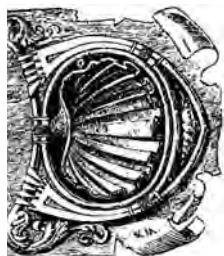


LOS RETOS DEL MANTENIMIENTO DE LA FUERZA NAVAL EN EL SIGLO XXI

Manuel TRIANO POUSO



ENTRO del esfuerzo continuo de transformación al que está sometida la Armada, se hace necesario revisar los criterios de mantenimiento que se han de adoptar en las próximas décadas. Esta necesidad no surge repentinamente, sino que su aparición ha sido gradual desde hace años. Por otra parte, la Armada no se ha mantenido inactiva, sino que durante los últimos años del siglo xx y primeros del XXI el concepto de mantenimiento ha ido evolucionando pero, a mi juicio, no lo suficientemente rápido.

Con este artículo no pretendo desarrollar un análisis exhaustivo del problema, ni agotar el tema; para ello sería necesario un espacio mayor y un autor más cualificado. Solamente trato de describir cómo ha evolucionado el concepto de mantenimiento en las últimas décadas y de imaginar hacia dónde va a evolucionar en las próximas, siempre desde un punto de vista personal, pero basado en la experiencia acumulada durante algunos años. Así que todos los párrafos podrían comenzar con la coletilla: «En mi modesta opinión...».

¿De dónde venimos?

Hasta las décadas de los años 60 ó 70 del siglo xx, en la Armada no había ningún *sistema* de mantenimiento. No quiero decir que no se hiciera mantenimiento. Lo que no había era un modelo de mantenimiento *sistemáticamente* organizado.

Entre los años 50 y 70 llegaron los barcos de la ayuda americana: dragaminas, el *Dédalo*, destructores, submarinos, LST, etc. Con estas unidades y, posteriormente, con las fragatas de la clase *Baleares*, nos llegó el PMS (*Plan-*



Portaeronaes *Dédalo*.

ned Maintenance System), que constituía un sistema para planear, dirigir y controlar la ejecución del mantenimiento preventivo de todos los equipos y sistemas de un buque de guerra. Este modelo nos gustaba a la mayoría de los oficiales que lidiamos con él, porque nos decía casi todo lo que había que saber del mantenimiento: *qué, cuándo, quién y cómo* había que hacer las cosas.

Por esos mismos años, las unidades de la Flotilla de Aeronaves, también de procedencia americana, tenían (y aún siguen teniendo) un sistema de mantenimiento que presentaba ciertas peculiaridades derivadas de las exigencias de la seguridad en vuelo. La más llamativa era la existencia de un potente segundo escalón de mantenimiento, dependiendo orgánicamente del jefe de la Flotilla.

Posteriormente, con las fragatas FFG la Marina de los Estados Unidos introdujo un nuevo modelo de mantenimiento, que evidentemente nosotros adoptamos para las fragatas de la clase *Santa María* y el Grupo de Combate: el *Class Maintenance Plan* (CMP), que aún sigue en vigor, y cuyas novedades más significativas eran las siguientes:

- Se apoyaba en una enorme base de datos recopilada de todas las unidades de la serie FFG, que permitía añadir, eliminar y modificar la información sobre las tareas de mantenimiento en base a la experiencia acumulada.
- La descripción de las tareas de mantenimiento incluía una estimación de coste, esfuerzo, medios y tiempo necesarios; información que se actualizaba en la base de datos y que era de enorme utilidad en el planeamiento y gestión del mantenimiento.
- Necesitaba un segundo escalón orgánico con grandes capacidades (el ISEMER), al estilo del existente en la Flotilla de Aeronaves, pero con otra dimensión.
- Este modelo ya no era tan sistemático como el PMS, sino que se basaba más bien en «inspección y reparación que proceda», pero con la ventaja de que ahora la «reparación que proceda» estaba descrita con cierto grado de detalle y el esfuerzo necesario estaba valorado con mayor alcance. Así que con este sistema había menos tareas exhaustivas, se descargaba de trabajo a la dotación y se mejoraba mucho la gestión.



Fragata (F 81) *Santa María*.

