

LA ULTIMA MISION DEL "THRESHER"

Raúl Farr Courbis

Introducción

El 10 de abril del 1963, el submarino de propulsión nuclear *Thresher* se sumergió por última vez. Sus restos fueron encontrados más tarde en el fondo del Atlántico, a 2.500 metros bajo la superficie y a 270 millas al este de Boston, Massachusetts. Fue la primera pérdida sufrida por la armada nuclear de los Estados Unidos, que vino a interrumpir el perfecto *récord* de seguridad que desde sus comienzos, con el *Nautilus*, en 1955, había mantenido esta creciente flota submarina nuclear.

Cinco años después, el 21 de mayo de 1969, un submarino casi gemelo del *Thresher*, el *Scorpion*, sufrió su misma suerte, con sus restos quedando a 3.000 metros de profundidad, 400 millas al suroeste de las Azores. La causa probable de esta nueva pérdida se determinó, por examen de los restos, como fallas de tuberías de agua de mar y/o del sistema de soplado de estanques principales de lastre.

Como resultado de las conclusiones a que llegó la Corte de Investigaciones de la Marina, en la pérdida del *Thresher*, se puso en marcha un vigoroso programa de seguridad para los submarinos, que cubrió todos los sistemas directa o indirectamente relacionados con su capacidad de regresar a la superficie en condiciones normales o anormales. Este programa fue aplicado a nuevas construcciones y a submarinos en servicio, a medida que se les reemplazaba el combustible nuclear. En gran parte, se cree que debido a este programa no ha habido más pérdidas de submarinos norteamericanos, a pesar de tener ahora más de 130 de estas naves en servicio activo.

Características del "Thresher"

Para una descripción general de submarinos nucleares norteamericanos, referimos al lector a la página 564 del N° 762 de esta Revista, en que encontrará características generales que no se repetirán aquí.

El *Thresher* fue concebido como el "último modelo", en su época, del submarino cazador-destructor (*hunter-killer*). Su misión primaria sería la de localizar y destruir submarinos enemigos, para lo cual su proa semiesférica contenía el sonar modelo BQQ-2, que por primera vez desplazaba de la proa los tubos lanzatorpedos, los que fueron instalados, de a dos por banda, a popa de la vela y orientados 10 grados hacia afuera de la proa.

El casco del *Thresher*, de acero de gran elasticidad, HY-80, medía 85 metros de eslora; su diámetro máximo, al centro, era de 9,6, metros, lo que le daba un desplazamiento de 3.500 toneladas en la superficie. La planta de fuerza nuclear era la S-5-W, que producía el vapor necesario para dos juegos de turbinas que, a través de engranajes reductores, entregaban su energía a una hélice única que impulsaba al buque, sumergido, a una velocidad máxima que excedía los 30 nudos.

Los tubos lanzatorpedos del *Thresher* podían acomodar torpedos o misiles-torpedo. Sistemas mecánicos permitían la rápida recarga de los tubos.

La dotación normal del *Thresher* era de 9 oficiales y 95 hombres de tripulación. Como todos los otros submarinos de ataque, tenía solamente una tripulación, en lugar de las dos que se turnaban operando los submarinos misileros.

Historial

A diferencia de otros submarinos, primeros de su clase, que eran construidos en los astilleros de General Dynamics-Electric Boat, en Groton, Connecticut, el *Thresher* fue construido en el astillero naval de Portsmouth, New Hampshire. La quilla le fue colocada el 28 de mayo de 1958, siendo lanzado al agua el 9 de julio de 1960. El 30 de abril de 1961 se hizo a la mar para sus primeras pruebas; en la primera semana de agosto navegó sumergido a las Bahamas, donde se realizaron estudios de irradiación sónica de su planta de propulsión. De vuelta al norte, hizo ejercicios de calificación de torpedos, cerca de Keyport en Rhode Island.

