LAS TURBINAS A GAS EN LA PROPULSION NAVAL

Daniel Osorio Olave *

La historia de las turbinas a gas se remonta a los años 30, cuando la Compañía de Sir Frank Whittle diseñó la Whittle W1, la que a la postre se convirtió en la primera turbina a gas a ser implementada en una aeronave. La industria de turbinas a gas rápidamente se desarrolló en Inglaterra a través de la familia "River" (Derwent, Nene, Tyne y Spey), hasta que en 1945 se vendieron los derechos de fabricación a los Estados Unidos por la suma de US $ 800.000, país en donde la General Electric asumió el control de su desarrollo.

La primera turbina aeroderivativa para uso naval fue la Proteus en 1958, mientras que la primera generación de turbinas a gas de concepción naval fue la Serie RM 60, la que fue probada en la mar hacia fines de la década del 50. Es menester indicar que un desarrollo inmediatamente posterior, que incluyó las modificaciones pertinentes a la experiencia operacional recogida en diversas latitudes del Globo por la Armada británica, permitió el diseño y construcción de la denominada Serie G6; turbinas que fueron instaladas en el HMS *Ashanti* y en nuestras actuales unidades clase County de la Escuadra nacional.

Posteriormente, ya en la década de los sesenta, la industria aeronáutica tuvo un importante impulso que repercutió en un diseño más compacto y eficiente de las turbinas. Fue así, como la industria naval, específicamente la orientada al diseño y construcción de unidades de combate, aprovechó el eficiente desarrollo alcanzado por la aeronáutica y asumió la construcción de la línea aeroderivativa, la cual se impuso en las principales industrias, permitiendo con ello un masivo desarrollo tecnológico, el cual se extiende hasta nuestros días.

Esta breve reseña histórica pretende mostrar dos aspecto para la reflexión. El primero, dice relación con la antigüedad que posee parte de la maquinaria que actualmente se encuentra operando en las unidades de la flota nacional y que habla por sí sola, del esfuerzo que sus operadores y mantenedores deben efectuar para alcanzar una adecuada confiabilidad y disponibilidad de sus sistemas de propulsión.

Pero más importante que lo anterior, pues dice relación al futuro de la propulsión naval en la Institución, es la reflexión que se debe hacer en lo relativo al largo tiempo que las turbinas a gas han permanecido como la principal forma de propulsión en buques de guerra y a las ventajas que en su momento fueron percibidas por la industria naval y que luego fueron reafirmadas por la mayoría de las marinas del mundo. Es menester señalar,

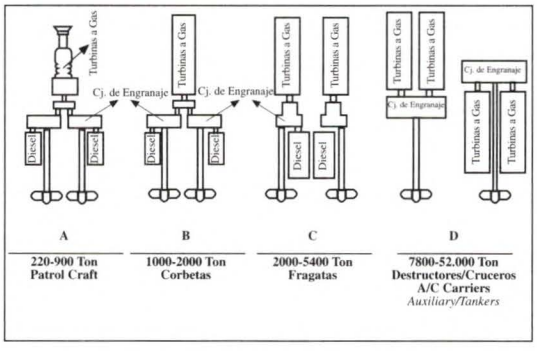
* Capitán de Corbeta, Ingeniero Naval Mecánico.

que en la actualidad, las turbinas a gas se presentan como la fuente motriz más utilizada en buques pertenecientes a la flota principal de las diversas marinas de guerra denominadas como "Azules", es decir con la capacidad de efectuar operaciones interoceánicas.

Las turbinas a gas, es importante decirlo, no sólo representan el presente de la propulsión naval, sino que sus actuales programas de desarrollo, que dicen relación con mejorar la eficiencia térmica de ellas y otros parámetros técnicos, avalan su primacía a lo menos durante las primeras décadas del tercer milenio.

Las actuales configuraciones de las plantas propulsoras de unidades navales, consideran en su mayoría la instalación de turbinas a gas. Así se tienen las más comunmente usadas CODAG y CODOG; como también otras de concepción más recientes, CODLAG (combinación Diesel Eléctrico y Gas) y la Combinación de Diesel y Gas con el sistema Water Jet.

Distintas configuraciones con T.G.



