

¡QUIERO MÁS TRABAJO!

Antonio SÁNCHEZ GODÍNEZ



Nada es permanente excepto el cambio.

(Heráclito).

Introducción



ESTE artículo es, y debe ser, polémico. Está hecho precisamente para provocar la reflexión y sana discusión sobre algo que, en mi modesta opinión, no estamos haciendo bien en la Armada, ya que estando obligados al aprovechamiento de los escasos recursos con que contamos, sin embargo nuestra organización prevé algo que va en la línea opuesta y que intentaré explicar en estas breves páginas.

Mi tesis es la siguiente, la Oficina de un Programa debe tener responsabilidad sobre todo su ciclo vital, desde la fase conceptual hasta la retirada del servicio. Sí, estoy refiriéndome a todas las fases del PAPS (*Phased Armament Programming System*, Sistema de Programación de Armamento por Fases). En ese sentido se debe interpretar el título de este artículo. Quiero más trabajo porque las responsabilidades de la Oficina de Programa (OP) no se deben extinguir con la entrega a la Armada de un buque. El periodo al que me refiero puede ser muy largo, del orden de cuarenta a cincuenta años, ya que las plataformas navales se suelen concebir con treinta años de vida útil, y cuando hablamos de plataformas complejas, como las fragatas de la clase *Álvaro de Bazán*, la fase de diseño de detalle y construcción requiere entre cinco y seis años, la fase de definición unos dos años y la fase de viabilidad otro año. Súmesele a esto unas fases conceptuales previas de definición de la necesidad y previabilidad, algún intervalo entre fases para toma de decisiones y tramitación administrativa de expedientes de contratación y veremos que no me he quedado corto con la estimación inicial. En la figura anexa vemos cómo ha sido esta sucesión de fases para el programa de la fragata *F-100*.

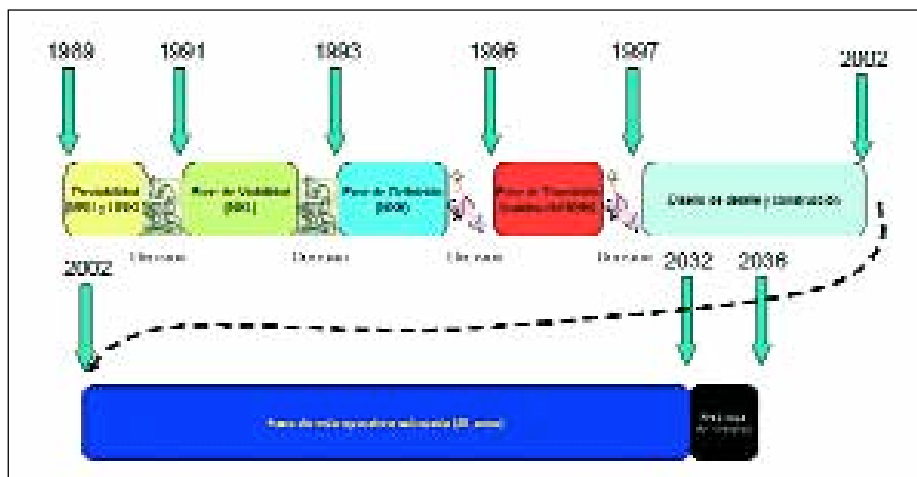


Figura 1. Calendario de fases del Programa F-100.

¿Hace falta el PAPS?