A fines de octubre de 1961, el *Thresher*, conduciendo práctica intensiva de todos sus sistemas, navegó sumergido desde Portsmouth, su puerto base, hasta San Juan, Puerto Rico, desde donde fue a Fort Lauderdale, en Florida, para pruebas de misiles-torpedo. La Navidad de 1961 encontró al *Thresher* de vuelta en su puerto base, donde fue sometido a tareas de mantención rutinarias y a algunas modificaciones menores. En febrero de 1962 vinieron las pruebas de sonar, cerca de New London; en abril el *Thresher* fue evaluado en cuanto a capacidad operacional y calificado como apto para servicio sin restricciones.

Por un corto tiempo, el *Thresher* estuvo asignado a la base de Charleston, South Carolina, de donde vuelve al norte, llegando el 17 de abril de 1962 al astillero de General Dynamics-Electric Boat, para ser instrumentado y preparado para pruebas de su capacidad para resistir explosiones, simulando bombas de profundidad, que se realizarían en Key West, Florida. El autor de este artículo, entonces ingeniero del Proyecto S-5-W en Electric Boat, tuvo participación activa en los trabajos efectuados en el *Thresher* en esa oportunidad.

El 19 de mayo el submarino tomó rumbo al sur para las pruebas; primero se hicieron pruebas base de radiación sónica, que comparadas con idénticas pruebas, después de las pruebas de explosiones submarinas, permitirían evaluar el efecto de las explosiones en la radiación sónica. Por dos semanas, el *Thresher* fue sometido a pruebas de explosiones submarinas, en las cuales el buque, sumergido, seguía una ruta fija, mientras cargas explosivas eran detonadas a distancias calculadas para evaluar, con acelerómetros y



El "Thresher" aflorado durante su primera prueba operacional. Como todos los submarinos nucleares, su velocidad máxima en superficie era marcadamente inferior a su velocidad sumergido.

sensores de tensión, el impacto que las explosiones causaban en los componentes y sistemas —estáticos y dinámicos— del buque. Además, tomaron películas cinematográficas de alta velocidad, las que al ser proyectadas a velocidad normal permitían apreciar el efecto de la explosión en una escala de tiempo extendida 8 ó más veces.

El 4 de julio fueron repetidas las pruebas de radiación sónica, que no tuvieron un cambio significativo de las realizadas antes; terminado esto, el *Thresher* volvió a Portsmouth, donde se le sometió a modificaciones basadas en el resultado de las pruebas de resistencia a explosiones submarinas, más la mantención programada para después de su adiestramiento, que había sido propuesta. El *Thresher* quedó sometido a los trabajos programados por el astillero, desde mediados de julio hasta el 9 de abril de 1963, fecha en que se hizo a la mar por última vez.

La última misión

A las 06:15 del martes 9 de dicha fecha, el operador del reactor del *Thresher* lo llevó a condición crítica, con lo cual el núcleo del reactor empezó a generar energía térmica para producir vapor. A las 07:40 el buque largó amarras y salió de la dársena del astillero, en demanda del área de pruebas.

Al mando del *Thresher* estaba su nuevo comandante, Capitán de Corbeta John Wesley Harvey, quien había reemplazado tres meses antes al Capitán de Fragata Dean L. Axene, único comandante que hasta entonces había tenido el buque. Por tratarse de la primera prueba después de las modificaciones, estaban en el *Thresher*, además de su tripulación, cuatro oficiales de marina y 17 ingenieros y técnicos civiles, como observadores. Con la tripulación, de 96 hombres de mar y 12 oficiales, daba un total de 129 personas.

