

EL SUBMARINO TR. 1700

*Santiago Verdugo Soenksen
Teniente 1º*

Breve descripción

El submarino TR. 1700 ha sido diseñado para atacar buques y submarinos, optimizando las siguientes características:

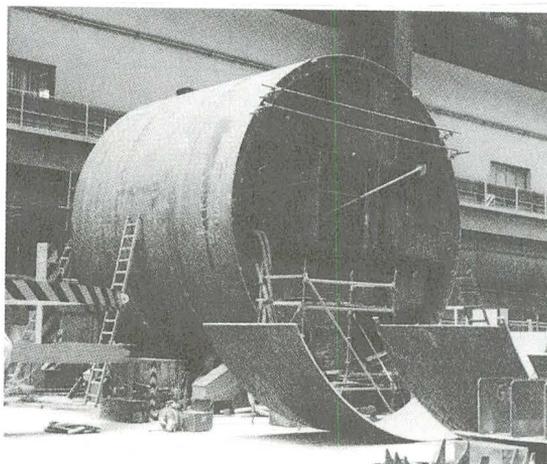
- Gran capacidad de combate, dada por las características de los sensores y de un moderno y eficaz sistema de control de fuego, asociando un torpedo de altas probabilidades de impacto.
- Disminución del nivel de ruidos propios, tales como ruido de maquinaria y cavitación.
- Disminución del peligro de ser detectado en períodos de esnorquel, mediante: La reducción de estos lapsos, uso de material absorbente de microondas y reducción de la emisión de gases y turbulencias producidas por éstos, debido a la combustión de las máquinas diesel.
- Gran calidad de los aceros involucrados en la construcción, a objeto de acrecentar la resistencia del material.
- Aumento de las velocidades sumergido y en esnorquel.
- Permitir mayores profundidades de operación.
- Elevar la razón automatización/cantidad de personal.

Además de las tareas inherentes a un submarino, como son las de ataque a fuerzas de superficie y submarinas, está la de efectuar misiones de minaje, operaciones con comandos y obtención de inteligencia.

Características generales

- Eslora: 66 metros

- Manga: 7,5 metros
- Desplazamiento:
en superficie, 2.100 toneladas
sumergido, 2.350 toneladas
- Velocidad:
sumergido, 25 nudos
en esnorquel, 15 nudos
económica, 5 nudos
- Máxima profundidad de operación: 300 metros
- Profundidad de prueba: 360 metros
- Profundidad de colapso: 600 metros
- Distancia franqueable: 15.500 millas
- Motor de propulsión: 6.600 kW
- Máquinas diesel: 4 × 1.100 kW
- Dotación: 29 hombres
- Sobredotación: 6 hombres



DETALLE DEL CASCO DE UN FUTURO SUBMARINO
(de Defensa)

Armamento

El submarino TR. 1700 posee seis tubos lanzatorpedos de 533 mm con el sistema *swim out* (el torpedo abandona el tubo con su propulsión una vez que éste ha sido inundado y la tapa exterior abierta) y tiene capacidad para 16 torpedos más de recarga, totalizando 22 torpedos a bordo. Por estos tubos pueden ser lanzados los siguientes tipos de torpedos:

- SUT
- SST-4
- Mk. 37 Mod. 2
- Mk. 37 Mod. 2c
- Mk. 37 Mod. 3
- Mk. 37 Mod. 3c

Actualmente, los submarinos TR. 1700 argentinos llevan el torpedo SST-4, el cual tiene un alcance máximo de 30 kilómetros.

Los tubos lanzatorpedos pueden ser operados hasta la máxima profundidad de operación; 4 de los 6 tubos están acondicionados para el sembrado de minas, los cuales contienen los elementos necesarios para el transporte y operación de las minas, utilizándose el mismo sistema de carga que para los torpedos. La cantidad de minas depende del tipo de éstas, pudiendo alojarse en los tubos o en las cunas de recarga.

No podemos dejar de mencionar los sonares como parte integral del sistema de armas. Para esto, la armada argentina dotó a sus submarinos *Santa Cruz* y *San Juan* con sonares fabricados por Krupp Atlas Elektronik, el cual consta de:

- Un sonar pasivo
- Un sonar activo
- Un sonar telemétrico
- Un sonar interceptor
- Sonar de medición de ruidos propios
- Analizador de espectro, como equipo anexo al sistema

El sonar pasivo entrega, mediante la pantalla de un TRC, la demarcación al blanco junto con el nivel de ruido de la señal recepcionada. El sistema cuenta además con un elemento que permite el traqueo automático del blanco, pudiendo transferir los datos al sistema de control de fuego; también posee un *plotting* Tiempo contra Demarcación, en el que se analiza el movimiento del blanco.