Muchos pensarán que no, que es un proceso excesivamente largo y difícil para llegar a una realidad —un buque en el contexto de este artículo— que se podría definir de una forma más rápida. Incluso los más experimentados y escarmentados por haberlo sufrido dicen que es un sistema inventado por los americanos para que no se apruebe un programa. Con tantas fases e hitos de decisión, es cierto que no es nada seguro el resultado final, pero no pretendo yo discutir su necesidad aquí, de hecho es de obligado cumplimiento en nuestro ámbito, y está reglamentado por la directiva del SEDEF 68/2000, pero además, ¿es acaso cierto que se puede definir un buque en un par de años? No si miramos a la historia de la *F-100*, y me temo que ya se empieza a ver cuál es mi experiencia personal por la acumulación de ejemplos y referencias a este programa, pero las variaciones acaecidas desde la fase de viabilidad a la de diseño de detalle y construcción son tremendas, de fragata antisubmarina a eminentemente antiaérea, de radares rotativos al sistema Aegis con el radar multifunción SPY-1D, de unas 4.000 toneladas a 5.800 del buque actual, de un buque nacional a colaboración con Holanda y Alemania y después con Estados Unidos, de un presupuesto de 35.000 millones de pesetas al de 70.000 millones por buque contratado (y lo más importante, cumplido). Claro que algunos dirán que no todos los días cae el Muro de Berlín, pero, ¿acaso ahora estamos en mejores condiciones para predecir o escribir los requisitos de detalle de la *F-110* y contratarla en un corto plazo, sin necesidad de estudios de viabilidad sobre la tecnología a emplear? Desde luego si miramos a la Armada

norteamericana no es fácil encontrar un referente. Si la referencia es el DDX, destructor de unas 14.000 toneladas para ataque a tierra, o su sucesor el CGX, buque incluso mayor y dedicado a la guerra antiaérea y antimisil balístico, veremos que ya no se pretende utilizar ese entramado de antenas que erizan la superestructura de un buque actual, sino que se utilizarán antenas de tipo *array* plano integradas en la estructura. Y ése es uno de los muchos avances que se introducirán en esos buques. ¿Quién puede definir desde el principio —y acertar— lo que será la *F-110*? Hay que ir paso a paso y estudiar cuidadosamente la tecnología, la capacidad industrial propia y del exterior, para poco a poco ir definiendo en un proceso reiterativo y que vaya convergiendo en el buque que queremos. Pero todo esto no era para discutir sobre la *F-110*, sino para justificar la necesidad de que durante ese proceso debe estar ya presente la figura de la Oficina de Programa.

Nombramiento del jefe de Programa

En algunos programas se observa que no se nombra jefe de Programa hasta la Fase de Definición. En otros se hacen la viabilidad y la definición en para-

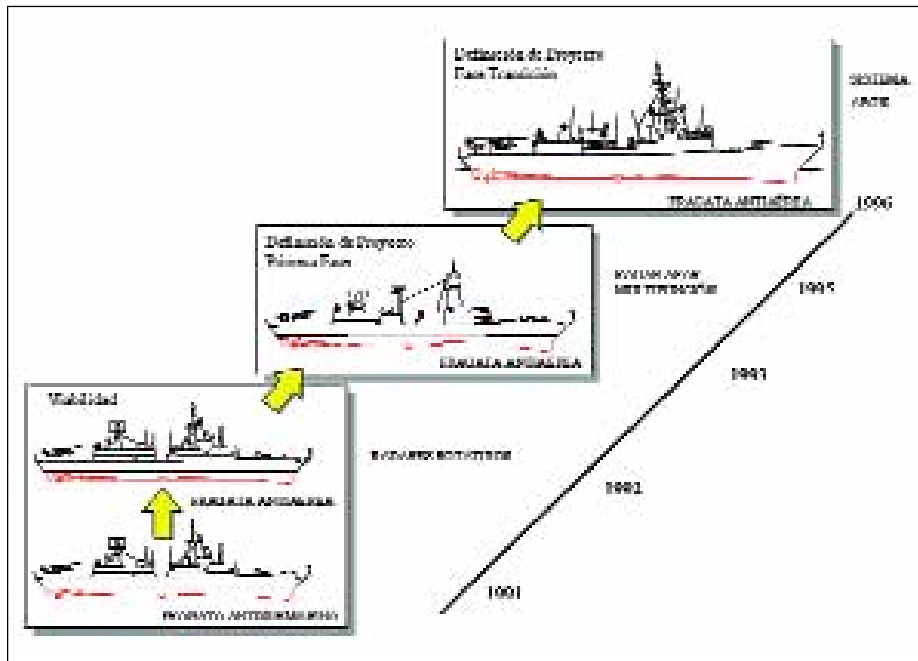


Figura 2. Evolución del concepto de buque *F-100* según fases y requisitos.

lelo. Ésta es una tendencia muy perjudicial. Cuando se inicia la Fase Conceptual, los estados mayores deben no sólo preparar los documentos de requisitos que definirán la necesidad y la capacidad que se quiere obtener, sino tener la información técnica que les permita comprobar que lo que están pidiendo es factible. Muy frecuentemente se escriben requisitos y objetivos de coste que no son reales. No es una crítica, tan sólo expresa la realidad. Hasta que no se tiene la información necesaria, los presupuestos son tan sólo estimaciones y los requisitos suelen ser ambiciosos, pero encontrar el dinero para cumplirlos es otra historia. No se puede hacer esta Fase Conceptual sin trabajar con la industria, que debe dar la visión realista de lo que se puede hacer y su precio.

