	44	11,6 años
Argentina	6	9,0 años
Chile	6	25,3 años
Perú	6	33,3 años

De estas mismas estadísticas se puede afirmar lo siguiente, respecto a los destructores existentes en 1991 (exceptuando aquellos de la II G. M.):

- Los destructores con más de 25 años de servicios existentes eran 34 unidades, equivalentes al 13.2 % del total.

- Los destructores con más de 30 años de servicios existentes eran 13 unidades, equivalentes al 4.9 % del total.

- Los destructores existentes en servicio con más de 35 años de servicios eran 9 unidades, equivalentes al 3.3 % del total.

En lo que respecta a las fragatas existentes en 1991, en el cuadro 3 se incluye la síntesis de la estadística de esa clase de unidades existentes en servicio en todas las armadas del mundo ese año.

Año construcción	Cantidad	Edad (años)
II G.M.	6	47
1945 - 1955	0	-0-
1956 - 1960	20	33
1961 - 1965	24	28
1966	6	25
1967	15	24
1968	10	23
1969	5	22
1970	18	25
1971	23	20
1972	13	19
1973	12	18
1974	13	17
1975	19	16
1976	14	15
1977	16	14
1978	20	13
1979	16	12
1980	26	11
1981	24	10
1982	26	9
1983	31	8
1984	26	7
1985	19	6
1986	14	5
1987	10	4
1988	10	3
1989	11	2
1990	12	1
1991	15	0
Total Fragatas existentes en 1991		472

Promedio de vida de las fragatas existentes en 1991: 13,8 años.

De este cuadro se puede afirmar lo siguiente:

- El total de fragatas existentes en 1991 a nivel mundial era de 472 unidades.

- El promedio de edad de las fragatas existentes era de 13,8 años de vida.

- La cantidad de fragatas existentes a nivel mundial con más de 25 años de servicios era de 50 unidades, equivalentes al 10,5% del total.

- La cantidad de fragatas existentes con más de 30 años de servicios era de 28 unidades, equivalentes al 5,9 % del total.

- Finalmente, las fragatas existentes con más de 35 años de servicios eran 7 unidades, equivalentes al 1,5 % del total.

Por otra parte la edad promedio, en 1991, de las fragatas de algunos países es la que se indica a continuación:

País	Cantidad PFGs en servicio	Edad promedio
USA	80	12,3 años.
Francia	20	13,2 años.
Japón	18	12,2 años.
Argentina	7	7,4 años.
Perú	4	5,8 años.
Chile	3	19,2 años.

Vida útil de las Unidades de Combate de Superficie de la Armada de Chile en los últimos 50 años.

Se ha estimado interesante incluir en este artículo, estadísticas de la vida útil que han tenido las unidades de superficie que han sido adquiridas y dadas de baja en la Armada de Chile entre 1947 y 1997 (los últimos 50 años), lo cual se muestra en el cuadro 4, Vida Útil de las Unidades de Superficie en la Armada de Chile entre 1947 y 1997.

Unidad	Fecha construc.	Fecha adquis.	Fecha retiro del servicio o cambio de roles.	Vida útil Total/vida útil en la Armada de Chile.
CL. O'Higgins	1938	1951	1983	50/37
CL. Prat	1938	1951	1982	44/31
DD. Blanco	1943	1962	1982	39/20
PF. Covadonga	1944	1947	1967	23/20
PF. Iquique	1944	1947	1965	21/18
PF. Baquedano	1944	1947	1965	21/18
Corbeta Papudo	1944	1947	1965	21/18
Corbeta Casma	1944	1947	1967	23/20
Corbeta Chipana	1944	1947	1967	23/20
DD. Portales	1944	1973	1990	46/17
DD. Zenteno	1944	1973	1990	46/17
DD. Cochrane	1944	1962	1982	38/20
CL. Latorre	1947	1971	1984	37/13
DDG. Williams	1960	1960	1996	36/36
DDG. Riveros	1962	1962	1995	33/33
PTF. Tegualda	1965	1965	1996	31/31
PTF. Quidora	1965	1965	1996	31/31

Promedio de vida útil total buques Armada últimos 50 años = 33 años.

Promedio de vida útil total como parte de la Armada de Chile = 24,4 años.

De este cuadro se desprende lo siguiente:

- El promedio de vida útil de las unidades de superficie de combate de la Armada de Chile en los últimos 50 años ha sido de 33 años de servicios.

- Los siguientes buques superaron la vida útil de 35 años: el CL *O'Higgins* con 50 años, el CL *Prat* con 44 años, el DD *Blanco* con 39 años, el DD *Cochrane* con 38 años, el CL *Latorre* con 37 años y el DDG *Williams* con 36 años.

- El promedio de la vida útil de todas las unidades consideradas, formando parte de la Armada de Chile, fue de 24,4 años.

