

# HISTORIA INTIMA DEL POLARIS

Por

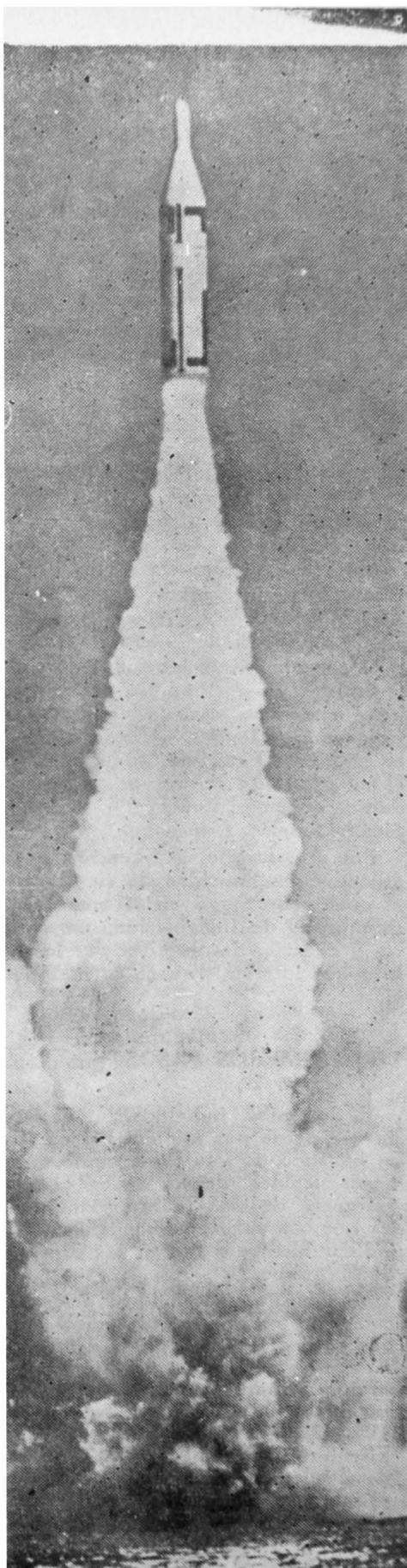
Francisco GHISOLFO Araya  
Capitán de Fragata  
Armada de Chile

“Con gran satisfacción informo al Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica, que se ha efectuado desde el submarino “George Washington” en inmersión, el primer lanzamiento de un misil Polaris, el que a gran distancia tuvo la exactitud que se había previsto.

Nunca, en mi larga carrera militar, un sistema de armas de tal complejidad ha pasado en tan poco tiempo de su concepción al estado operativo, suceso que en su completo desarrollo ha tomado menos de cinco años”.

Presidente Dwight D. Eisenhower.

Lanzamiento de un misil Polaris desde el USS. “George Washington” sumergido a profundidad de patrulla.



El periodista y escritor de temas navales y militares Hanson W. Baldwin dedicó no hace mucho un extenso comentario a los Polaris —misiles y submarinos— en su columna del "New York Time". Dice, entre otras aseveraciones, que la principal fuerza disuasiva de los Estados Unidos la constituyen su flota de 41 submarinos Polaris desplegados en la vastedad de los principales océanos, que han cumplido ya 450 patrullas con todo éxito. No han sido detectados ni una sola vez luego de sumergirse y mantuvieron sus 16 misiles en condiciones de lanzamiento en un 98,1% del tiempo y a lo menos 15 de ellos listos en todo momento.

Se podría agregar a este comentario, que el alcance de los misiles permite destruir virtualmente cualquier blanco estratégico de la tierra, con un poder equivalente a la suma total de las bombas lanzadas por todos los beligerantes durante la Segunda Guerra Mundial, pero no es mi propósito referirme a sus posibilidades, en cuya divulgación se han empleado toneladas de papel.

Por el contrario, la intención es tocar aspectos desconocidos de su desarrollo, el cual constituyó en sí una historia asombrosa de imaginación, perseverancia y energía, desplegadas por los hombres que intervinieron en su materialización.

## LOS PRIMEROS PASOS

Es imposible individualizar al estratega que pensó por primera vez en un misil balístico para la flota, como también impracticable, dentro de los estrechos márgenes de esta revista, remontarse a las bombas voladoras alemanas V-1 que indiscutiblemente fueron las precursoras de los misiles.

Así mismo, se estima inoficioso especular con los programas Loon y Regulus que precedieron al Polaris dentro de la Armada y del Júpiter del Ejército que le sirvió de modelo. Por tanto, será nuestro punto inicial el 13 de septiembre de 1955, fecha en que el Presidente Dwight Eisenhower dio la aprobación al misil de alcance intermedio para la Armada y proporcionó los medios económicos ne-

cesarios para obtener una versión naval del Júpiter ya existente en el Ejército.

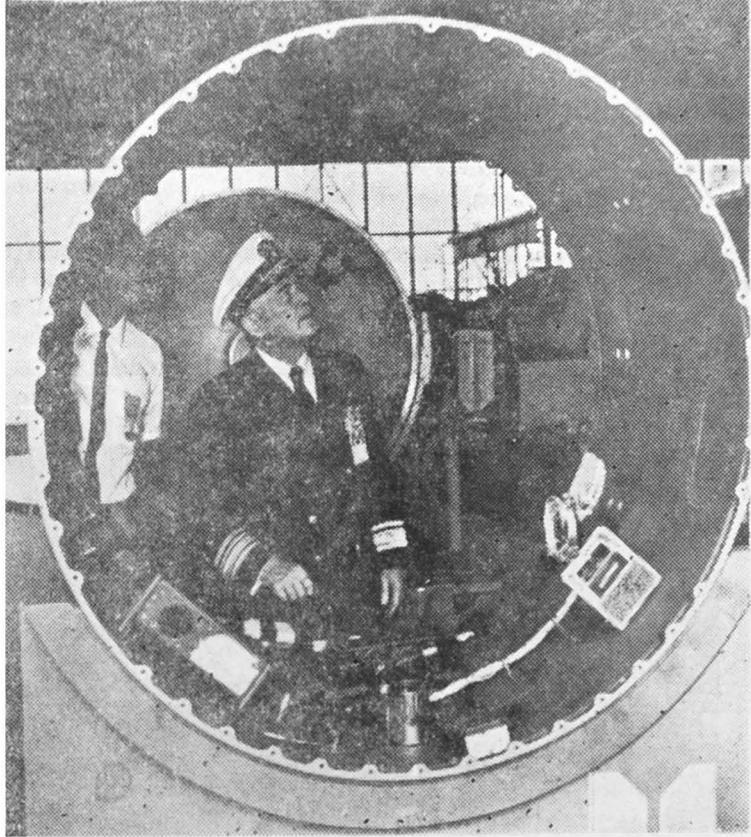
Llevar a cabo este proyecto —adaptación del Júpiter para lanzarlo desde una plataforma flotante— fue una ardua tarea y la Armada se vio en la necesidad de crear una organización especial —la Oficina de Proyectos Especiales— al frente de la cual puso al Contraalmirante William F. Raborn, seleccionado por sus cualidades especiales para impulsar un proyecto de esta naturaleza.