El sonar activo, normalmente de uso restringido a bordo de los submarinos, puede ser utilizado en forma similar al de un buque.

El sonar telemétrico es un sonar pasivo que mediante el análisis del ruido del blanco

recibido entrega como resultado la distancia al emisor y la demarcación a éste.

El sonar interceptor detecta y analiza los pulsos emitidos por el sonar de otro buque, entregando demarcación y frecuencia del pulso.

El sonar de medición de ruidos propios entrega el nivel de ruidos producidos por el submarino y mediante el análisis de éstos determinar qué lo produce. Lo anterior es de suma importancia para mantener la característica silenciosa que destaca a estas naves.

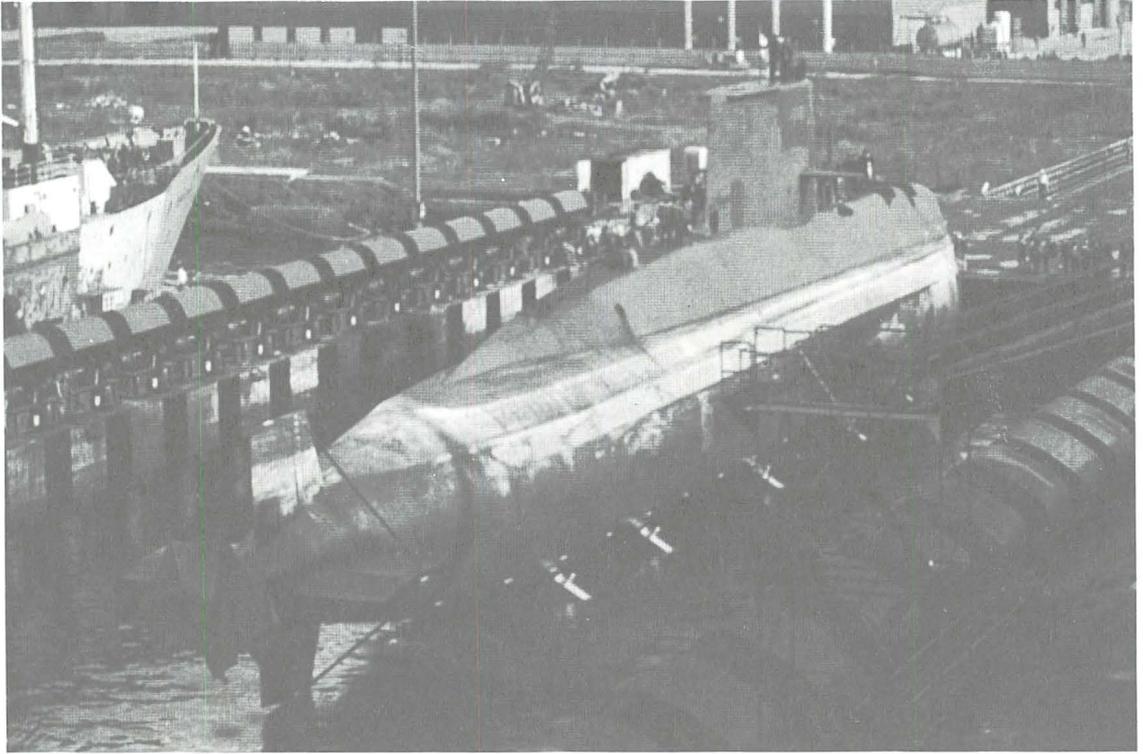
El analizador de espectro es un equipo que mediante análisis de la señal recibida por los sensores del submarino permite determinar con exactitud las características de la señal, como ser: Número de cilindros de las máquinas, número de ejes y palas, rpm y razón de los componentes de la caja de engranajes. Lo anterior, sin duda, coopera en gran medida a la clasificación del blanco. Dadas las particularidades de este equipo, provee con mayor anticipación las características indicadas debido a que el análisis comienza desde los 10 Hz, aproximadamente, hasta los 10.000 Hz. Para esto existen dos modos de análisis: LOFAR y DEMON. La técnica LOFAR determina datos de la señal desde los 10 Hz hasta los 900 Hz y la DEMON desde los 2.500 Hz hasta los 10.000 Hz.

Con un analizador de espectro se puede obtener también la frecuencia "central" de una unidad; esto se refiere a la característica particular (la frecuencia) que posee todo buque.

El sistema SINBADS (Submarine Integrated Battle and Data System) fue adquirido por Argentina como sistema de control de fuego, el cual es fabricado por Signaal, firma de origen holandés. Este sistema consiste en cinco consolas, todas compuestas por un computador y pantalla, en la cual el operador puede representar o controlar información de sonares o de control de torpedos, pudiendo traquear hasta cinco blancos, ya sea en automático o manual (vía operador) y controlar tres torpedos a la vez; ambas propiedades se pueden realizar simultáneamente.