A las 09:49, el *Thresher* —en la superficie— se reunió con el buque de salvataje de submarinos *Skylark*, que le serviría de apoyo y escolta durante las pruebas de profundidad. Las comunicaciones entre ambos buques se mantenían por teléfono submarino, actuado por ondas ultrasónicas. Después de varios ejercicios a poca profundidad, el *Thresher* se despidió del *Skylark*, fijándose un punto de reunión a 200 millas, al este de Boston, para las 06:30 del miércoles 10. El *Thresher* tomó rumbo al este hacia aguas más profundas y continuó con su programa de trabajo, que incluyó prueba de alta velocidad, mantenida por varias horas. A la mañana siguiente, a las 06:35, el *Thresher* avistó nuevamente al *Skylark* por el periscopio. Resumiendo comunicaciones telefónicas, el *Skylark* fue notificado de que el *Thresher* procedería a la profundidad máxima operacional.

Los submarinos de la Segunda Guerra Mundial operaban a una profundidad máxima de 120 metros. Para el *Thresher*, esta profundidad no ha sido dada a conocer, pero se estima que era alrededor de 300 metros. El cuadro que sigue ilustra, para profundidades mencionadas en esta relación, las presiones correspondientes, en unidades métricas americanas.

Profundidad		En relación a	Presión	
Metros	Pies		kg/cm ²	lb/pulg ²
122	400	Máxima profundidad operacional de submarinos de la Segunda Guerra Mundial.	13	185
305	1.000	Máxima profundidad operacional del <i>Thresher</i> (estimada).	31	441
2.560	8.400	<i>Thresher</i> , restos en el fondo del mar.	262	3.726
3.000	9.843	<i>Scorpion</i> , restos en el fondo del mar.	308	4.380
11.034	36.203	Profundidad oceánica máxima (Marianas Trench, Océano Pacífico)	1.132	16.097

Desde que las comunicaciones eran por teléfono submarino supersónico, que pueden ser interceptadas, toda referencia a profundidad del *Thresher* se hacía en términos de "profundidad de prueba" (estimada en 305 metros). Para conveniencia del lector, en lo que sigue se indicará, entre paréntesis, la correspondiente profundidad en metros.

A las 07:47 : *Thresher* a *Skylark*. Estoy procediendo hacia profundidad de prueba.

A las 07:52 : *Thresher* a *Skylark*. Verificando posibles vías de agua.

A las 08:09 : *Thresher* a *Skylark*. En la mitad de la prueba (152).

A las 08:35 : *Thresher* a *Skylark*. Prueba, menos 300 pies (213).

A las 09:13 : *Thresher* a *Skylark*. (mensaje poco claro) Tenemos pequeña dificultad... ángulo positivo... tratando de soplar... les informaremos...

A continuación se oyó ruidos de escape de aire a alta presión.

A las 09:14 : *Skylark* a *Thresher*. ¿Están bajo control? (pregunta repetida tres veces más).

A las 09:47 : *Thresher* a *Skylark*... (incomprensible)... Profundidad de prueba...

Después de este mensaje, que fue el último recibido del *Thresher*, se oyó ruidos de ruptura, como de mamparos que ceden.

El *Skylark* determinó su posición exacta al momento de fallar las comunicaciones; prosiguió con tentativas de comunicarse utilizando explosiones submarinas de señales. Cuando no hubo resultados, a las 10:58 informó a la base de New London que las comunicaciones con el *Thresher* se habían interrumpido cuando éste se encontraba a la profundidad de prueba. Este mensaje dio el punto de partida para una búsqueda que finalmente localizó los restos del *Thresher* 114 días más tarde.

La búsqueda

La tarde del miércoles 10 de abril comenzó la búsqueda con una fuerza creciente de aviones especialmente equipados, buques de superficie y submarinos nucleares. En la superficie había ya una cantidad considerable de aceite, en el que se encontró trozos de corcho y de plástico, además de guantes de goma y otros objetos pequeños que fueron recogidos junto con muestras del aceite. El conjunto de la evidencia recogida no dejó lugar a dudas de que no había esperanzas para el *Thresher* ni para sus 129 tripulantes. Faltaba ubicar los restos del buque y determinar la probable causa del hundimiento; para lo primero, la tarea le fue encomendada al Contralmirante Lawson P. Ramage; para lo segundo, se nombró una Corte de Investigación.