Por cierto que éste fue investido de las facultades necesarias para seleccionar a sus colaboradores como también para dirigirse directamente a cualquier organismo de la Armada, de la administración civil y de las Empresas Privadas, en demanda de lo que fuere necesario para el cumplimiento de su tarea.

La labor de Raborn no fue sencilla, más aun si se toma en cuenta que no tan sólo tuvo que abocarse al planeamiento, investigación y desarrollo del misil mismo, sino que además a los buques que lo lanzarían, las instalaciones terrestres de apoyo y el entrenamiento de las dotaciones, pues posteriormente se le encomendó la realización del programa completo. Esto incluía la conducción y administración de una gran cantidad de personas y cuantiosos fondos puestos a su disposición a medida que el proyecto progresaba. Incluso posteriormente se subordinaron a su control todos los programas asociados.

El éxito del Almirante Raborn es por demás conocido. La organización adoptada, los métodos de trabajo establecidos y el empuje que otorgó con su dinamismo característico a la Oficina de Proyectos Especiales, fueron básicos para la culminación del programa y por ello su nombre está íntimamente ligado a la historia del Polaris.

Interrogado en una oportunidad sobre los hechos fundamentales que hicieron posible la realización del proyecto, estableció que hubo dos acontecimientos técnicos esenciales: Uno, el desarrollo de un propelente sólido de gran empuje; y el otro, el éxito científico de la Comisión de Energía Atómica en la obtención de un cono nuclear extremadamente pequeño.



El Almirante William F. Raborn, Director de la Oficina de Proyectos Especiales, inspecciona con Nick Chase, Administrador de la Central de la Lockheed en Cabo Cañaveral, una sección del Polaris.

Agregó que influyeron también otros aspectos tales como la propulsión nuclear, los combustibles rockets, los cuerpos balísticos que pueden volver a la atmósfera sin quemarse, los sistemas guías muy exactos y la existencia de una gran variedad de elementos electrónicos de uso múltiple. Y, finalmente, el procedimiento seguido para integrar todo esto —y miles de otros pequeños implementos— logrando obtener un nuevo poder para la guerra estratégica. Esto último, en lo que tuvo tan destacada figuración el entrevistado, debiera considerarse tal vez como el tercer hecho fundamental.

El equipo del Almirante Raborn fue más bien reducido en número, pero su calidad fue insuperable. Entre sus primeros colaboradores estuvieron el Capitán de Navío W. A. Hasler, que anteriormente había sido el Director de las investigaciones de sistemas guías de proyectiles, el Dr. W. F. Whitmore —Jefe científico del primer grupo— y una decena de los

hombres claves y más calificados de la Armada y de la Industria. Whitmore sintetizó el alcance intelectual del grupo al declarar que en la Oficina de Proyectos Especiales se disfrutaba del lujo de decir sólo una vez lo que tenía que hacer cada cual.

La investigación tomó el camino que el propio Departamento de Defensa había sugerido, es decir adaptar el misil de combustible líquido Júpiter del Ejército para el lanzamiento desde una plataforma naval. Pero, la primera dificultad derivó de la naturaleza misma del combustible, pues siendo líquido, su manipulación a bordo resultaba complicada y el almacenamiento sumamente peligroso. Por ello muy pronto se desechó el combustible líquido y se abocaron a la investigación de los propelentes sólidos.

La Lockheed Missiles and Space Division, a la cual el 11 de abril de 1956 se le había asignado el papel de primer contratista industrial y coordinadora del

## CUADRO Nº 1.

## CARACTERISTICAS DE LOS MISILES POLARIS

CARACTERISTICAS	A-1	A-2	A-3
ALCANCE	1.380 Millas	1.725 Millas	2.875 Millas
LARGO TOTAL	28 pies	30,5 pies	31 pies
VELOCIDAD	10 Mach	12 Mach	15 Mach
SISTEMA GUIADOR	Inercial Diseño MIT	Inercial Diseño MIT	Inercial Diseño General Electric y Hughes Aircraft
PROPULSION	Propelente sólido de Aerojet	Propelente sólido de Aerojet	Pólvora Hércules

NOTA: Un Mach equivale a la velocidad del sonido en el aire.