Conclusiones.

La vida útil de las unidades de superficie está influenciada por variados y múltiples factores tangibles e intangibles, entre los que se cuentan las especificaciones de diseño y sus grados de obsolescencias económica, logística, táctica y estratégica. En forma práctica la vida útil de los destructores y de las fragatas ha sido en las últimas décadas del orden de los 30-35 años como máximo, existiendo excepciones estadísticas que superan estos valores en un porcentaje inferior al 5 % a nivel mundial.

Las unidades de superficie son retiradas del servicio, normalmente, debido a la existencia de una o varias de las obsolescencias mencionadas en el párrafo anterior, o la suma de ellas, lo que se ha denominado como la obsolescencia total.

De la definición de la vida útil de las unidades de superficie las armadas deben configurar sus programas de renovación del Poder Naval orientado a esta clase de unidades.

Existen criterios contrapuestos en lo que se refiere al diseño y construcción de nuevas unidades

entre dos de las principales armadas del mundo, existiendo el criterio norteamericano que privilegia la longevidad de sus unidades de superficie para 30 o más años de servicios de vida útil, considerando en este período modificaciones y modernizaciones, en contraposición con el criterio británico que tiende a acortar la vida útil de sus unidades de superficie favoreciendo los planes de construcción naval de nuevas unidades antes de modernizar o reconstruir las existentes.

El promedio de vida útil de las unidades que han sido adquiridas y dadas de baja en la Armada de Chile, en los últimos 50 años, ha sido de 33 años, coincidente con los valores estadísticos de vida útil de las unidades obtenidos a nivel mundial en 1991.

Los programas de "recuperaciones" y



CL. "O'Higgins".

de "modernizaciones", no están, en lo general, orientados a aumentar la vida útil de las unidades de superficie más allá de los valores mencionados en los párrafos precedentes. Sólo programas de "reconstrucción" como los aplicados por la Armada estadounidense a sus portaaviones convencionales, han permitido aumentar efectivamente la vida útil de esas unidades más allá de lo planificado en sus especificaciones de diseño.

BIBLIOGRAFIA

- 1 "Buques que ha Operado la Armada de Chile", Federico Thomas Cavieres, Revista de Marina, números 2, 3 y 4 de 1994.
- 2 "Modernización de Buques en la Armada de Chile", Capitán de Navío Alejandro Sandino Corbet, Armada de Chile, Revista de Marina N° 6, 1995, pág. 592.
- 3 "Recuperación de Unidades Navales, Propuesta de un Esquema de Gestión de Proyectos", Gustavo Astorquiza Vivar, Revista de Marina N° 6, 1996, pág. 570.
- 4 "Big Commitments, Little Cash", Gregg Smith, Proceedings, U.S.A. octubre 1996, pág. 23.
- 5 "(Not) Quite the (Almost) and of the Frigate", Captain Donald Joren, USN, Proceedings, USA, octubre de 1996, pág. 41.
- 6 "La Tecnología y el Diseño de Buques de Guerra", W.F. Fahey, Captain, USN. Traducido en la Revista de Marina N° 2, 1979, pág. 166.
- 7 "El Diseño de una Flota", Capitán de Navío Guillermo Concha Boisier, Revista de Marina N° 1, 1983, pág. 13.
- 8 "¿Barato o Caro?, Capitán de Fragata Abel Osorio Espinoza, Armada de Chile, Revista de Marina N° 6, 1984.
- 9 "Momento Económico Óptimo para el Reemplazo de Unidades", Capitán de Corbeta Jaime Avilés Fredes, Armada de Chile, Revista de Marina N° 4, 1996, pág. 362.
- 10 "Design of Surface Ship Structures", Manual SSCP 23, vol.I, Minister of Defense (Navy), U.K., diciembre de 1989, págs. 6 a 18.
- 11 Jane's Fighting Ships 1992/1993.
- 12 "Capturing Maintenance and Modernization Efficiencies", Captain D.P. Sargent Jr. USN, y Pave E-Steward, Naval Engineers Journal, mayo de 1992, USA.
- 13 "Dont Forget the Spruances", David Haaps, Lieutenant, US. Navy, Proceedings, febrero de 1997.
- 14 "Refit o Rebuild?, Options for Warships Update, Defence International, septiembre de 1997, pág. 16.
- 15 "CV - Slep; New Life for the Carriers", Captain F.C. Holmes, USN, Proceedings, enero 1987, pág. 118.
- 16 "Leander Class Frigate", Richard Osborne and David Sowdan, The World Ship Society, Kendal, England, 1990.
- 17 "The Procurement of a Warship", Admiral Lindsay Bugson, Royal Navy, The Royal Institution of Naval Arquitects, U.K. 1984.