Cuando se nombra en las fases incipientes jefe de Programa, se asegura que tendremos una persona dedicada durante un largo tiempo, a ser posible con dedicación exclusiva, y que coordinará todo lo relacionado con el programa. Si no se nombra, el conocimiento queda más disperso, puede que se hagan estudios en un área técnica, se depuren los requisitos desde el Estado Mayor, pero nadie tiene la visión completa del programa. También es importante la continuidad de las personas conforme el programa evoluciona. En la fase conceptual se estudian muchas alternativas, se van refinando los requisitos y se van tomando decisiones sobre lo que debe ser el sistema a adquirir. No es infrecuente que en este periodo cambien los requisitos, bien por cambio en las circunstancias externas que influían en la determinación de la necesidad operativa, o bien por el contraste entre las ideas de lo que debería ser, con la realidad tecnológica o con la alternativa de menos riesgo elegida. Si el jefe de Programa ha participado en estos estudios, puede aportar esa experiencia más tarde, cuando se cuestionen decisiones anteriores, aquellas que no se entenderán sin la historia previa del programa.

Claro está que el jefe de Programa no puede estar solo, ya que, por muy capaz que sea, ni tendrá conocimientos en todas las materias necesarias, ni podrá dedicar el tiempo suficiente a cada una de ellas. Necesita una oficina de programa, con un grupo reducido de ingenieros que cubran las disciplinas de construcción naval, casco, propulsión, electricidad, sistema de combate, sensores, armas y mando y control, logística, coste, etc. También es imprescindible el contacto estrecho con el Estado Mayor, para interpretar y refinar los requisitos y el concepto de operaciones, así como los presupuestos.

La composición de la Oficina de Programa debe ser dinámica y adaptarse al trabajo de cada fase. Por ley de vida las personas cambiarán, pero sólo cuando un grupo se va renovando gradualmente se puede decir que la experiencia y conocimientos adquiridos se mantienen y no se pierden. De otra forma, cada relevo supondría una vuelta a cuestionar decisiones pasadas y no entender los motivos por los que se tomaron.

La OP durante la Fase de Definición

Así como no se suele discutir la necesidad de una OP durante la Fase de Construcción, es difícil, o al menos así lo demuestran algunos ejemplos recientes, asignar personal a la OP en la Fase de Definición. Sin embargo es en esta fase donde nos jugamos más. En esta fase negociamos la Orden de Ejecución —el contrato— con el contratista. Es el resultado más visible y con mayor impacto futuro. Todo lo que no se especifique bien en las especificaciones de contrato requerirá una POC (Propuesta Oficial de Cambio). Las POC pueden ser positivas y negativas. Como ya imagina certeramente el lector, el impacto de las POC positivas suele exceder el de las negativas, es decir, hay que aportar más dinero en el contrato. En el mundo empresarial —y nosotros deberíamos empezar a gestionar la Armada con este criterio también— se evalúa el Parámetro del Retorno de la Inversión (ROI, *Return Of Investment*). Desde luego se puede asegurar que el coste de dotar a la OP con un cierto número de ingenieros en esta fase se recuperará con creces en ahorros en la ejecución del programa y por tanto el ROI será alto.

La OP durante la Fase de Diseño de Detalle y Construcción

Es la fase tradicional en la que siempre ha existido OP para los programas importantes y, por tanto, no hace falta incidir en su necesidad. Cuando se trata de una serie de buques, las responsabilidades de la OP se van extinguiendo para cada buque entregado cuando finaliza su año de garantía y pasan de la DIC (Dirección de Construcciones) a la DIMAN (Dirección de Mantenimiento), dentro de la JAL.