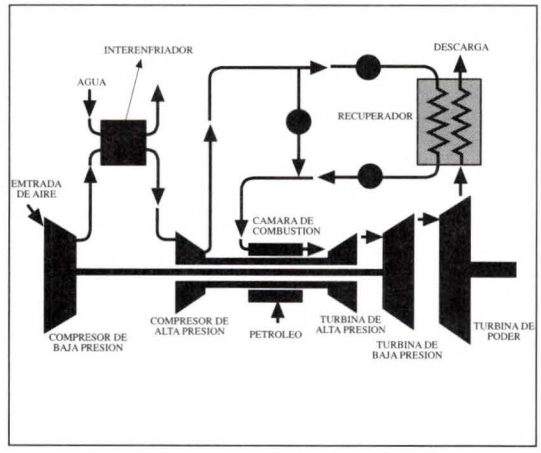
Es necesario señalar, que en unidades de combate recientemente diseñadas o en proceso de diseño, sólo existe una configuración de la planta propulsora que no considera el uso de turbinas a gas, a saber la CODAD (Diesel and Diesel), cuyas principales ventajas comparativas dicen relación al menor costo de inversión inicial y operación, como a su menor vulnerabilidad al disminuir la huella infrarroja.

Si bien el aspecto económico continúa siendo un factor que incide favorablemente en el uso de los motores Diesel, es preciso señalar los grandes avances que en este aspecto se han alcanzado en el nuevo diseño de las turbinas a gas.

Vale mencionar, que los Costos del Ciclo de Vida Util de las unidades implementadas con turbinas a gas es en la actualidad sólo levemente superior a los que poseen una configuración del tipo CODAD.

Existen programas en plena vigencia, tanto en Estados Unidos como en Gran Bretaña, que tienen como principal objetivo el mejorar la eficiencia de las TG, a través de la incorporación de los ciclos ICR, cuya principal característica es la de considerar en el diseño el uso de intercambiadores de calor entre los estados de compresión y a la salida de la descarga de los gases. En el caso de la turbina diseñada por Westinghouse-Rolls Royce, WR-21, cuya primera turbina se encontrará operando en una unidad de combate estadounidense el año 2004, se prevé una eficiencia térmica del 43% promedio para potencias medias y altas, y sobre el 40% a bajas potencias. Un beneficio adicional de esta nueva generación de turbinas a gas dice relación con la disminución de la huella infrarroja, producto de una considerable disminución de la temperatura de descarga de gases, de 1100 °F a 650 °F.

Ciclo ICR de alto rendimiento.



Por otro lado es importante destacar que las capacidades y características inherentes al diseño de las TG, pueden ser directamente asociadas a la concepción moderna de un buque de guerra, lo cual, a juicio del autor, debe ser una premisa ineludible al momento de seleccionar el sistema de propulsión de unidades medias y mayores de combate. En este sentido con el objeto de corroborar la posición planteada, es posible destacar las siguientes ventajas comparativas con respecto a otras máquinas motrices:

a. Menor peso y volumen v/s potencia, lo cual incide en el espacio disponible para los sistemas de combate (Payload), capacidad de almacenamiento de combustible y/o futuras modernizaciones de la unidad.
b. Mayor reserva de potencia, lo cual incide en una más elevada capacidad de aceleración en caso de emergencia.
c. No posee limitaciones para mantener máxima potencia durante un tiempo prolongado.
d. Mayor maniobrabilidad.
e. Rendimiento térmico independiente de la temperatura del agua de mar.
f. Excelente huella acústica, con el consiguiente silencio táctico en caso de amenaza submarina.
g. Mayor disponibilidad y confiabilidad de operación.
h. Excelente Mantenibilidad, producto de la estrategia de mantenimiento aplicada en su diseño.

Es menester señalar, que las ventajas comparativas indicadas, han sido evaluadas por diversas marinas del mundo, dando un masivo respaldo a su utilización. Prueba de ello, ha sido la elección tomada al momento de diseñar y construir sus unidades de combate. Entre otras aplicaciones, es posible destacar las siguientes: Unidades de Estados Unidos: *Perry*, *Spruance*, *Ticonderoga*; de la Marina Británica Tipo 23, 22 y 21, Australianas Anzac y muchas otras de las más prestigiosas marinas de guerra.

En resumen, la concepción moderna, probada y combativa de las turbinas a gas debe ser fundamental en el proceso de selección de la configuración de la planta propulsora de una unidad de combate.

BIBLIOGRAFIA

- Propulsion Plant Comparisons, GE Marines Engines, Mr. Read S. Tuddenhan.
- LM 2500 Military Marine Gas Turbine, GE. Marines Engines.
- A Turbine for Tomorrow's Navy, Michael Valenti
- Gas Turbine Lecture Notes, Royal Naval Engineering College.