Entre los buques asignados a la búsqueda estaba el *Atlantis II*, del Instituto Oceanográfico de Woods Hole, Massachusetts. Esta unidad estaba equipada para trabajos oceanográficos con los más avanzados sistemas para evaluar el fondo del mar, incluyendo la obtención de muestras del fondo a gran profundidad. Una vez que se encontraba un posible blanco en el fondo del mar, se bajaba cámaras fotográficas con iluminación, que fotografiaban el área. Así fue posible localizar pequeños objetos que se creyó pertenecían al *Thresher*. El dragado del fondo produjo, el 27 de mayo, más de 15 sobres plásticos con anillos "O" de empaquetamiento, de los cuales algunos pudieron ser identificados como del *Thresher*. La búsqueda fue una tarea monumental, debido a la profundidad de 2.560 metros

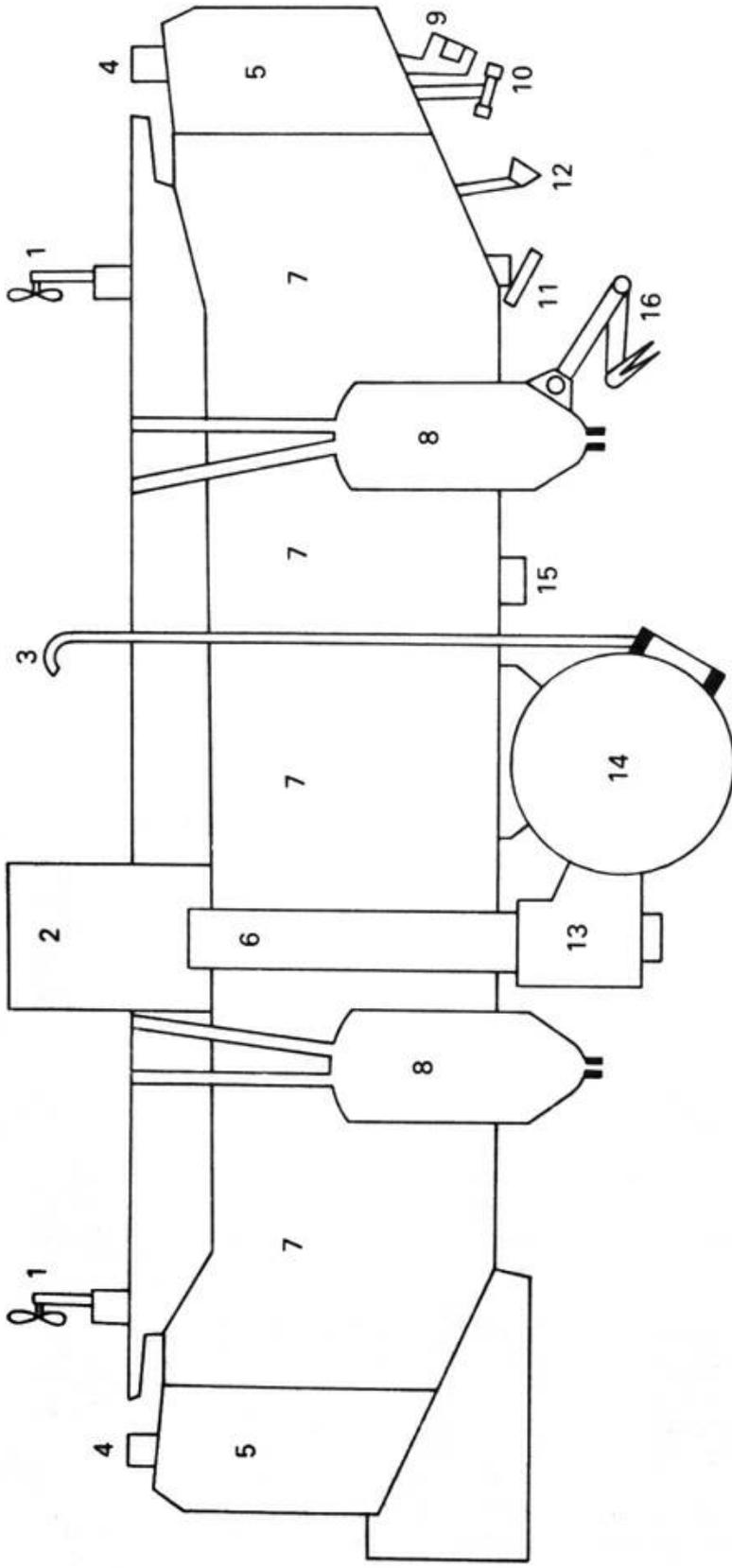


DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL BATISCAFO "TRIESTE"

- 1. Hélice de propulsión (4)
- 2. Caseta de acceso
- 3. Snorkel
- 4. Desahogo
- 5. Estanque de lastre
- 6. Pozo de acceso
- 7. Estanques de gasolina
- 8. Lastre de emergencia con perdigones de acero

- 9. Sonar
- 10. Cámara de televisión
- 11. Cámara fotográfica de 35 mm
- 12. Proyector
- 13. Escotilla
- 14. Góndola de observación (2,10 m ø)
- 15. Transmisor-receptor de teléfono ultrasónico
- 16. Brazo mecánico.

y a las condiciones desfavorables de viento y mar; tal vez no habría rendido el resultado definitivo si no hubiera sido por el batiscafo *Trieste*.

El batiscafo *Trieste* fue comprado por la armada norteamericana en 1958, de su inventor, profesor Augusto Piccard; en el mundo, era el único vehículo capaz de llevar observadores a la máxima profundidad encetrada —de 11.034 metros— en el abismo oceánico de las Marianas, cerca de Guam, en el Pacífico. Con un