



Optimización de la Eficiencia Hidrodinámica en la Armada Británica



Brigadier Benjamín Aravena Vargas 4°A

Profesor: CF (PAC) Sr Alberto GARCIA Covacevich



Resumen

El artículo titulado "Optimising Fleet Fuel Usage – Hull Review", escrito por Steve Marshall, detalla la iniciativa OFFU (Optimización del Uso de Combustible de la Flota para Maximizar la Efectividad) implementada por la Marina Real Británica (Royal Navy) a partir de 2006. Este programa surgió como respuesta a recortes en la actividad operativa y al incremento drástico en los precios del combustible. El objetivo central era recuperar un 20% de la actividad de la flota sin aumentar las asignaciones presupuestarias para combustible, enfocándose principalmente en mejoras hidrodinámicas.

El estudio identifica que la resistencia por fricción es la principal causa del consumo en velocidades de crucero. Para mitigar esto, la Royal Navy adoptó diversas medidas técnicas:

- **Pinturas de "Foul Release":** Transición de pinturas tradicionales a recubrimientos de silicona que impiden la adhesión de organismos y permiten que la suciedad se desprenda al navegar a velocidades de 10-15 nudos.
- **Monitoreo de Potencia (Trigger System):** Un sistema de reporte mensual (E-Flubcon) que detecta incrementos en la resistencia del casco para decidir las limpiezas oportunas.
- **Flaps de Espejo (Transom Flaps):** Implementación de apéndices en la popa que reducen la resistencia significativamente (hasta un 13% en velocidades altas en fragatas Tipo 23).
- **Mantenimiento de Hélices:** Pulido anual para evitar un aumento de hasta el 4% en el consumo.
- **Gestión de Desplazamiento y Trim:** Reducción de pesos innecesarios para disminuir la inmersión del casco y el arrastre parásito.

Análisis de Ventajas y Desventajas

Ventajas

1. **Costo-Efectividad:** La instalación de flaps de espejo, por ejemplo, representa una inversión de £100k por buque con un retorno estimado de £60 millones para la flota en 10 años.
2. **Sostenibilidad Ambiental:** Las nuevas pinturas de silicona no utilizan toxinas que dañan la vida marina, a diferencia de las pinturas anti-incrustantes convencionales.
3. **Disponibilidad Operativa:** Al reducir la necesidad de limpiezas de casco frecuentes y extender los ciclos de carena, los buques permanecen más tiempo en el mar.
4. **Recuperación de Capacidades:** El programa permitió "comprar de vuelta" la actividad perdida por recortes presupuestarios mediante la eficiencia pura.

Desventajas

1. **Dependencia del Perfil Operativo:** Las pinturas de foul release requieren que el buque navegue por encima de cierta velocidad para autolimpiarse. Si un buque permanece inactivo en climas tropicales por periodos prolongados, la incrustación calcárea puede volverse permanente.
2. **Riesgos Técnicos en el Recubrimiento:** Se han reportado casos aislados de fallas en la aplicación o pérdida de pintura en las puntas de las hélices debido a la alta erosión.



3. **Factor Humano:** El éxito del sistema de monitoreo depende de la calidad y constancia de los reportes enviados por las dotaciones, lo cual ha sido un desafío para la Royal Navy.

Posible Aplicación en la Armada de Chile

La aplicación de estas estrategias en la **Armada de Chile** es no solo viable, sino altamente recomendable por las siguientes razones:

- **Similitud de Plataformas:** Chile opera fragatas británicas (como las Tipo 23), por lo que la implementación de **flaps de espejo** y los datos de rendimiento citados en el documento son directamente transferibles y de bajo riesgo técnico.
- **Realidad Geográfica:** Dado que Chile posee una amplia variedad de climas, desde aguas templadas en el norte hasta gélidas en el sur, el uso de pinturas de foul release debe ser evaluado según el área de operación de cada zona naval, considerando que en el norte el crecimiento biológico es más agresivo.
- **Eficiencia Presupuestaria:** Ante escenarios de presupuestos de defensa ajustados, la adopción de un sistema de "monitoreo de potencia del eje" similar al E-Flubcon permitiría a la institución optimizar los periodos de dique y los contratos de limpieza submarina, basándose en datos reales de eficiencia y no solo en calendarios fijos.
- **Metas de Descarbonización:** Al igual que el Reino Unido busca reducir el consumo de combustible fósil en un 20% para 2030, la Armada de Chile podría utilizar estas tecnologías para alinear sus operaciones con los compromisos nacionales de reducción de emisiones.

Conclusión

El modelo británico demuestra que la eficiencia energética no es solo una cuestión ecológica, sino un multiplicador de fuerza operacional. Para una marina como la chilena, la inversión en hidrodinámica y el cambio cultural hacia el monitoreo constante representan el camino más corto para maximizar la presencia en el mar con los recursos disponibles.

Su uso en la Armada de Chile

En la actualidad, la Armada de Chile si cuenta con el uso de varias de estas metodologías de eficiencia de combustible en sus buques, siendo ejemplo de estos, el uso de los Transom Flaps en las Fragatas Tipo 23, lo que hace que estas ahorren un 13% de su combustible gracias a esta medida de ahorro.

Astilleros y Maestranzas de la Armada aplica recubrimientos de alto rendimiento durante los periodos de carena. Si bien el uso masivo de pinturas de silicona (foul release) es más costoso, se han realizado estudios y aplicaciones selectivas para evaluar su rentabilidad frente a las pinturas tradicionales.