

BASES PARA EL DISEÑO Y SOPORTE DE UN SISTEMA DE DEFENSA NACIONAL EFICIENTE

PREFACIO

El presupuesto previsto anualmente para las FF.AA. ha sido desde hace varios años absolutamente escaso, continúa siéndolo y no hay indicios de que vaya a mejorar sensiblemente. Esto ha llevado la capacidad operativa de las fuerzas a casi cero, básicamente por el estado operativo de los medios, las competencias incompletas del personal, la falta de adiestramiento a nivel sistemas y la casi inexistencia de acopios para sostener un conflicto mínimo en alcance y tiempo. Hoy las Fuerzas Armadas no están listas para defender al país ante una agresión de una fuerza armada extranjera, tal como lo exige el plexo legal vigente.

Normalmente los análisis políticos y mediáticos sobre el presupuesto giran alrededor de la falta de medios, los salarios del personal militar, que son bajos en comparación con otras instituciones del estado como por ejemplo las FF.SS y por el escaso nivel de adiestramiento a nivel sistema, tema no menor en los elementos de combate y apoyo. Estos aspectos constituyen la parte visible de un iceberg, cuando en realidad lo más peligroso es lo que está debajo, aquello que no se ve o a lo que no se le presta la debida atención, por ejemplo: la inoperatividad y/o baja confiabilidad de los medios, tanto viejos como nuevos; la falta de repuestos para mantener y/o reparar los equipos o componentes; la falta de acopios para sostener un esfuerzo en caso de conflicto; el éxodo del personal mas capacitado debido a los bajos salarios y a la escasa motivación profesional; la pérdida de las capacidades de los sistemas, fundamentalmente en la ejecución de los procedimientos operacionales a nivel sistema; etc.

Toda esta situación ha incrementado el nivel de los riesgos, tanto en el nivel estratégico como los de tipo patrimonial, con el agravante que según se puede observar, desde las jerarquías medias hacia abajo se habría caído en la “inconciencia del que no sabe”, en la comodidad basada en la excusa de la falta de presupuesto y se ha perdido gran parte de las habilidades y capacidades profesionales que 30 años atrás tenía el personal de la misma jerarquía, adquirido en base a un adiestramiento medianamente intensivo. El problema a futuro es cómo se va a recuperar el “saber hacer” devenido de la experiencia transmitida de generación en generación.

Este estado de cosas ha configurado una situación de fragilidad tal que el problema militar no se solucionará solamente adquiriendo medios, aumentando el presupuesto e incrementando los días de campaña, de navegación o las horas de vuelo. Se debe volver a las bases fundacionales de los sistemas.

Este trabajo no se trata sobre “logística”, como me han comentado, es sobre cómo **gestionar los activos** de las Fuerzas Armadas para que estas puedan cumplir con la misión impuesta de “**defender los Intereses Vitales de la Nación**” y puedan hacerlo a un “**costo asequible**”, satisfaciendo las expectativas de los contribuyentes.

La **gestión de activos**¹ es el “Conjunto de actividades y prácticas coordinadas y sistemáticas por medio de las cuales una organización maneja de manera óptima y susten-

¹ PAS 55:2008

table sus activos y sistemas de activos, su desempeño, riesgo y gastos a lo largo de sus ciclos de vida, con el fin de lograr su plan estratégico organizacional”.

Temas como la logística genética, logística de sostenimiento, confiabilidad sistémica, soportabilidad, RAM (Reliability, Availability, Mantenibility - Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad), ingeniería de sistemas, ciclo de vida y su costo, riesgos, etc., que forman parte de la Gestión de Activos, no son desconocidos en otras fuerzas armadas del mundo, como las de EE.UU, UK, Países Bajos, España y en menor medida Colombia, Chile y Brasil.

Si nuestro país quiere tener fuerzas armadas eficientes y que los contribuyentes vean que están cumpliendo su función a un costo asequible, estos conceptos deberían ser incorporados y para ello habría que capacitar al personal y modificar la cultura organizacional del MINDEF y FF.AA., lo cual requerirá de un adecuado liderazgo y compromiso desde lo más alto de la conducción y un acuerdo político que asegure los recursos necesarios en el tiempo.

Agradezco al Comité Ejecutivo del Foro Argentino de Defensa por haberme dado la oportunidad de presentar este trabajo y en particular a quienes colaboraron brindando su aporte y comentarios en el Coloquio en el cual se discutió el mismo:

CR (R) Abel CATUZZI.

Licenciado Edgardo Aníbal ROMERO CARDOSO.

CR (R) Enrique TONAZZI DIETERICH.

CO (R) Eduardo MATEO.

CN (R) Pablo CORIA.