Por otra parte, en los años 70 la Armada acometió la construcción de los submarinos de las clases *Delfín* y *Galerna*, de diseño francés, que aportaron otro sistema de mantenimiento distinto, pero muy similar al PMS americano desde el punto de vista conceptual. Tenía, además, algunas coincidencias (por razones obvias de seguridad) con el mantenimiento de aeronaves. Este modelo se basaba en tres pilares básicos:

- Reemplazo sistemático de aquellos elementos directamente relacionados con la seguridad.
- Inspección periódica frecuente de otros elementos vitales.
- «Gran carena» (*overhaul*) cada cinco años, con reemplazo sistemático de componentes vitales e inspección exhaustiva, pieza a pieza, del resto de elementos.

La pérdida de los modelos

Los modelos expuestos nos vinieron dados bien por los Estados Unidos o por Francia. Pero a partir de los años 80 la Armada ha acometido la construcción de una larga lista de unidades de diseño propio: los cazaminas de la clase *Segura*, los buques de asalto anfibio *Galicia* y *Castilla*, los petroleros *Marqués de la Ensenada*, *Pizarro* y *Cantabria*, las fragatas de la clase *Álvaro de Bazán*, los buques de acción marítima, el buque de proyección estratégica *Juan Carlos I* y los submarinos de la clase *S 80*. Este conjunto de proyectos forman un programa de construcción naval muy exigente, cuyo origen podría establecerse en las corbetas de la clase *Descubierta*. Tanto por parte de la Armada como de la industria nacional, se ha hecho un enorme esfuerzo en el diseño de estas unidades y sus sistemas. Pero en estos proyectos ya no tenemos a nadie que nos proporcione el plan de mantenimiento; lo tiene que definir el astillero, integrando (y no simplemente sumando) las propuestas del diseñador de cada sistema. Y le corresponde a la Armada la responsabilidad de fijar criterios propios, establecer un modelo de referencia y dotarse de los medios adecuados para ponerlo en práctica.

En este tiempo la US Navy ha evolucionado el modelo CMP para convertirlo en ICMP (*Inter-Class Maintenance Plan*), basado en una masiva cantidad de información sobre los sistemas en servicio en diferentes tipos de unidades. Pero nosotros no contamos con semejante masa de información, ni con capacidad para generarla y analizarla. Además, han surgido otros modelos de mantenimiento —CBM (1), RCM (2), etc.—, de los que hablaré más adelante.

¿Cuál de todos estos modelos debemos adoptar? ¿Cuál es el que necesita la Armada? ¿Cuál nos podemos permitir? ¿Es posible tomar un poco de cada uno para crear un modelo propio? ¿Tenemos los recursos y medios para implantar alguno de ellos? La industria se vuelve hacia la Armada y pregunta qué modelo debe emplear para diseñar el mantenimiento de su sistemas y, de momento, creo que no estamos dando una respuesta satisfactoria. La Armada,

(1) *Condition Based Maintenance*, mantenimiento basado en la condición.

(2) *Reliability-Centered Maintenance*, mantenimiento orientado a la fiabilidad.

a su vez, pide asesoramiento a la industria, pero nuestra industria tampoco es capaz de dar una respuesta adecuada.

En mi opinión, éste es el auténtico reto que debemos afrontar, y que se puede formular en los siguientes términos: ¿Es la Armada española capaz de definir, implantar y gestionar un modelo de mantenimiento adecuado para cada una de sus unidades? A continuación trataré de exponer brevemente algunos de los aspectos y factores que deben tenerse en cuenta para encontrar la respuesta a esta pregunta.

Evolución del diseño de las unidades y de la tecnología

Durante las últimas cuatro décadas la proporción de participación nacional en el diseño de buques de guerra ha pasado de ser casi nula, hasta aproximarse al 100 por 100. De esta forma, la responsabilidad de definir el sistema de mantenimiento también ha pasado a ser, en gran parte, nacional. Por otro lado, ya suena a tópico hablar de cómo ha evolucionado la tecnología de los sistemas. Esta evolución, que continuará en las próximas décadas a velocidad creciente, ha complicado mucho el mantenimiento, porque exige mantenedores no sólo altamente cualificados, sino capaces de adaptarse con agilidad a la continua evolución tecnológica.