En general, el trabajo del SINBADS se basa en las informaciones de los siguientes sensores: sonares, periscopios radar y MAE, además de las señales de girocompás, corredera y eco-sondas.

Todo esto hace del submarino TR. 1700 una gran arma de ataque, con altas probabilidades de conseguir su objetivo al enfrentarse a una fuerza de tarea, desde el punto de vista material.



EL "SANTA CRUZ" EN EL "SYNCROLIIFT" (de Defensa)

Periscopios

No sin razón se expresa que los periscopios son los "ojos" del submarino, por dos motivos:

- a) El uso en un ataque visual y
- b) Ayuda a la seguridad de la navegación a profundidad de periscopio y en superficie.

En el caso de un ataque visual, la rapidez con que observe el Oficial de Aproximación (es el oficial que conduce el ataque, normalmente el comandante del submarino) es esencial. Si la observación es lenta se expone durante mayor lapso el periscopio a la detección radárica o visual; en general y como norma mínima, en la observación al blanco se debe obtener inclinación, demarcación y distancia a éste. Existe a bordo de los submarinos una verdadera filosofía en cuanto al uso del periscopio, la que es respetada, controlada y exigida permanentemente en dichas unidades.

Por lo anterior es que las empresas fabricantes de periscopios han continuado desarrollando estos elementos a pesar de las inmensas capacidades de los sonares actuales. Veamos algunas particularidades de los periscopios actualmente en uso:

- Estabilización de la línea de mira.
- Visores nocturnos o intensificadores de imagen.
- Cámara de TV.
- Estadímetro láser o electrónico.

Las características mencionadas son algunas de las que poseen los periscopios de ataque y observación fabricados por la empresa Kollmorgen, fabricante de los periscopios de los submarinos *Santa Cruz* y *San Juan*, de la armada argentina.

Propulsión

El motor propulsor del submarino es de marca Siemens, con una capacidad de 6.600 kW, siendo sus dimensiones las siguientes: largo, 6 metros; ancho, 3,5 metros; alto, 3,6 metros.

Este motor, sumado a la capacidad de su batería principal le dan al submarino la capacidad de desarrollar las velocidades indicadas anteriormente.

Es sabido que el submarino *Santa Cruz* navegó 6.300 millas sumergido en su tránsito desde Alemania a Argentina, desarrollando una velocidad de 10 nudos. Posteriormente, el *San*



UN TR. 1700 EN NAVEGACION (de *Defensa*)

Juan cubrió la misma distancia en dos días menos de lo que había demorado su predecesor, usando una velocidad promedio de 11 nudos, velocidad bastante alta para un submarino convencional.

El motor propulsor fue especialmente desarrollado por Siemens para los submarinos TR. 1700 y esta misma empresa en conjunto con VARTA diseñaron la batería para estos submarinos. Cabe destacar que este motor propulsor es el de mayor tamaño construido por la fábrica Siemens.

Para recargar su batería cuenta con cuatro grupos electrógenos marca MTU que entregan un máximo de 4.400 kW.

Posibilidades de implementación nuclear

Actualmente, según fuentes no oficiales, la armada argentina estaría tratando de implementar un reactor nuclear en un submarino TR. 1700, dentro del mediano plazo, pues las grandes dimensiones de su casco de presión y la capacidad del motor propulsor permiten alojar un reactor nuclear de pequeñas dimensiones.

Públicamente se ha expresado que el diseño del primer reactor nuclear argentino fue excesivo en dimensiones para introducirlo en un TR. 1700, pero que ya se está trabajando en un segundo diseño.

Conclusiones

- Las capacidades del submarino TR. 1700 son superiores a las de cualquier submarino existente en la actualidad en América del Sur, debido a que su mayor velocidad le permite aumentar su área de acción.

- El submarino TR. 1700 con propulsión nuclear, dadas la tasa de indiscreción tendiente a cero, mantención de altas velocidades y alcance de los torpedos filoguiados, presentaría a las fuerzas de superficie un problema difícil de resolver.

- La gran capacidad de permanencia permite a este submarino operar en aguas enemigas con bastante anticipación al inicio de las hostilidades.

- La baja tasa de indiscreción hace difícil conseguir detectarlo con exploración aeromárítima y de superficie.

- La excelente calidad de los componentes de equipos, sistemas y casco de presión dan un alto porcentaje de confiabilidad general en el submarino.

BIBLIOGRAFIA

- Manuales técnicos de la Fuerza de Submarinos.
- Revista *Naval Forces* N° IV/1986.