La OP durante la Fase de Servicio

Nadie discute la necesidad de la OP durante la fase anterior en la que se hace el desarrollo o diseño de detalle y la producción. Sin embargo, una vez se entrega el sistema a los usuarios y pasado el periodo de garantía típico de un año, se suele trasladar totalmente la responsabilidad a otras organizaciones, en el caso de la Armada a la Dirección de Mantenimiento. Esta forma de proceder hace que nuevas personas tengan que asumir tareas de mantenimiento sobre sistemas que, en muchos casos, son desconocidos, por ser de nuevo desarrollo y de los que no cuentan con suficiente información para tomar las decisiones correctas en cuanto a su evolución futura.

Esta forma de actuar, típica de otros tiempos cuando los sistemas eran menos complejos y no requerían sucesivas y rápidas actualizaciones de *hardware* y *software*, debe ser modificada manteniendo la responsabilidad de la

TEMAS PROFESIONALES

OP durante todo el ciclo de vida. De esta forma, es más fácil que aquellos que tienen toda la información obtenida durante el desarrollo, que conocen las decisiones y los estudios de *trade-off*, puedan recomendar y responsabilizarse del mantenimiento posterior y encauzar las acciones correctoras para los problemas de obsolescencia que se produzcan.

Muy a menudo se escalonan las entregas de distintas unidades de una serie, por ejemplo, las distintas fragatas de la clase *F-100* se entregan a la Armada con 14 meses de intervalo. Por tanto, hay un periodo de varios años en que se tienen unidades entregadas a los usuarios y otras que todavía están en periodo de construcción y pruebas. La responsabilidad de la OP, por tanto, se mantiene para algunas unidades, las no entregadas, y sin embargo se pierde para las ya en servicio. Cuando se trabaja en una evolución de la línea base original para corregir problemas encontrados en las primeras unidades, se instalan en las unidades no entregadas, aún bajo responsabilidad de la OP. También es deseable hacerlo en las ya entregadas, pero por un lado las peculiaridades de su uso operativo, ya dependiente de la Flota, y su no relación orgánica con la OP hacen más difícil, si no imposible, la coordinación. Incluso los presupuestos son diferentes para las unidades en construcción de las ya entregadas. Es mucho más racional que cuando se planea una mejora o modernización se cuente con todas las unidades potencialmente candidatas a instalarla.

No me resisto a incluir una referencia a un programa de rabiosa actualidad, no en balde escribo estas líneas a dos días de la firma del contrato para el

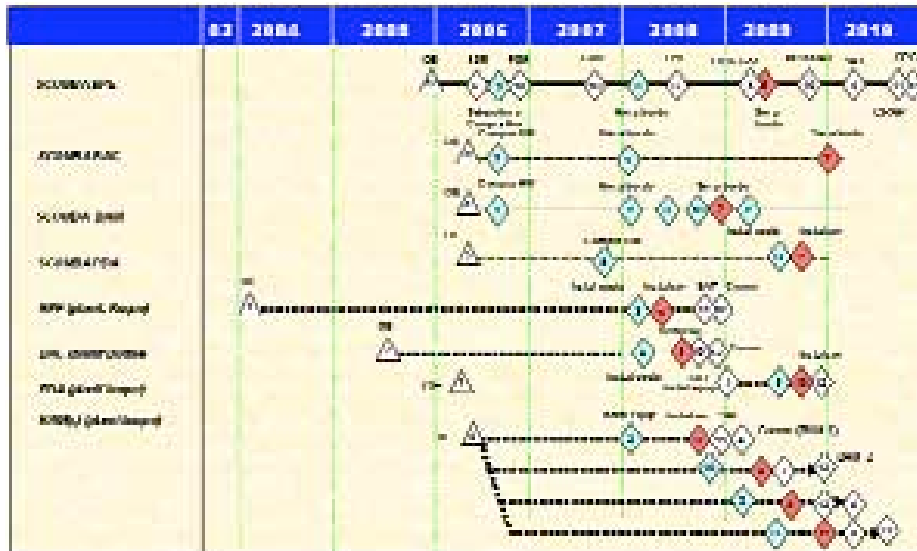


Figura 3. Plan de versiones del SCOMBA.