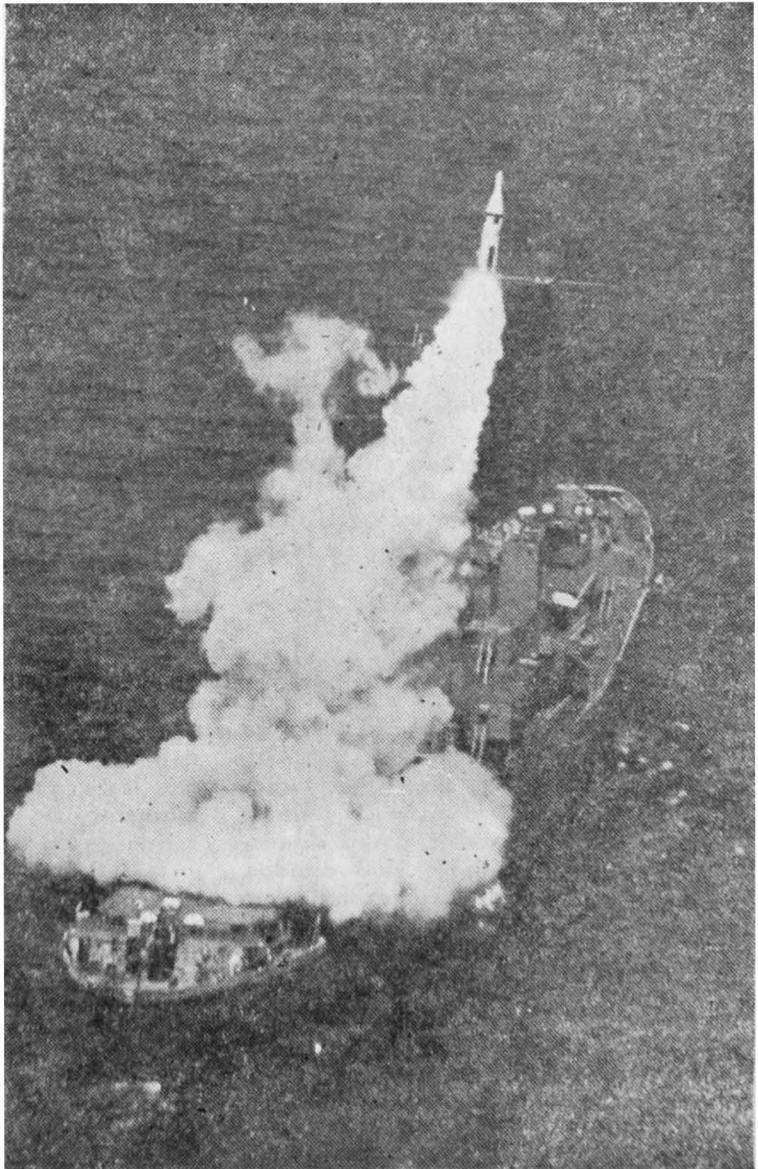
proyecto, tenía solamente un cohete de propulsión con combustible sólido, que era inadecuado para el misil en estudio. Pero esto no fue óbice para que se abandonara esa orientación y se pidió a la Aerojet General Corporation que desarrollara con urgencia el cohete propelente necesario.

Los primeros logros de esta corporación despejaron algunas incógnitas, pero los vuelos de prueba de los primeros prototipos mostraron que el tamaño y

peso del misil resultaban inadecuados para una nave. El vehículo resultante pesaba 175.000 libras y requería un cohete de 6 estados, lo que redundaba en un misil grotescamente grande.

Al iniciarse el mes de agosto de 1956, la Aerojet orientó sus investigaciones a un propelente sólido descubierto por la Atlantic Research Corporation que proporcionaba un gran empuje, y simultáneamente efectuó algunas pruebas con un cohete de 20.000 libras de empuje

Un lanzamiento de prueba desde el USS. "Observation Island".



que empleaba propelente en cajas, el que podía aumentarse fácilmente para obtener el empuje requerido.

En las postrimerías del mismo mes las pruebas efectuadas con el primero de los propelentes fueron todo un éxito, y se dio el primer paso positivo cuando ya el programa se veía en una encrucijada.

Los nuevos adelantos logrados en coherencia con propelentes densos y potentes, un nuevo sistema guiador inercial propuesto por el Instituto Tecnológico de Massachusetts, mucho más pequeño que el empleado en el Júpiter, y un nuevo cono nuclear liviano, compacto y de alto rendimiento desarrollado por la Comisión de Energía Atómica, hicieron que se desechara definitivamente el Júpiter como misil naval, ya que se resolvería en cambio, ir directamente al diseño especial de un misil compacto y pequeño, de propelente sólido y apto para ser lanzado desde submarinos.

El Almirante Raborn en una breve reunión en el Departamento de Defensa convenció al Secretario y a sus Asesores de que esto era lo más conveniente y lo que el país necesitaba. Con esta aprobación nació el Polaris, designado así por la Estrella Polar, la estrella guía, la estrella que por su permanencia e invariabilidad fue siempre de gran significado para los científicos y navegantes de la antigüedad, y que se asignaba a este misil pensando que llegaría a ser el pilar de la defensa hemisférica.

## NACIMIENTO DEL POLARIS

El 8 de octubre de 1956 es un hito importante en la historia del Polaris. La Lockheed presentó en esa fecha a la Oficina de Proyectos Especiales los estudios completos de un misil balístico para la flota, compacto, lanzable desde submarinos, propelente sólido, dos estados, 1.500 millas de alcance, controlado con jetavator y guiado inercialmente; básicamente el Polaris. Dos días después se firmó el contrato para su fabricación y para realizar los vuelos de prueba correspondientes.

La concretación del misil que se buscaba llevó al primer plano todos los problemas subsidiarios y en los días siguientes se giraban las órdenes pertinentes a

la misma Lockheed para que efectuara el diseño del sistema de lanzamiento, y a la Westinghouse para desarrollarlo y construirlo; a la Aerojet para que se abocara a los motores, etc., designándose a la Oficina de Proyectos Especiales para que asumiera la dirección completa del programa.

El Almirante Raborn, Director de la Oficina pasaba en consecuencia a ser el responsable absoluto del desarrollo de este sistema de armas que incluía misil, submarino, sistema de navegación para uno y otro, sistema de control de fuego y lanzamiento, que abreviadamente se llamó Polaris, sin contar los requerimientos de apoyo en tierra y en la mar, entrenamiento del personal y la administración financiera del gran paquete.

Un trabajo de tal magnitud no podía descansar sobre los hombros de una sola persona, y Raborn vio la necesidad de constituir un Grupo de Tarea para la conducción del programa Polaris.

El Grupo de Tarea fue formado en diciembre de 1956 y estuvo constituido por los mejores consultores técnicos de los núcleos gubernamentales, los Jefes más calificados del mando operativo de la Armada y los mejores hombres de las Industrias.

Los expertos de la Marina se sentaron junto a los Ingenieros del Instituto Tecnológico de Massachusetts, de la División de proyectiles y Espacio de la Lockheed, Aerojet, General Electric, Sperry Gyroscope, Westinghouse y de la Comisión de Energía Atómica, para definir antes que nada las especificaciones de este nuevo armamento. Para ello debía tenerse en cuenta que una vez materializado, no tan solo debía estar al día con los requerimientos estratégicos del momento, sino que también con las necesidades de varios años más.

Primeramente se requería una definición del misil mismo, en cuanto a su tamaño y envoltente, ya que los componentes básicos habían sido aprobados. Algo aparentemente tan simple requirió un período de tres meses de trabajo permanente, y sólo el 8 de abril de 1957 el Comité vino a entregar sus conclusiones. Para fijar los parámetros del misil se tuvo presente antes que nada, que sus dimensiones determinarían el tamaño

del submarino, que es la parte más compleja y de mayor costo del sistema, y que a su vez el porte final estaría determinado por el tamaño y peso de sus componentes, los que a su vez son una consecuencia directa del alcance.

