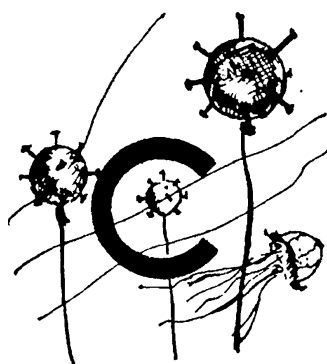


# SEGURIDAD EN EL SUBMARINO MODERNO Y TECNOLOGIA DE ESCAPE

Por  
Roy CORLETT



(JANDO opera en superficie, el moderno submarino diesel eléctrico es más seguro que la mayoría de los buques.

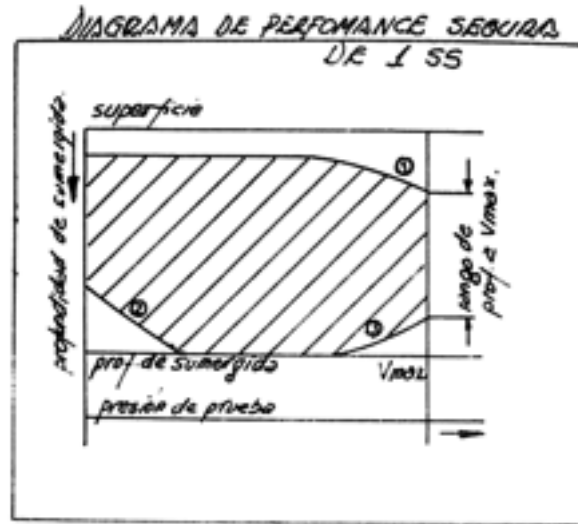
Con una escotilla abierta solamente, en la parte alta de la vela, hay poco riesgo de entrada de agua. El rango de estabilidad es ¡limitado y debido al pesado casco de presión, no hay problemas de fuerzas longitudinales. Sin embargo, debido a la pequeña silueta, el peligro de colisión se incrementa comparado con los buques de superficie convencionales. Durante los pasados 70 años, alrededor del 40% de los accidentes de tiempo de paz han resultado de colisiones.

Un submarino sumergido, operando a una velocidad moderada y a una profundidad donde no haya riesgo de colisión es también muy seguro. Las válvulas dobles del casco de presión contendrían la entrada de agua en caso de falla a una mayor penetración; las filtraciones menores están también dentro de la capacidad de sentinas y bombas. Las variaciones de densidad del agua de mar son rápidamente controladas mediante estanques de compensación. Aun si el sistema de propulsión falla, la superficie es rápidamente alcanzada me-

dante bombeo de los estanques de compensación y/o soplado de lastres principales. A la máxima profundidad de sumergida y cuando se navega a alta velocidad o a una baja velocidad tal que los hidropianos provean un mínimo de control de la profundidad, hay riesgo de que el sistema de control de profundidad falle llevando al submarino bajo una profundidad de sumergida crítica, resultando con ello penetración de casco y entrada de agua. En el otro extremo, un submarino navegando a profundidad cercana a la de periscopio a altas velocidades puede chocar con un buque de superficie.

Hay varias medidas de seguridad disponibles para contrarrestar estas situaciones:

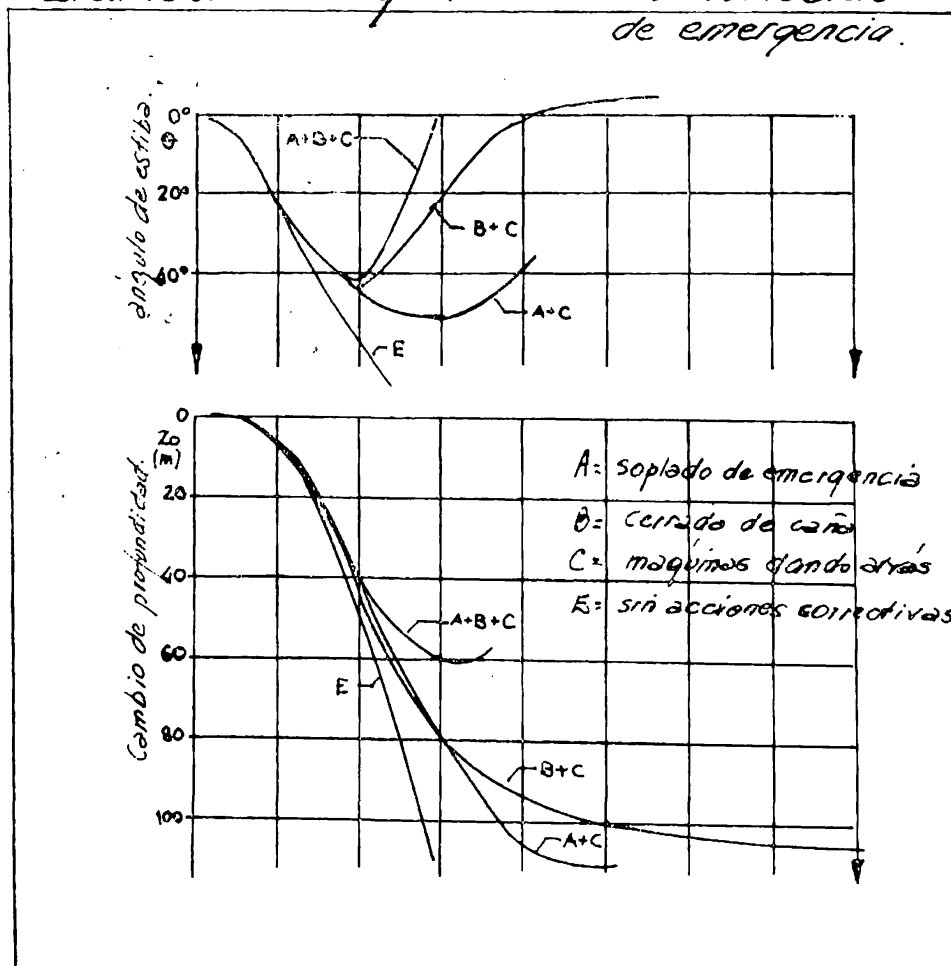
1. – En tiempo de paz, un submarino puede evitar el peligro con sólo operar dentro de los parámetros de un cuidadosamente definido marco de performances.
2. – Cambiando a toda fuerza atrás y soplado los estanques de lastres principales de proa se generará fuerza de aflorada y estiba positiva.
- 2.– Por diseño de los submarinos el timón actúa como hidropiano bajo ángulos de caña grande. Cerrando la caña a babor o estribor en el caso de falla de hj-



droplanos, inmediatamente se contrarrestarán los efectos de ángulo de sumersión. La experiencia ha enseñado que aun con la aplicación de todas estas tres medidas

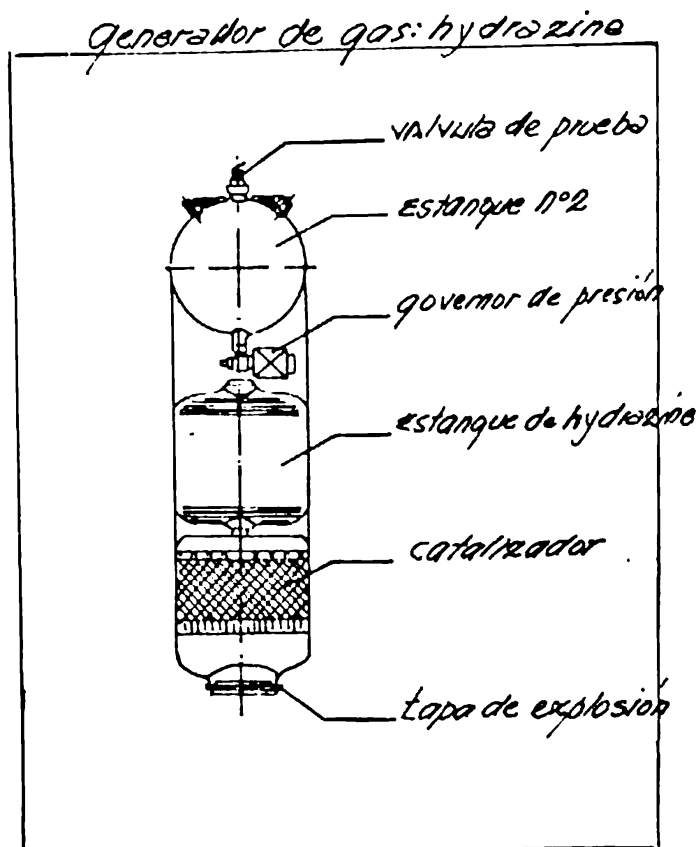
correctivas, para una situación de estiba negativa resultante de una falla de hidroplanos, habrá un incremento en la profundidad de alrededor de 60 mts. antes de recuperar la estabilidad.