desplazamiento de 50 toneladas, una eslora de 18 metros y una velocidad —sumergido— de 1,5 nudos, el batiscafo podía llevar en su "góndola" esférica dos operadores, con la posibilidad estrecha de un tercero. Además de varios instrumentos y artefactos, tenía claraboyas de observación y un brazo mecánico que permitía efectuar trabajos sencillos en el exterior, manipulándolo desde la góndola.

El *Trieste* fue llevado desde San Diego, California, a Boston, por mar. Arribó a Boston el 26 de abril, y el 24 de junio hizo su primera sumergida, llegando al fondo —a 2.560 metros— en una hora: lo encontró cubierto de papeles y restos menores. Después de cinco viajes al fondo, en una semana, sin haber localizado el casco del *Thresher*, fue remolcado a Boston para reparaciones. El 23 de agosto el *Trieste* volvió a sumergirse. En la quinta sumergida de esta serie, y muy probablemente en la tercera o en la cuarta, el casco del submarino fue encontrado y fotografiado. No se encontró restos humanos. Se recuperó un trozo de tubería de cobre, identificado al número del *Thresher* (SSN-533), que fue recogido por el brazo mecánico del *Trieste*. Un examen de los restos en el fondo del mar reveló que el submarino se había desintegrado parcialmente. Aunque, tanto en la búsqueda inicial como en la conducida por el *Trieste*, se emplearon detectores de radiación, en ningún momento se encontró la más mínima indicación de contaminación debida a radiactividad.

Con el casco localizado y examinado, quedaba solamente determinar las probables causas de su hundimiento, y en base a éstas producir cambios en el diseño o en los procedimientos operacionales de los submarinos nucleares para aumentar el margen de seguridad de estas unidades vitales para la defensa de la nación norteamericana.