Luego, primeramente, fue necesario establecer el alcance que se deseaba dar al Polaris y para ello indicar previamente los probables blancos y medir las distancias a ellas desde los posibles puntos de lanzamiento. Naturalmente que decisiones tan importantes como las señaladas requirieron estudios completos de problemas estratégicos, derivados de una guerra con hipotéticos adversarios.

Los años 1957 y 1958 son de intensa actividad en el desarrollo del Polaris. Trabajando el proyecto básico de la Lockheed, las diferentes firmas contratistas diseñaron y probaron una y otra vez las partes componentes. Gran parte del desarrollo estuvo centrado en Sunnyvale, California, donde se encuentra el centro principal de la Lockheed y la planta de la Westinghouse que desarrolló y produjo el sistema de lanzamiento. En las pruebas iniciales se requirió una estrecha colaboración entre los ingenieros de la Armada, de la Westinghouse y de la Lockheed.

A su vez en Livermore, también en California, la Comisión de Energía Atómica trabajaba en el cono nuclear que llevaría el Polaris, en conjunto con la Sandic Corporation de Albuquerque.

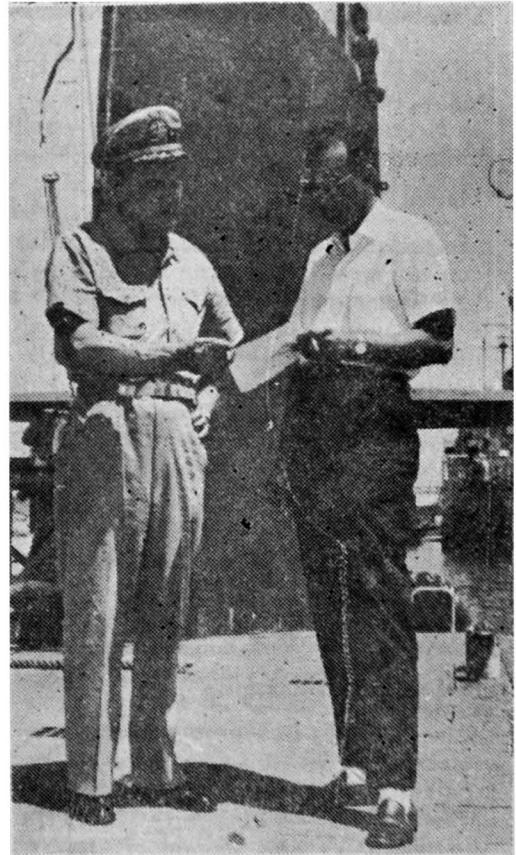
La Aerojet, de Sacramento, preparaba el combustible sólido para los cohetes impulsores, mientras en Pittsfield, Massachusetts, el Departamento de Armamentos de la General Electric se preocupaba del sistema de Control de Fuego y del sistema guiador inercial, según diseño del Instituto Tecnológico, y a su vez la Sperry Gyroscope de Great Neck y la Autonetics Division de la N. A. Aviation, en Downey, hacían lo propio con el sistema de navegación para el submarino.

El diseño y construcción de éste ya había sido ordenado a la Electric Boat de Groton. No menos de 8 contratistas mayores y 11.000 industrias distribuidas en todos los Estados de la Unión participaban en la ejecución de uno de los pro-

yectos más grandes desarrollados en los Estados Unidos.

Con esto la conducción y responsabilidad del Programa se fue haciendo cada vez más difícil. La infinidad de pruebas parciales y de conjunto y de los cientos de vuelos experimentales realizados, requerían soluciones cada vez más complejas y esto indujo al Almirante Raborn a mecanizar la conducción del programa, poniendo en uso en 1958 el sistema PERT, poco conocido ese año, pero ampliamente difundido en la actualidad.

PERT es una técnica estadística que se programa en computadores digitales. Emplea tres factores en la medición de los objetivos del programa: tiempo, recursos y rendimiento técnico. PERT des-



El Capitán de Fragata James B. Osborn, Comandante del "George Washington", intercambia ideas con Jim Liatos, Ingeniero de Operaciones de los vuelos de prueba en Cabo Cañaveral.

## CUADRO Nº 2.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS SUBMARINOS TIPO SSB (N).

Características	SSB (N) Clase "George Was- hington"	SSB (N) Clase "Ethan Allen"	SSB (N) Clase "Lafayette"
Desplazamiento liviano en superficie	5.400 Tns.	6.300 Tns.	6.900 Tns.
Desplazamiento standard en superficie	5.960 Tns.	6.950 Tns.	7.250 Tns.
Desplazamiento sumergido	6.710 Tns.	7.900 Tns.	8.250 Tns.
Eslora	382 pies	410 pies	425 pies
Manga	33 pies	34 pies	34 pies
Calado	29 pies	30 2/3 pies	33 pies
Armamento principal	16 Polaris A-1	16 Polaris A-2	16 Polaris A-3
Armamento secundario	6 TLT 21" ASROC	4 TLT 21" ASROC	4 TLT 21" ASROC
Velocidad en superficie	Sobre 15 nudos	Sobre 20 nudos	Sobre 20 nudos
Velocidad sumergido	Sobre 30 nudos	Sobre 35 nudos	Sobre 35 nudos
Dotación	12 Oficiales 100 Tripulantes	12 Oficiales 120 Tripulantes	14 Oficiales 126 Tripulantes
Nº de unidades existentes	5	5	31

taca los aspectos que requieren decisiones de la dirección, revela las áreas críticas y las omisiones. Así mismo, puede simular los efectos en varias alternativas para permitir una acertada elección. Esto fue sumamente importante, pues ya el año anterior fue necesario disminuir el alcance del misil a 1.200 millas, por imperativo del tiempo fijado para el desarrollo.

Antes que el Polaris llegara a materializarse tuvo que realizarse un extenso programa de pruebas que se iniciaron con modelos a escala de 1 : 5 en las instalaciones de misiles submarinos de la Lockheed el 2 de enero de 1958, pasando luego del estado de maqueta a los estados más naturales, prolongándose las pruebas hasta 1960. Prácticamente todo el desarrollo del lanzamiento del misil, vuelo y re-entrada fueron simulados en tierra, hasta donde fue posible, y estas pruebas mostraron los puntos débiles que debieron corregirse antes de iniciar los vuelos reales.