Pero, por otra parte, esta misma evolución tecnológica nos proporciona herramientas que facilitan la sistematización de los procesos. Las tecnologías de la información permiten implantar sistemas de telemantenimiento y de mantenimiento basados en síntomas; es decir, sistemas que permiten recopilar datos de los sistemas de forma exhaustiva, y enviarlos a cualquier lugar del mundo en tiempo real. De esta forma, expertos en cada sistema pueden monitorizar su funcionamiento desde un centro de diagnóstico adecuadamente equipado y prevenir las averías. Un ejemplo de este modelo será el Centro de Supervisión y Análisis de Datos de la Armada (CESADAR), que se ha puesto en marcha en el Arsenal de Cartagena.

Como siguiente paso natural a este desarrollo se debería llegar a dotar a la Armada con la capacidad para poder efectuar reparaciones a distancia o, al menos, para que un grupo de expertos puedan dirigir a la dotación en tiempo real sobre cómo llevar a cabo una tarea de mantenimiento preventivo o correctivo. Hoy en día ya existe la tecnología para ello, pero su implantación es aún muy costosa.

Evolución de los modelos

Ya se ha descrito cómo del modelo PMS pasamos primero al CMP y luego al ICMP sin que hayamos sido capaces de asimilar el cambio conceptual,

técnico y organizativo que esto supone. El Reglamento de Mantenimiento, que es del año 1981 (y las 19 instrucciones para su desarrollo emitidas hasta finales de 1984) se basan en un modelo de PMS y en las estructuras de los arsenales y de la Fuerza de aquel momento.

En los contratos para nuevas unidades se exige que estén dotadas de un sistema de mantenimiento tipo CBM (*Condition Based Maintenance*) que requiere dotar a cada sistema de una serie de sensores que permitan monitorizar su estado mediante lectura de vibraciones, termografía, etc., y actuar en consecuencia, pero no tenemos criterio para definir qué parámetros se deben monitorizar y qué tratamiento hay que aplicar al resultado de las medidas. En este sentido se han dado algunos tímidos pasos en mantenimiento por síntomas, pero sin mucho orden y sin un criterio claro. Además, nos ha llegado recientemente información sobre el modelo RCM (*Reliability-Centered Maintenance*) que algunos quieren forzar a que se implante en las nuevas unidades, pero nuevamente, sin tener criterio propio para definir cómo. Sería necesario que algunos oficiales estudiaran a fondo cada uno de estos nuevos modelos de forma que se pudiera establecer una doctrina propia de la Armada española en este sentido.

El primer escalón

Cuando se produjo la desaparición del servicio militar obligatorio, algunos esperábamos que la profesionalización de la marinería aumentaría sus niveles de eficacia. Pero el resultado no ha sido el deseado, de forma que tareas que antes hacían los marineros de reemplazo ahora resultan casi imposibles para algunos profesionales. En mi opinión esto se debe, entre otras cosas, a que la «mili» se nutría de todos los sectores de la sociedad, y lo que obteníamos era, más o menos, un promedio de la juventud de España. En cambio, la captación de marineros profesionales tiene normalmente su mayor éxito en los sectores menos formados de la sociedad.

El incremento de la operatividad de las unidades y la sofisticación de los sistemas ha provocado que nuestras dotaciones (oficiales incluidos) hayan pasado del concepto clásico de operador-mantenedor al de utilizador operativo. En gran parte se puede deber a que la creciente exigencia en formación y adiestramiento táctico-operativo ha reducido el tiempo disponible para los más técnicos. Además, el esfuerzo al que están sometidas las dotaciones y la necesidad de mantener los grados de captación y retención en niveles aceptables han hecho que la Armada adopte un sistema para la conciliación de la vida familiar y laboral, cuando los buques regresan a sus bases, que compense los periodos fuera de éstas, durante el tiempo típico y natural para efectuar mantenimiento preventivo. La solución de este problema pasa, en mi opinión, por dos líneas de acción:

- Mejorar la formación y el adiestramiento específico en tareas de mantenimiento.
- Potenciar los segundos escalones de mantenimiento para apoyo a las dotaciones.