*Predicción de los efectos de las maniobras de emergencia.*



Recientemente, el ingeniero constructor Lübeck ha sugerido que un dispositivo desarrollado por otra compañía alemana, ERNO-Raumfahrttechnik, podría ser usado para una evacuación rápida de los estanques lastres en emergencia. Este desarrollo comprende generadores de gas que usan hydrazin,  $N_2H_4$ . Este es forzado a

través de un catalizador mediante gas nitrógeno a baja presión. El hidrozine o hydrazin es espontáneamente descompuesto en hidrógeno, nitrógeno y amoníaco. La repentina creación de grandes volúmenes de gas bajo presión alimentan al estanque de lastre de proa e impulsan rápidamente el submarino a la superficie, aun cuando

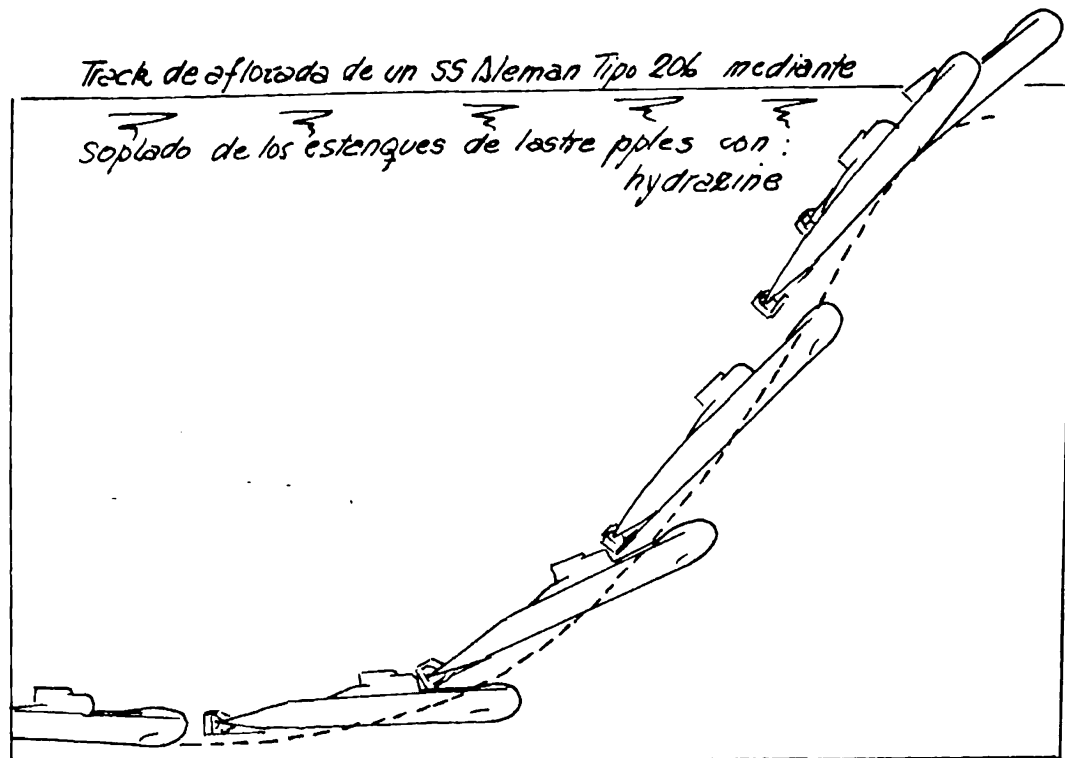


la inundación masiva es inminente, debido a la rotura del casco de presión. Esto no salva al submarino pero sí lleva un submarino sumergido y dañado a la superficie, y así la tripulación puede escapar. Este equipo está totalmente desarrollado y ha sido exhaustivamente probado.

Si un submarino no logra alcanzar la superficie después de un accidente sumergido, siempre que la profundidad no exceda la profundidad de colapso del casco de presión, el buque hundido y dañado puede contener sobrevivientes en compartimientos estancos no dañados. Alternativamente, en submarinos donde no hay subdivisiones estancas, la tripulación debe abandonarlo tan rápidamente como sea posible. En la República Federal Alemana los

submarinos están equipados con balsas que pueden soltarse desde adentro del submarino hundido, las cuales se inflan automáticamente al alcanzar la superficie. La tripulación puede salvarse mediante "escape libre".