Para comprender un programa de pruebas de tan largo aliento es necesario conocer los requisitos que el Polaris debía llenar en su trayectoria por el agua, el aire y el espacio.

En el agua, debe separarse suavemente del submarino que se encuentra sumergido, soportar la presión del mar, alcanzar verticalmente la superficie para lo cual tiene que poseer estabilidad hidrodinámica, resistencia para soportar las cargas de lanzamiento que lo llevarán a alrededor de 100 pies sobre la superficie del agua antes que el rocket propulsor se encienda.

En el aire, debe tener estabilidad, ser gobernable, encenderse sus cohetes en el momento preciso y soportar el calor que producen las cargas impulsoras, la resistencia al vuelo y otras que se derivan de su alta velocidad.

En el espacio, debe ser controlable, tener duración de empuje; en su primer estado, separarse en el momento adecuado y cesar el empuje del segundo justo para que mantenga el rumbo balístico programado.

Por otra parte su cono nuclear debe separarse, estabilizarse y re-entrar a la atmósfera sin llegar a quemarse. Duran-

te todo el vuelo el misil debe continuar a rumbo con una exactitud de primer orden para llegar al objetivo.

En marzo de 1958 se efectuó en San Clemente, California, el lanzamiento de una serie de misiles mudos de configuraciones prototipos, para seleccionar la forma final del Polaris. Así mismo, se efectuaron lanzamientos en Inyokern y Mugu para probar la separación de los estados y corte de empuje, y en Cabo Cañaveral, Florida, se instaló un simulador del "movimiento del buque" para otros vuelos. En las instalaciones de misiles submarinos de la Lockheed, en Sunnyvale, se construyeron modelos a escala y simulando condiciones reales de mar, se efectuaron más de 300 lanzamientos mudos para obtener informaciones de la performance hidrodinámica.

El 24 de septiembre de 1958 es otra fecha memorable. Desde Cañaveral se lanzó con éxito ese día el primer vehículo con la configuración general del Polaris. En abril de 1959 se efectuó el primer vuelo controlado de largo aliento —430 millas— para probar la estructura, la separación de las etapas, el control jetavator y la re-entrada a la atmósfera. Siguió a continuación un vuelo exitoso de la primera versión operativa desde Cabo Cañaveral, que se repitió enseguida desde el buque de experimentación USS "Observation Island". Le siguió en el programa de pruebas un lanzamiento mudo desde el "George Washington", sumergido, para finalmente fijar el 20 de julio de 1960 para el primer lanzamiento real y completo desde este mismo submarino.

## EL POLARIS ES UNA REALIDAD

La prueba final congregó en el submarino "George Washington" que efectuaría el lanzamiento sumergido del Polaris en las proximidades de Cabo Cañaveral, y en el buque experimental "Observation Island" a una gran cantidad de Oficiales navales, técnicos civiles y periodistas para presenciar el histórico lanzamiento.

Everett A. Hayes, uno de los participantes en la jornada relata los acontecimientos:

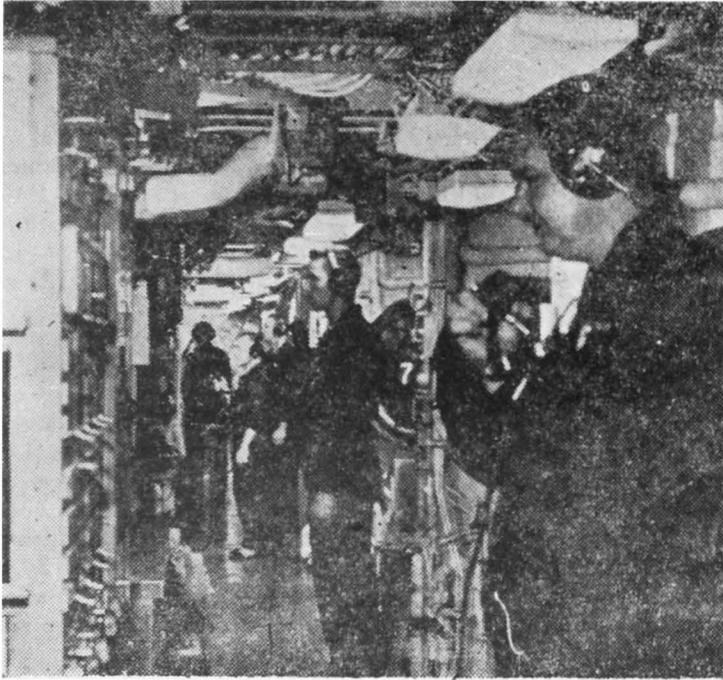
"Entonces vino la gran prueba.

El "George Washington" se sumergió en el Atlántico. 269 hombres a bordo paladearon la cuenta. En el "Observation Island", al ancla por allí cerca, 500 más esperaban ansiosamente que irrumpiera un humo verde y un mástil delgado naranja. Oficiales navales de todos los grados, personal de los contratistas, representantes de todos los diarios y sus escoltas se alineaban en la banda de babor y en cubierta por doquier. Un cielo azul brillante y sin nubes. Suaves ondulaciones de las aguas color indigo y un agradable calor.

éxito, las diversas etapas se cumplieron con exactitud cronométrica y el cono de prueba alcanzó el blanco pre-establecido a más de 1.000 millas de distancia. Este feliz lanzamiento fue seguido por otro alrededor de tres horas después, el que tuvo igualmente el mismo éxito.

Cumplida su misión, el Comandante Osborn del "George Washington" envió una corta comunicación al Presidente Dwight D. Eisenhower: "Polaris, from out of the deep to target... Perfect".

Tras de sí quedaban poco más de cuatro años de incesantes labores; la idea



La tripulación del "George Washington" en sus puestos de combate en la estación central de lanzamiento de misiles.

Un parlante irrumpió con la cuenta regresiva final: Diez segundos... nueve ocho... siete... seis... cinco... cuatro... tres... dos... uno... cero.

Una milésima después emergió desde el agua el primer misil Polaris lanzado desde un submarino en la historia. El primer estado se encendió y el misil arribó hacia el cénit.

A las 01.39 P.M. —Hora del Este— del 20 de Julio de 1960, la Armada irrumpió en la Era del Espacio".