Pérdida de capacidades de los arsenales

En la época del PMS, los arsenales prestaban un apoyo continuo, directo y muy cualificado al mantenimiento de nuestras unidades, además de un asesoramiento técnico para el diagnóstico y solución de problemas. Hoy en día la capacidad de los arsenales para llevar a cabo tareas de mantenimiento se ha reducido en gran medida, excepto en algunos «nichos tecnológicos» que, en cualquier caso, están a extinguir. Las grandes limitaciones del primer escalón y la pérdida de capacidad de los arsenales obligan a recurrir al cuarto escalón para acometer tareas relativamente sencillas a cambio de un coste a veces desproporcionado.

Despliegues a larga distancia

Hace 30 años, un despliegue de 45 días de un buque con base en Rota, se consideraba un gran esfuerzo para los escoltas. Aparte del *Elcano*, una fragata al año y algún submarino, era muy poco frecuente que un buque estuviera a más de un par de días de distancia de alguna de nuestras bases. Hoy en día, en cambio, es habitual tener lejos de nuestras aguas jurisdiccionales a una docena de barcos, con presencia cada año en todos los océanos (incluidos el Ártico y el Antártico). Es evidente que necesitamos un sistema de apoyo a nuestros buques en cualquier lugar del mundo. Hoy en día este apoyo se presta, cuando es necesario, sobre un modelo del tipo «caso por caso»; es decir, sin un modelo. Necesitamos un sistema de mantenimiento que permita atender las necesidades de la fuerza allá donde se encuentre y que debería apoyarse, por este orden, en lo siguiente:

- Capacidades de nuestros aliados en la zona.
- Capacidades de otros países amigos.
- Despliegue de equipos técnicos mixtos de la Armada y la industria.

Mantenimiento integral e integrado

Otro cambio conceptual que es necesario hacer es el de olvidarnos del mantenimiento por equipos y por especialidades. Los sistemas navales de hoy

en día están tan interconectados interna y externamente que es necesario dar un tratamiento integral a su mantenimiento. Además, el modelo de mantenimiento tiene que estar integrado desde el diseño del propio sistema y en sus procedimientos de operación. En caso contrario, corremos el riesgo de reparar los síntomas sin detectar la causa de la avería.

Además, puesto que la eficacia del mantenimiento depende, en gran medida, de la disponibilidad de repuestos, será necesario mejorar la gestión de éstos, particularmente en los siguientes aspectos: debe profundizarse en el concepto de «almacén virtual único», que tiene que incluir los almacenes a flote y el apoyo necesario a las unidades en los despliegues de larga duración. En los mantenimientos asignados al cuarto escalón, los repuestos deben ser adquiridos por la empresa, no por el Servicio de Repuestos, pero conservando el control de calidad y el registro de consumos. Y por último, debe resolverse el desfase actualmente existente entre el sistema de escalones de mantenimiento (cuatro escalones) y de aprovisionamiento (dos escalones).

¿A dónde vamos?

A continuación, expongo brevemente ciertos aspectos novedosos del mantenimiento, algunos de los cuales ya están siendo implantados en otros países y en algunos sectores de nuestra industria. Nuestra Armada ya se ha aproximado a alguno de ellos y creo que, en cualquier caso, deberá estudiarlos en el futuro.

- *Apoyo logístico total al ciclo de vida.* En la actualidad, la obtención de nuevas unidades y su mantenimiento son actividades que están totalmente disociadas, tanto orgánica como funcionalmente, lo que provoca disfunciones y, sobre todo, una discontinuidad que no tiene sentido. Por otra parte, la desproporción existente entre el presupuesto para obtención y el de mantenimiento no refleja la realidad de las necesidades de un sistema. Deberían tomarse medidas para evitar esta discontinuidad, y considerar el apoyo necesario en mantenimiento y repuestos a la totalidad del ciclo de vida ya desde las fases de definición, especificación y diseño de nuevos sistemas.
- *Contrato de responsabilidad compartida.* Es necesario implicar a la industria en el proceso de mantenimiento. No tiene sentido emplear enormes cantidades de dinero en adquirir sistemas suministrados por empresas del más alto nivel tecnológico para, inmediatamente, confiar su mantenimiento a empresas mucho menos cualificadas, exclusivamente por razones de ahorro. Muy al contrario, considero que se debe corresponsabilizar al suministrador de un sistema en el apoyo al ciclo de vida, no solamente en aspectos técnicos, sino también de gestión de