El sistema británico del "ascenso libre" ha sido usado exitosamente hasta profundidades de 180 m. El secreto de usar este método hasta tales profundidades depende de un mínimo de exposición a una atmósfera presurizada; solamente así es posible evitar los distorsionadores efectos del ciclo de presión atmosférica. Submarinos de la Armada británica usan dos campanas de escape individuales, una a proa y otra a popa. Estas pueden inundarse y la presión ser doblada cada 4 segundos hasta la



igualdad con la presión de mar externa; la escotilla de escape entonces se abre. El que escapa usa un traje de supervivencia el cual incorpora una capucha de goma con visor. La ventaja del sistema es que no necesita entrenamiento especial o necesidades operativas del personal que escapa; al mismo tiempo que cuando se está bajo tensión, en los procedimientos, aunque simples, se cometen errores fácilmente.

Las alternativas para los sistemas de auto-escape son agencias externas, que van desde el levantamiento del submarino dañado completo y así liberar al personal atrapado, o enviar abajo un equipo especialmente diseñado para rescate de sobrevivientes. Salvar vidas vía salvamento es un método inseguro o poco prometedor con grandes submarinos militares, pero el uso de Buques de Rescate de Sumergida Profunda, (DSRVs), es ahora una técnica standard en la Marina norteamericana, para lo cual todos los submarinos están equipados con un flange sobre las escotillas de escape. Los DSRVs están equipados con un flange equivalente o similar, sistema de sujeción, y una escotilla de transferencias. Habiendo localizado el submarino averiado, el DSRV se asegura sobre él para formar un sello estanco, el espacio entre flanges es vaciado y entonces ambos buques

abren sus escotillas y los sobrevivientes son transferidos al DSRV. La Marina sueca tiene un sistema similar.

En la práctica, hay incertidumbres obvias con todas estas técnicas de escape. Los submarinos hundidos deben ser localizados rápida y seguramente; las condiciones de tiempo no deben obstaculizar los intentos de salvamento, la presión de prueba de los mamparos debe permanecer intacta y debe haber suficiente aire para que respiren los hombres atrapados dependiendo del arribo de las fuerzas de rescate de superficie. En el caso de los DSRVs se agrega la incertidumbre del transporte al área del desastre con el tiempo suficiente y la habilidad para localizar y asegurarlo sobre la cubierta del submarino.

Un nuevo método de rescate está en desarrollo en IKL, el cual evita la premura y la inseguridad de éste mediante DSRV; también elimina los riesgos del ascenso libre. El último submarino diseñado incorpora un mamparo estanco que divide el buque en 2 compartimientos principales, cada uno capacitado para soportar presión a máxima profundidad de sumergida, si el otro está inundado. Montada afuera del casco de presión pero accesible a cada departamento mediante una escotilla hay

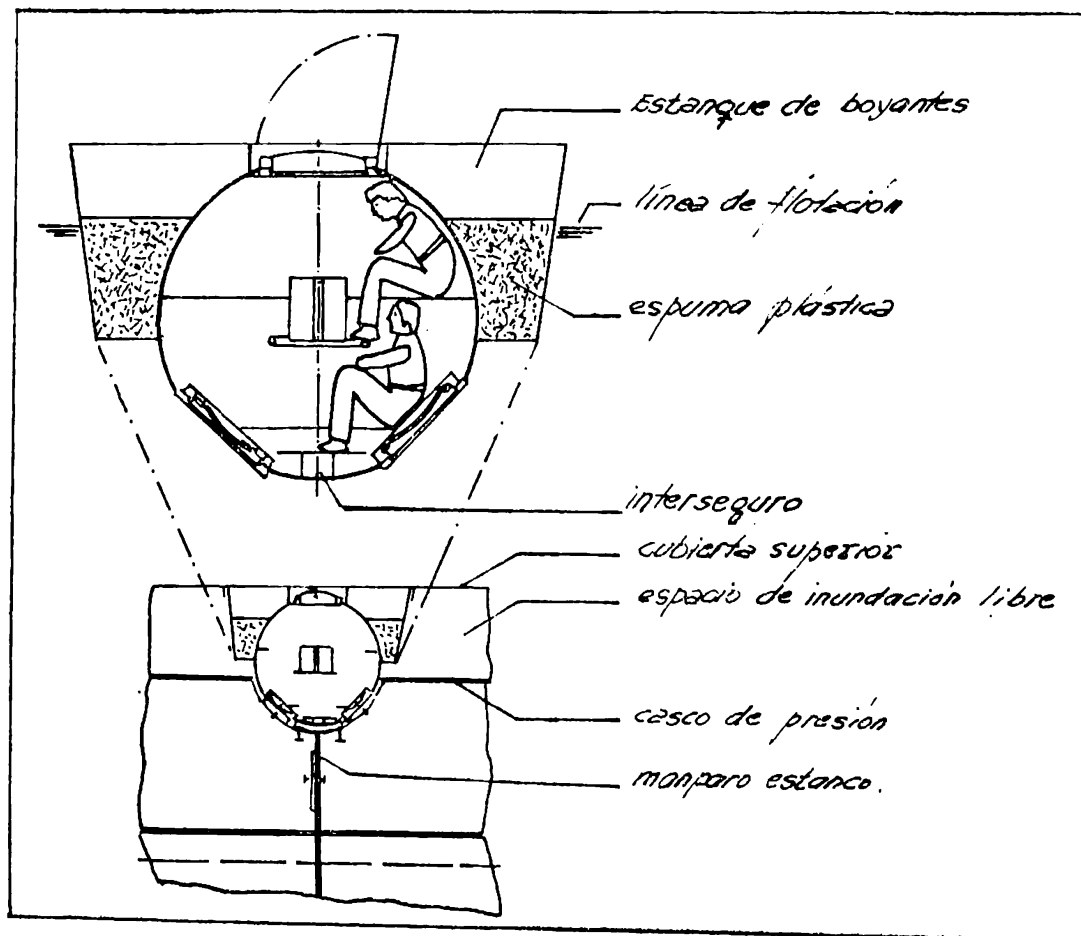
una cápsula de escape en forma de esfera de 2.1 metros de diámetro. A pesar de su pequeño tamaño es capaz de transportar una tripulación de 24 hombres en 2 filas de asientos, una arriba de la otra. Hay también espacio disponible de pie.