La trayectoria del Polaris fue todo un

germinada en la mente de algún estratega era una realidad; la tarea que emprendió un grupo de una veintena de personas había llegado a su fin con la participación directa o indirecta de más de un millón de personas a lo largo de todo el país. Constituyó un magnífico triunfo que fue posible — como todas las cosas — gracias a las personas que en él intervinieron. A esta altura ya no es posible individualizar a los hombres que hicieron posible este triunfo. Uno sin el otro no habría logrado nada. El triunfo

fue del equipo que encabezó en todo momento el ahora Vicealmirante Williams F. Raborn.

Esta primera versión del Polaris —A-1— tuvo un alcance un poco superior a 1.300 millas náuticas y podía llevar un cono nuclear de por lo menos un megatón, capaz de alcanzar y destruir cualquier ciudad o complejo industrial en Eurasia.

No obstante, el programa no se dio por finalizado con este éxito y junto con gozar el triunfo se llevaron adelante los estudios e investigaciones para aumentar el alcance, e ir mejorando el misil ya existente, que se encontraba en la etapa de fabricación para equipar los 5 submarinos de la primera parte del programa.

Antes que hubiese sido construida esta primera serie de buques, se completaron las pruebas del tipo A-2, de 1.725 millas de alcance, programado para la segunda serie también de 5 submarinos del tipo "Ethan Allen". Igualmente la versión A-3, de 2.875 millas, estuvo lista antes que el primer submarino de la tercera serie, el "Lafayette", hubiese sido completado.

Las versiones más avanzadas del Polaris fueron también un poco mayores en tamaño y requirieron un leve aumento del desplazamiento de los submarinos, no obstante lo cual las 41 unidades existentes están siendo adaptadas para emplear el Polaris A-3.

Podría pensarse que con esto se ha alcanzado la meta y el programa Polaris haya llegado a su fin. Realmente parece ser así, aunque se encuentre en estudios una cuarta versión de este misil, pero debido a las grandes diferencias con los anteriores, éste ha sido rebautizado "Poseidón".

Hanson Baldwin, en el mismo comentario citado al comienzo, señala que los Estados Unidos esperan tener operativo este nuevo misil entre 1970 y 1971, y que todos los submarinos SSBN estarán en condiciones de lanzarlo. El comentario en referencia no da mayores luces sobre el "Poseidón". Sin embargo, anticipa que dobla en peso al Polaris, es de mayor diámetro y puede llevar varios conos nucleares programados contra blancos separados.

La asignación de 900 millones de dólares en el presupuesto para este año, parece indicar que el Poseidón es considerado como una buena respuesta a cualquier sistema anti-misilbalístico soviético.

## LA FLOTA POLARIS

Si bien es cierto que la pieza más importante de este devastador armamento es el misil, poco podría lograrse con un gran stock almacenado de ellos si no se cuenta con un vehículo que lo pueda lanzar.

El Polaris es uno de los proyectiles de trayectoria balística, en el espacio del arsenal mundial, que tiene la particularidad de poder ser lanzado desde una plataforma terrestre, desde un buque de superficie o desde un submarino aflorado o en inmersión.

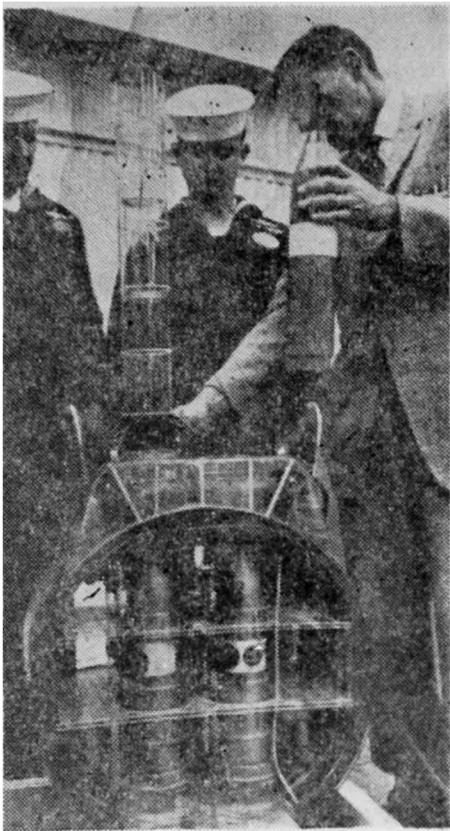
Sin embargo, los estrategas navales ya en los albores de su desarrollo, comprendieron que esta plataforma perdida en las vastedades de los océanos sería mucho más invulnerable a un ataque sorpresivo de su adversario y lo orientaron a ser lanzado desde submarinos.

En esta forma se terminaba con los blancos fijos para el adversario; ya no se trataba de un misil sentado al extremo de un cañón en el suelo patrio, sino que de un blanco móvil ubicado en alguna parte de las aguas del mundo.

En esta forma, se alejaba este objetivo militar de las costas propias y al mismo tiempo otorgaba al gobierno la ventaja y el tiempo necesario para deliberar y tomar la decisión de una réplica, al iniciar las hostilidades el enemigo.

La orden de planificar y construir el primer submarino Polaris la recibió la Electric Boat Division de la General Dynamic Corporation el 30 de diciembre de 1957. En el presupuesto fiscal de 1957-1958 se asignaron 296 millones de dólares para la construcción de los tres primeros submarinos, el primero de los cuales debería encontrarse operativo antes de 1960 para realizar las pruebas de lanzamiento del misil, que se contaba tener listo para entonces.

El tiempo disponible fue en verdad demasiado estrecho para efectuar la planificación completa, el desarrollo y cons-



Dos marineros, futuros tripulantes del "Theodore Roosevelt", reciben su instrucción inicial de A. C. Spilsbury de la Lockheed, en una maqueta plástica.

trucción de este submarino y la Electric Boat tuvo que echar mano a dos submarinos de ataque de la clase "Skipjack" que estaban en su etapa de construcción en las gradas del astillero en Groton.

En efecto, los cascos se trozaron para aprovechar las secciones de proa y popa y se intercaló una sección adicional para los tubos lanza-misiles y el sistema de control, de 135 pies de largo, que representó un aumento de alrededor de 3.200 toneladas de desplazamiento.

Con esto, el primer submarino Polaris, bautizado "George Washington" en su botadura a las aguas del Río Támesis en Groton, el 9 de junio de 1959, alcanzó un desplazamiento standard de 5.600 toneladas y una eslora de 382 pies, tamaño que sólo era superado por el "Triton" que en forma experimental había

sido construido con dos reactores nucleares para la propulsión.