- inmovilizaciones, etc. Esto último puede resultar extraño, pero es un modelo ampliamente implantado en países como el Reino Unido y complementaría la reducida capacidad de nuestros arsenales.
- *Equipos de mantenimiento desplegados.* Cuando se producen situaciones que requieren actuaciones urgentes en lugares del mundo donde no hay posibilidad de recibir algún tipo de apoyo, se organizan sobre la marcha equipos que se desplazan allá donde hacen falta y que, normalmente, están formados por personal de la industria, lo que tiene un elevadísimo coste. Una solución puede consistir en establecer equipos de mantenimiento desplegados para ciertos sistemas que podrían requerir este tipo de asistencia con mayor frecuencia. Estos equipos podrían estar integrados de forma mixta por personal de la Armada y de la industria y sólo deberían actuar en caso de imposibilidad de efectuar telemantenimiento. Además de evitar la necesidad de improvisar cada vez, permitirían adquirir cierto grado de adiestramiento en este tipo de misiones. Por otra parte, la idea encaja perfectamente en el concepto del contrato de responsabilidad compartida expuesto más arriba.
 - *Especialistas en mantenimiento.* Ya se ha expuesto cómo la creciente exigencia en formación y adiestramiento operativo reduce el esfuerzo disponible para los aspectos puramente técnicos, al tiempo que la progresiva sofisticación exige mantenedores no sólo altamente cualificados, sino capaces de adaptarse con agilidad a la continua evolución tecnológica. Será necesario en el futuro contemplar la posibilidad de especializar a parte del personal de la Armada, con la formación y el adiestramiento adecuados, para asumir tareas de mantenimiento. En algunos sistemas especialmente críticos por su seguridad, esta especialización debería llegar hasta el grado de tener un grupo de personas certificadas para efectuar su mantenimiento, fuera del cual nadie se considere cualificado para ningún tipo de intervención. Por otra parte, esta especialización no debe limitarse a la ejecución del mantenimiento, sino a su gestión y dirección técnica.
 - *Sistemas de bajo perfil de mantenimiento.* Aunque esta idea suene descabellada, en algunos sistemas navales puede sucedernos en breve algo parecido a lo que pasa en nuestra vida diaria con algunos equipos que hace relativamente poco tiempo eran susceptibles de cierto nivel de mantenimiento y que ahora son de «usar y tirar»: televisores, ordenadores, equipos de música, electrodomésticos, etcétera. Hay equipos que tienen un ciclo tecnológico tan breve que quedan obsoletos en poco tiempo y no compensa mantenerlos ni repararlos, sino sustituirlos cuando se complete su ciclo o cuando sufran una avería. Por otra parte, los ejemplos anteriores son muestra de que este procedimiento no necesariamente encarece el precio de los sistemas y, en cambio, permite tener siempre equipos de última tecnología.

Conclusión

La Armada se enfrenta al reto de decidir cuáles van a ser el modelo y la doctrina de mantenimiento más adecuados para dar a sus unidades el apoyo necesario en tiempo, forma y lugar. Para ello se deben estudiar diferentes posibilidades, algunas de las cuales he tratado de enumerar en las páginas anteriores, y se deben enfocar hacia la necesidad de extender nuestra capacidad de apoyo a todos los teatros de operaciones de la Fuerza Naval, con la calidad técnica necesaria y en los plazos de respuesta adecuados.

Yo no sé cuáles son las respuestas a los interrogantes planteados. Pero creo que, en cualquier caso, se hace necesario estudiar con detalle, entre otros, algunos de los aspectos aquí expuestos.

Quizá estos tiempos de penuria y, por tanto, de actividad logística reducida sean el momento adecuado para pararse a pensar qué vamos a hacer en el futuro.