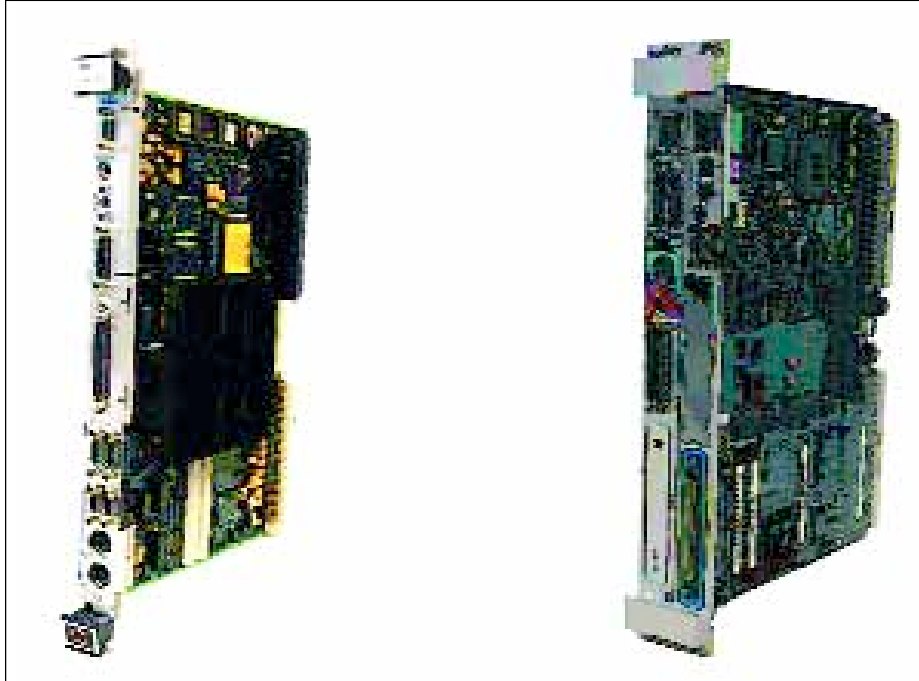


Figura 4. Izquierda, antiguo procesador gráfico basado en HP 744; su sustitución por tarjeta SUN SPARC (derecha) permite su uso en otras partes del sistema de combate.

desarrollo del SCOMBA (Sistema de Combate de Buques de la Armada). El SCOMBA será el núcleo común de los sistemas de combate a instalar en el BPE, BAC, BAM y modernización del *Príncipe de Asturias*, entre otras unidades. Para manejar tantas versiones de programas diferentes, aunque parecidos, se debe centralizar su gestión en una única OP y mantener su responsabilidad más allá del periodo contractual del desarrollo de cinco años, incluyendo las sucesivas mejoras y actualizaciones a lo largo de su ciclo de vida.

Como referencia, las Oficinas de Programa de la Marina norteamericana tienen responsabilidades tanto sobre los desarrollos para las unidades de nueva construcción, el *forward fit*, como sobre las modernizaciones de unidades ya en servicio, el *backfit* o *retrofit*. Teniendo la información de todo lo que falla o necesita sustitución por obsolescencia, se diseñan las nuevas líneas base o *baselines*, de forma que las mejoras se aplican a un número mayor de unidades, los costes de desarrollo se reparten mejor y se minimizan los gastos de mantenimiento, al tener el menor número posible de configuraciones diferentes.

Gestión de obsolescencias en el Programa F-100

Descripción del problema

El uso de tecnología COTS (*Commercial Off The Shelf*) ha agravado un problema que siempre ha existido, el de la obsolescencia de cualquiera de las soluciones tecnológicas empleadas en un sistema. En estos tiempos, los COTS son reemplazados en el mercado por otras generaciones, no siempre compatibles, a un ritmo muy rápido, siguiendo la conocida ley de Moore, que predice que la capacidad de proceso se duplica cada veinticuatro meses, y que se viene cumpliendo bastante aproximadamente desde que se formuló en 1965. En el momento de la adquisición se exige de los fabricantes ciertos compromisos en cuanto a tiempo en el que estarán disponibles en el mercado nuevas unidades para adquisiciones posteriores y tiempo en el que se podrán hacer reparaciones. Sin embargo, y de forma ineludible, se tendrán que sustituir los componentes por otros, debiendo aplicarse estrategias adecuadas para que estos cambios se realicen en momentos convenientes, en lugar de obligados por la perentoria necesidad de cambiar un sistema al no tener forma de obtener un repuesto de un componente que ha fallado en el momento más inoportuno.