La cápsula de escape está colocada en una sección especial del casco de presión en el tope del mamparo principal; está emplazada dentro de la cubierta principal y encerrada mediante un estanque de boyantez de espuma plástica y asegurada en su lugar mediante un mecanismo de desplazamiento operable desde dentro de la esfera.

Al escapar, la dotación entra en la cápsula y asegura ambas escotillas de entrada; el espacio entre ambas escotillas a la esfera y el casco de presión es entonces inundado para igualar presiones, el mecanismo de escape es operado y la cápsula que tiene una adecuada boyantez se despega del submarino y flota hacia la superficie, donde contenedores de boyantez adicional drenan automáticamente para proveer estabilidad. Mientras se espera el res-

cate, un suministro de aire puede mantenerse mediante un snorkel de respiración, en caso de estado de mar gruesa; alternativamente, si ha existido cualquier presurización parcial como resultado de inundación previa al escape, la cápsula puede usarse como cámara de descompresión: Absorción de CO<sub>2</sub> y oxígeno mediante una válvula reductora de presión están disponibles para esta tarea. Otro sistema de apoyo a la supervivencia es proporcionado por baterías secas colocadas bajo los asientos; también está provista de raciones, medicinas, señales de desastre, etc. La cápsula tiene un reflector de radar y tranceptor de HF/VHF, cuya antena es combinada con el snorkel para respiración.

Este nuevo sistema ha sido desarrollado para encarar los requerimientos de la Armada Federal Alemana y ha estado bajo activa investigación desde 1976. La performance de la cápsula de escape hidrodinámica durante el ascenso y sobre la superficie ya ha sido validada mediante pruebas en modelos. Está en construcción un prototipo totalmente a escala, desde el



cual se podrán simular escapes y evaluar procedimientos de seguridad: las pruebas técnicas del material comprenderán compresión, filtraciones, de shock y explosivas, para probar la integridad de la estructura bajo el agua. El desarrollo del programa estará completado para fines del año 1979.

La historia señala que casi todos los hundimientos accidentales han ocurrido sobre un área de plataforma continental, donde la profundidad del agua era menor que la máxima profundidad de sumergida del submarino y el rescate factible. Lamenta-

blemente, en casi todos los casos, los desastres han desembocado en graves pérdidas; sólo en algunos, y con gran labor, en escapes exitosos. En todos los casos, el mal tiempo y los peligros inesperados han sido los mayores factores inhibidores de los intentos de rescate. Este nuevo sistema de IKL parece incorporar los mejores índices de toda la tecnología disponible y es aparentemente efectiva aun en mal tiempo.

De "Maritime Defence - Marzo 1978.  
Traducido por Mario MORALES Ahumada, capitán de fragata, Armada de Chile.