Probables causas

La Corte Naval de investigación —compuesta del Vicealmirante Bernard L. Austin (presidente de la Academia de Guerra Naval), que la presidió, y de cuatro oficiales generales con larga experiencia en submarinos— comenzó sus deliberaciones tres días después de la pérdida del *Thresher*, el 13 de abril, terminando la investigación el 6 de junio, con 1.700 páginas de declaraciones de 120 personas, más 255 documentos gráficos atinentes al accidente. Basada en la evidencia obtenida, la Corte emitió un informe que fue calificado como "secreto". Un resumen de éste fue entregado a la prensa el 20 de junio; en él se daba como causa factible "una vía de agua debido a ruptura de una tubería de agua salada, en el compartimiento de máquinas".

Un estudio de los hechos conocidos, del historial del *Thresher*, de las características del buque y de su planta de propulsión y del programa de seguridad a los submarinos nucleares, después de la pérdida del *Thresher*, permiten desarrollar una teoría de las posibles causas de esta lamentable pérdida.

Según lo que expresó a este articulista un testigo presencial de las pruebas con explosiones submarinas a que fue sometido el *Thresher* en junio de 1962, algunas de estas explosiones excedieron la intensidad esperada.

La onda explosiva, al chocar con el casco transmite la concusión a la estructura interior y a los equipos montados en la estructura; los efectos sobre los equipos y estructuras fueron medidos. La onda explosiva se transmite también al interior del submarino por la columna líquida de agua salada en las tuberías de los sistemas de enfriamiento; de éstos, el de mayor tamaño es el sistema de circulación de agua salada a los condensadores principales en el compartimiento de máquinas; la tubería tiene un diámetro exterior que excede 20 centímetros. El impacto mayor de una onda explosiva en este tipo de tubería se experimentará donde la parte recta de la penetración perpendicular al casco tiene su primer cambio de dirección, normalmente 90°, la onda explosiva impacta con toda su fuerza la pared interior del codo. Una de las explosiones puede haber producido una trizadura microscópica continua que, nunca detectada, quedó como una amenaza real, aunque desconocida a la integridad del casco.

Es probable que el *Thresher* nunca llegó a su máxima profundidad después de las pruebas de explosiones submarinas, hasta ese 10 de abril de 1963.

A 305 metros bajo la superficie, una vía de agua de 20 centímetros de diámetro produciría una columna de agua a presión, con una velocidad superior a los 270 kilómetros por hora, que si impactara en el área de control del compartimiento de máquinas incapacitaría al personal, incluyendo al operador del reactor, para cualquiera acción, incluso la de informar al comando de lo ocurrido. Además, ésta columna de agua agregaría 230 toneladas por minuto al peso del buque.

Si el *Thresher*, al momento del accidente, estaba a, o cerca de su profundidad de prueba, estaría en navegación horizontal. El último mensaje comprensible ("tenemos pequeña dificultad... ángulo positivo... tratando de soplar... les informaremos...") correspondería a una situación en que el puesto de comando no tiene comunicación con el compartimiento de propulsión; al mismo tiempo, se encuentra con la proa levantada (ángulo positivo) y sin propulsión. En esas condiciones, el *Thresher*, al momento del mensaje, puede



El puesto de mando y control de un submarino tipo *Thresher*. De izquierda a derecha, el suboficial de guardia, que opera el panel de sumersión y el control de estanques de lastre, el operador de los hidroplanos, el oficial de guardia y el timonel.

haber estado irremediablemente perdido, ya que el súbito aumento de peso a popa le habría dado el impulso inicial de descenso, y si el soplado de alta presión no expulsaba un peso de agua superior al que seguía entrando a popa, el movimiento de descenso sería acelerado en forma creciente, ya que el soplado de alta presión actúa en la diferencia entre la presión de aire y la presión del agua exterior, que va aumentando con la profundidad.

Si ése fue el caso, lo único que habría permitido al *Thresher* detener su caída habría sido el uso de su propulsión a toda fuerza adelante, con ángulo positivo, pero la probable avería inicial apagó para siempre la reacción nuclear en el reactor y cerró las válvulas de vapor a las turbinas de propulsión; ambas, acciones automáticas del sistema de protección del reactor. Así es que, en ese momento crucial, el *Thresher* había ya perdido toda posibilidad de propulsión, y, por tanto, no había salvación. El último mensaje, del que se entendió solamente... "profundidad de prueba" era posiblemente: "descendiendo rápido ? veces profundidad de prueba". Después de esta vino la ruptura de mamparos, que terminó las comunicaciones y posiblemente la vida a bordo.