Estrategias para gestión de obsolescencias

Una vez aceptado el hecho de que la tecnología empleada en un sistema tendrá antes o después problemas de obsolescencia, se pueden acometer diferentes estrategias para minimizar y retrasar los problemas:

Control de periodos de disponibilidad

Para cada componente que se vaya a emplear en un sistema, y como parte del proceso de selección, se debe controlar el periodo en el que estará disponible en el mercado para adquisición de nuevas unidades y el periodo en el que, aunque no se puedan comprar nuevas unidades, se pueden reparar por el fabricante original. A partir de esa fecha, el componente estará totalmente obsoleto.

Esta información, reflejada de forma gráfica con barras de diferente color e incluida en un Plan de Gestión de Obsolescencias, permite de una forma sencilla determinar cuándo un sistema tendrá problemas de obsolescencia, debido a alguno de los distintos componentes utilizados.

Compra de suficientes repuestos

Otra estrategia para combatir la obsolescencia es adquirir, cuando aún es factible en el mercado, suficientes unidades para ser capaz de atender a las

necesidades de reposición por fallos esperables, según los cálculos de MTBF (*Mean Time Between Failures*). Lo que se denomina *lifetime buy*. No es una estrategia eficiente en cuanto al uso de recursos, ya que se inmoviliza una cantidad de dinero en repuestos grande, pero permite asegurar un cierto número de años antes de reemplazar la tecnología por otra. Aunque parezca una estrategia burda y poco refinada, se utiliza en la práctica.

Arquitectura abierta

La tendencia actual de utilizar criterios de arquitectura abierta, *open architecture*, permite independizar el *hardware* del *software*. De esta forma se preserva la inversión grande en el desarrollo del *software* de aplicación, aislando el efecto de la tecnología *hardware* en la que se ejecuta. En este campo se están haciendo grandes progresos, aunque todos los fabricantes tienden a magnificar los progresos realizados en esta área.

Acciones mixtas

Ejemplo de una estrategia mixta o híbrida es el realizado en la *F-100* para sustituir el controlador gráfico de las consolas CONAM por otro de nueva generación. El desarrollo ha permitido la sustitución de un componente (tarjeta procesadora HP 744) por otra tarjeta no compatible (SUN SPARC), pero el componente sustituido, a su vez se utiliza en otras partes del sistema, por lo que se cuenta con más unidades para prolongar la vida de las tarjetas HP 744 que puedan fallar durante un cierto número de años.

Con esta estrategia se ha podido hacer una inversión relativamente pequeña para prolongar la vida del sistema y retrasar una modernización más importante (y cara).

Conclusiones

La permanencia de la Oficina de un Programa durante todo su ciclo de vida, desde la Fase Conceptual hasta la Entrada en Servicio, su uso operativo e incluso la retirada del servicio, permite mantener concentrado el conocimiento sobre el Programa, maximizando el uso de los recursos y la eficiencia de las distintas acciones de mejora y actualización durante el ciclo de vida.

Con el uso de tecnología COTS se hace indispensable la gestión de las obsolescencias, para tomar control de los momentos en los que se deben acometer los refrescos tecnológicos, de forma que se haga un uso racional de

TEMAS PROFESIONALES

las inversiones en mantenimiento de los sistemas. Esta gestión de obsolescencias y el mantenimiento *software* deben estar bajo la responsabilidad de la Oficina de Programa.

Si estamos de acuerdo con lo expuesto en este artículo, deberíamos cambiar nuestra organización, de forma que la Oficina de Programa no traspasara su responsabilidad al área de mantenimiento, al menos en lo que al ciclo de vida del *software* se refiere, y en especial por su importancia y complejidad al del Sistema de Combate.

*Siempre dicen que el tiempo cambia las cosas,
pero tienes que cambiarlas tú mismo.*

(Andy Warhol).