El "George Washington" mantuvo la configuración del casco tipo "Albacora" para obtener alta velocidad bajo el agua, como así mismo otras características del original "Skipjack", tales como un eje propulsor con una hélice gigantesca de 6 palas, planta de poder compuesta de un reactor nuclear tipo Westinghouse, refrigerado por agua y turbinas de engranaje, que le imprimen una velocidad superior a 30 nudos en inmersión. A proa lleva seis tubos lanzatorpedos para su defensa antisubmarina capaz de lanzar el "Subroc", además de los 16 tubos verticales para el Polaris colocados pareados a popa de la vela. Cada uno de estos misiles representa 15 toneladas de peso con 28 pies de largo y 50 pulgadas de diámetro. Así mismo cuenta con sistema de navegación inercial, control automático de profundidad y todos los avances que la técnica había hecho posible en los anteriores submarinos nucleares.

El 30 de diciembre de 1959, el "George Washington" entró al servicio al mando del Capitán de Fragata James B. Osborn, acompañándolo una dotación de 11 Oficiales y 100 tripulantes, que constituirían la dotación Azul —tiene dos dotaciones que se relevan, Azul y Dorada— y que sería la encargada de llevar a cabo las pruebas operacionales del misil.

Tanto el Comandante, como los Oficiales y los tripulantes antes de hacerse cargo de la nave habían sido entrenados en la operación y mantención de este nuevo tipo de submarinos.

Es interesante decir dos palabras de la instrucción que fue necesaria para capacitarlos para ello, ya que la novedad y complejidad del mismo hizo necesario adoptar un procedimiento especial.

Es conocida la máxima de los submarinistas que dice: "A bordo hay espacio para todo menos para un error". Esto es singularmente válido en los submarinos Polaris, por ser el buque que encierra más ciencia por pulgada cúbica, y es entonces comprensible que la Armada norteamericana desplegara un esfuerzo nunca visto para entrenar al personal que operaría estos buques y garantizar así la

eficiencia de los Polaris y de los submarinos nucleares que los portarían.

Los Oficiales y tripulantes requieren una amplia destreza para operar los misiles y todos los dispositivos relacionados con ellos, y aunque todos los llamados son ya submarinistas calificados, requieren interiorizarse en otras ciencias antes de hacerse cargo de sus nuevas obligaciones.

El entrenamiento de las primeras dotaciones de submarinos Polaris comenzó en las Escuelas de la Armada bajo el tutelaje de la Oficina de Proyectos Especiales. Continuó luego en las industrias que construyeron los sistemas, para finalizar en los centros de pruebas y de entrenamiento tales como el USS "Compass Island" (EAG-153) para los sistemas de navegación inerciales y el USS "Obsevation Island" (EAG-155) para los tubos de lanzamiento y sistemas de control de fuego.

Es así como las actuales tripulaciones Polaris acuden primeramente al Navy Guaided Missile School, de Dam Neck, Virginia, donde luego de recibir una instrucción general del armamento siguen un curso tecnológico especial que abarca computación digital, circuitos binarios, matemáticas binarias, álgebra de Bool, transistores y circuitos de pulso. Recién entonces se distribuyen entre las industrias —Sperry Gyroscope, Aerojet General, Lockheed, Westinghouse, Autonetics, International Telephone and Telegraph, American Standard, Packard and Burn, General Electric— para recibir la instrucción especializada del campo específico en que se desempeñarán a bordo.

Finalizada esta etapa, son asignados a los centros de entrenamiento en que trabajarán con los mismos elementos existentes a bordo, pero montados en buques antiguos transformados para las experimentaciones que requirieron el desarrollo del arma.

Por otra parte, en abril de 1958, 16 personas fueron asignadas por la Armada a la Lockheed para ser preparados como Instructores de las primeras dotaciones. Estas personas prácticamente siguieron paso a paso el desarrollo del arma y recibieron instrucción de materias tales como re-entrada en la atmósfera

de un cuerpo, conos nucleares, subsistemas eléctricos, guiado de proyectiles, controles de vuelo, propulsión de misiles y sistemas de lanzamiento, sistemas para maniobrar con los misiles y equipos de verificación, necesidades de repuestos y apoyos en tierra. Este mismo cuerpo de Instructores tuvo por otra parte la obligación de preparar los manuales de instrucción, planos, cortes, maquetas, modelos de trabajo y otras ayudas visuales necesarias.

Completado el entrenamiento del personal en las estaciones de pruebas flotantes, se forman las dotaciones Azules y Doradas para los buques, las cuales trabajando ya en conjunto en las instalaciones especiales de las Escuelas de Submarinos de New London, son capacitadas para asumir sus nuevas responsabilidades a bordo de los submarinos Polaris.

Ya hemos dicho que cuando aún no se finalizaban los primeros buques de la primera serie de submarinos Polaris, la segunda generación estaba en marcha. La clase "Ethan Allen" fue un diseño especial para el lanzamiento de estos misiles balísticos y no una improvisación como había sido la primera. No obstante no resultó muy diferente a la clase "George Washington" aunque sí un poco mayor en tamaño y en costo. Se le introdujeron las mejoras necesarias para que pudiese lanzar la versión A-2 del Polaris de mayor alcance y se subsanaron las deficiencias apreciadas en los primeros. Los cinco submarinos de esta generación tuvieron un costo de 105 millones de dólares cada uno.

El nuevo modelo A-3 del Polaris de 2.875 millas de alcance, de mayor velocidad y mayor tamaño originó la tercera generación de submarinos lanza misiles —clase "Lafayette"— que fue autorizada entre 1960 y 1963, primero con 19 unidades y luego ampliado el programa hasta completar 31 unidades de esta serie y un total de 41 submarinos, el último de los cuales entró en operaciones en 1967.

Simultáneamente con las nuevas construcciones se fue desarrollando un plan de modernización de las unidades de las clases anteriores —"George Washington" y "Ethan Allen"— para adoptar



El Presidente Dwight D. Eisenhower empuña los controles del USS. "Patrick Henry" (SSBN-599) durante la inspección del Submarino en la mar en las afueras de Newport.

los sistemas de lanzamiento a la versión más moderna del Polaris, el A-3, de tal forma que todas estén capacitadas para lanzar estos misiles, como así mismo la versión anterior A-2, mientras la original A-1 ha sido declarada obsoleta.

Todos los submarinos antes de efectuar la primera patrulla efectúan dos lanzamientos de prueba; el único que ha efectuado lanzamientos reales con cono de combate es el "Ethan Allen", que en 1962, durante las pruebas nucleares efec-

tuadas en el Pacífico lanzó cinco misiles.