Seguridad submarina después del "Thresher"

Una de las consecuencias positivas de la pérdida del *Thresher* fue el extenso programa de seguridad que se aplicó a todos los submarinos nucleares en servicio activo y en construcción. Este programa introdujo modificaciones a sistemas de a bordo, a los planes de operaciones de los submarinos y a los métodos de construcción, mantenimiento y reparación de las naves. A continuación, una breve descripción de los puntos más significativos del programa.

Tuberías de agua de mar. Fueron reforzadas. En las de mayor diámetro fueron instaladas válvulas de cierre rápido y automático en caso de ruptura. Fue revisado el diseño, para impedir esfuerzo excesivo en el material en condiciones anormales, como las debidas a explosiones submarinas.

Control del reactor y del sistema de propulsión. Estos controles, que eran de la mayor sencillez compatible con la seguridad nuclear, fueron simplificados aún más por la eliminación de casi todos los dispositivos automáticos que cerraban válvulas de vapor a las turbinas o apagaban el reactor por inserción rápida de las varillas de control. De esta manera, se aumentó la responsabilidad de los operadores del sistema de propulsión y se disminuyó la posibilidad de una pérdida de propulsión en un momento crítico.

Sistema de soplado de estanques de lastre. Se incrementó considerablemente la capacidad de descarga de agua por soplado de alta presión, y se aumentó la capacidad de almacenaje de aire comprimido. Fue cambiado el diseño de las válvulas, para darles mayor rapidez y seguridad de operación.

Métodos de diseño y construcción. Para los sistemas relacionados con seguridad submarina fueron empleados muchos métodos de diseño y construcción que hasta entonces habían sido garantía de éxito para los sistemas relacionados con la seguridad del reactor. Entre éstos, desde la aplicación de los códigos y normas para sistemas de reactor, a la fabricación de tuberías y componentes relacionados con la seguridad submarina y expuestos a la presión del agua del mar.

Garantía de calidad: Fue aplicada a los sistemas relacionados con la seguridad submarina, con la misma rigurosidad con que se había aplicado a los sistemas del reactor. Como resultado no sólo se ejercía un estricto control sobre la calidad de los sistemas de

seguridad submarina, sino que se conservaba, por la vida del submarino, evidencia escrita de que estos controles habían sido efectivos en obtener la calidad requerida.

De que el programa de seguridad submarina fue un éxito no caben dudas. Después del *Thresher*, en 1968 se perdió el *Scorpion*, probablemente por un accidente de la misma naturaleza. El *Scorpion* había sido lanzado al agua el mismo año que el *Thresher* (1960). A pesar del número de submarinos nucleares en operación hoy en día, no ha habido más pérdidas. Lo que indica que hay seguridad de operación en estas naves que, en tiempo de paz, todavía tienen que correr los riesgos impuestos por la naturaleza de su misión.

BIBLIOGRAFIA

- *Jane's Fighting Ships*, 1962.
- PATRICIO CARVAJAL PRADO: "La pérdida del submarino Thresher", *Revista de Marina* N°. 634/1963, p. 345 (traducción)
- NORMAN POLMAR: *Death of the "Thresher"*, Chilton Books, 1964, 150pp.
- FRANK A. ANDREWS: "Tras los restos del Thresher", *Revista de Marina* N° 642/1964, p. 689.
- FRANCISCO GHISOLFO ARAYA: "La historia del submarino Thresher", *Revista de Marina* N° 644/1985, p. 27. (traducción).
- JAY ROBERT NASH: *Darkest Hours*, Nelson Hall, Chicago, 1976, 812 pp.