Los 41 submarinos operan desde buques tónders especiales desplegados en las bases de Holy Loch (Escocia), Rota (España), Charleston, S. C. y Guam. La distribución normal de esta Fuerza es de 34 submarinos —con 576 misiles— en el Atlántico, Mediterráneo y Mar de Noruega. (Tres han sido asignados a la NATO) y 7 en el Pacífico. De estos, normalmente 21 o 22 están desplegados simultáneamente en sus puntos de patru-

## CUADRO Nº 3.

## SUBMARINOS POLARIS EN SERVICIO

## TIPO "GEORGE WASHINGTON" (5)

NUMERO	NOMBRE	A S T I L L E R O	Fecha entró en Servicio
SSB (N) — 598	"George Washington"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	30-Diciembre-1959
SSB (N) — 599	"Patrick Henry"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	9-Abril-1960
SSB (N) — 600	"Theodore Roosevelt"	Mare Island Naval Shipyard, California	13-Febrero-1961
SSB (N) — 601	"Robert E. Lee"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	16-Septiembre-1960
SSB (N) — 602	"Abraham Lincoln"	Portsmouth Naval Shipyard	11-Marzo-1961

## TIPO "ETHAN ALLEN" (5)

SSB (N) — 608	"Ethan Allen"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	8-Agosto-1961
SSB (N) — 609	"Sam Houston"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	6-Marzo-1962
SSB (N) — 610	"Thomas A. Edison"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	10-Marzo-1962
SSB (N) — 611	"John Marshall"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	21-Marzo-1962
SSB (N) — 618	"Thomas Jefferson"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	4-Enero-1963

## TIPO "LAFAYETTE" (31)

SSB (N) — 616	"Lafayette"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	23-Abril-1963
SSB (N) — 617	"Alexander Hamilton"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	27-Junio-1963
SSB (N) — 619	"Andrew Jackson"	Mare Island Naval Shipyard, California	3-Julio-1963

NUMERO	NOMBRE	A S T I L L E R O	Fecha entró en Servicio
SSB (N) — 620	"John Adams"	Portsmouth Naval Shipyard	12-Mayo-1964
SSB (N) — 622	"James Monroe"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	7-Diciembre-1963
SSB (N) — 623	"Nathan Hale"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	23-Noviembre-1963
SSB (N) — 624	"Woodrow Wilson"	Mare Island Naval Shipyard, California	27-Diciembre-1963
SSB (N) — 625	"Henry Clay"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	20-Febrero-1964
SSB (N) — 626	"Daniel Webster"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	9-Abril-1964
SSB (N) — 627	"James Madison"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	28-Julio-1964
SSB (N) — 628	"Tecumseh"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	29-Mayo-1964
SSB (N) — 629	"Daniel Boone"	Mare Island Naval Shipyard, California	23-Abril-1964
SSB (N) — 630	"John C. Calhoun"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	15-Septiembre-1964
SSB (N) — 631	"Ulysses S. Grant"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	17-Julio-1964
SSB (N) — 632	"Von Steuben"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	30-Septiembre-1964
SSB (N) — 633	"Casimir Pulaski"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	14-Agosto-1964
SSB (N) — 634	"Stonewall Jackson"	Mare Island Naval Shipyard, California	26-Agosto-1964
SSB (N) — 635	"Sam Rayburn"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	2-Diciembre-1964
SSB (N) — 636	"Nathanael Greene"	Portsmouth Naval Shipyard	19-Diciembre-1964
SSB (N) — 640	"Benjamín Franklin"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	22-October-1965
SSB (N) — 641	"Simón Bolívar"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	29-October-1965
SSB (N) — 642	"Kamehameha"	Mare Island Naval Shipyard, California	10-Diciembre-1965
SSB (N) — 643	"George Bancroft"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	22-Enero-1966
SSB (N) — 644	"Lewis and Clark"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	22-Diciembre-1965
SSB (N) — 645	"James K. Polk"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	16-Abril-1966
SSB (N) — 654	"George C. Marshall"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	29-Abril-1966
SSB (N) — 655	"Henry L. Stimson"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	20-Agosto-1966
SSB (N) — 656	"George W. Carver"	Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company	15-Junio-1966
SSB (N) — 657	"Francis Scott Key"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	31-Diciembre-1966
SSB (N) — 658	"Mariano G. Vallejo"	Mare Island Naval Shipyard, California	16-Diciembre-1966
SSB (N) — 659	"Will Rogers"	Electric Boat Division General Dynamic Corporation	1º-Abril-1967

lla, con los misiles programados para alcanzar blancos pre-determinados; otros 10 están atracados a los tónders en reaprovisionamiento y los 9 ó 10 restantes en proceso de overhaul.

Ya que los submarinos están desplegados constantemente en sus áreas de combate, poseen dos dotaciones que se van alternando en la operación del submarino. Cada patrulla dura alrededor de 60 días sumergiéndose el buque al abandonar su base y no aflorando hasta el regreso.

Si consideramos que los Océanos Pacífico, Atlántico, Indico y Artico representan una superficie de 130.000.000 de millas cuadradas y 10.000.000 más el Mediterráneo, Bering, Malayo, Negro, Rojo y otros trece mares, todos ellos comunicados entre sí y, dentro de esta inmensidad, que representa las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie del mundo, deambula esta fuerza de submarinos por rutas siempre variables, cruzando frente a las costas, bajo las capas de hielo o enmasca-

rados bajo las invisibles capas estratificadas del océano; si pensamos que cada uno de estos lleva 16 misiles listos para lanzarlos en cualquier momento y que cada misil porta el poder equivalente a la suma total de bombas lanzadas en la Segunda Guerra Mundial; sólo entonces podremos llegar a comprender la filosofía de este armamento y la importancia que la primera potencia mundial ha asignado a la Fuerza de Submarinos lanzadores de los misiles balísticos Polaris.

#### REFERENCIAS:

- 1.—"Polaris Record Gets High Marks", Hanson W. Baldwin.
- 2.—"Fleet Ballistic Missile", Will Hilbrink.
- 3.—"New Tricks for Sea Dog", Robert Sturla.
- 4.—"The best from Everywhere", Evertt A. Hayes.
- 5.—"Jane's Fighting Ships" (1965/1966).
- 6.—"US. Naval Institute Proceedings".
- 7.—"Naval Review" 1962-1963 US. Naval Institute".