Buenos Aires, junio de 2023

Armando Eugenio Vittorangeli
Capitán de Navío IM (RE)

Las bases para el análisis del diseño y soporte de un Sistema de Defensa Nacional eficiente incluyen los siguientes tópicos:

- 1. Los Objetivos y las Capacidades.**
- 2. Disponibilidad y eficiencia de los sistemas.**
- 3. Gestión de los Riesgos**
- 4. El ciclo de vida de los sistemas y su costo**
- 5. El despliegue territorial en tiempos de paz.**
- 6. La logística de la Defensa.**
- 7. Los costos de la Defensa.**
- 8. El presupuesto.**
- 9. Conclusiones y acción recomendada.**
- 10. Bibliografía.**

1. LOS OBJETIVOS Y LAS CAPACIDADES.

El Decreto 1729/2007 fija el "Ciclo de Planeamiento de la Defensa Nacional", que parte de la Directiva de Política de Defensa Nacional (**DPDN**) emitida por el Presidente de la Nación a propuesta del Ministerio de Defensa y a partir de la cual el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas formula el Planeamiento Estratégico Militar correspondiente, que se materializa en los siguientes documentos

- a) Directiva para la Elaboración del Planeamiento Estratégico Militar (**DEPEM**),
- b) Apreciación y Resolución Estratégica Militar (**AREMIL**),
- c) Directiva Estratégica Militar (**DEMIL**),
- d) Plan Militar de Corto, Mediano y Largo Plazo.

Ha ocurrido que al cambiar un gobierno por otro de una orientación diferente, la DPDN se modificó y con ese cambio, todo lo planificado a lo largo de varios años quedó en la nada y hubo que comenzar de nuevo. La política militar necesita ser formulada sin condicionamientos ideológicos, basándose en un análisis de contexto realista que permita formular una AREMIL lo mas precisa posible, determinando adecuadamente los riesgos y amenazas a los que se enfrentará el país en el corto, mediano y largo plazo. Estos problemas son resultado de una Política de Relaciones Exteriores basada en ideologías y no en la conveniencia del país, razón por la cual sería necesario fijarla mediante una ley con amplio consenso y mantenerla a lo largo de los años, como por ejemplo lo ha hecho Itamaratí en Brasil.

La **DEPEM** orienta el planeamiento estratégico militar y las actividades militares según lo establecido en la DPDN, basándose en los parámetros establecidos en esta, privilegiando el empleo racional y eficiente de los recursos humanos y materiales para el logro de la máxima capacidad operacional que permita cumplir eficazmente con las misiones asignadas al Instrumento Militar (**IM**)

La **AREMIL** contiene el diagnóstico y la apreciación de la situación estratégica militar global y regional en base a lo establecido en la DPDN. En función de las competencias y misiones del IM, identifica y analiza las tendencias de la situación estratégica, los riesgos y las amenazas militares actuales a los intereses nacionales y, de ser posible, las de mediano y largo plazo.

A partir de este análisis, prepara la Resolución Estratégica Militar que debe satisfacer el cumplimiento de la misión del IM y los objetivos definidos por el Poder Ejecutivo Nacional (**PEN**). Este documento es la base para definir las Capacidades Militares necesarias para el cumplimiento de la misión del IM y los eventuales ajustes o modificación de alguno de los objetivos previamente fijados al IM, en caso de que el Poder Ejecutivo lo requiera.

La **DEMIL** materializa la Resolución Estratégica Militar adoptada en la **AREMIL** y a partir de las definiciones que surjan de ella, orientará el desarrollo del modelo de fuerzas en las sucesivas etapas de planeamiento de mediano y largo plazo y el empleo de las Fuerzas en el corto plazo.

En el **Planeamiento de Corto Plazo** (1 a 3 años) se determinará la forma de empleo del Poder Militar con el despliegue de fuerzas y las capacidades militares existentes, como así también los riesgos estratégicos emergentes de tal situación.

El **Planeamiento de Mediano Plazo** (4 a 20 años) entenderá en el diseño y desarrollo propiamente dicho de las capacidades militares. A ese efecto el Estado Mayor Conjunto debe confeccionar un Proyecto de Capacidades Militares que consolide un modelo deseable que satisfaga integralmente las misiones impuestas a las Fuerzas Armadas y a los requerimientos surgidos del Planeamiento de Corto Plazo. Una vez aprobado por el Ministerio de Defensa, este proyecto se transforma en el Plan de Capacidades Militares, documento que constituye el marco en base al cual se elabora el Plan de Inversiones de Defensa (**PIDEF**) establecido por el Sistema Integral de Gestión de Inversiones para la Defensa (**SIGID**).

El **Planeamiento de Largo Plazo** (mas de 20 años) define la visión estratégica y de desarrollo del IM para el largo plazo y las acciones que atiendan la afectación que la evolución del escenario estratégico y los avances tecnológicos impriman a los Objetivos Estratégicos Militares asignados a las Fuerzas Armadas. También atiende las pautas y los progresos generales en investigación y desarrollo, en concordancia con el planeamiento científico tecnológico de nivel nacional.

Las **Capacidades Militares** son las aptitudes o suficiencias de una organización para lograr un efecto deseado, que serán definidas por sistemas (recursos humanos, organización, doctrina, adiestramiento, material, logística, infraestructura e información), empleados en base a principios y procedimientos doctrinarios. Su concepción requiere un criterio sistémico de los factores enunciados.

Las Capacidades enunciadas no son solamente las ligadas al empleo efectivo del IM en operaciones de guerra o distintas a la guerra, previstas en la Ley N° 23.554 y el Decreto 1691/2006, también incluyen las capacidades de apoyo a las fuerzas operativas y las ligadas al bienestar del personal, por ejemplo la infraestructura de base, los servicios de sanidad, el mantenimiento no operativo (tercer y cuarto nivel / escalón), el transporte administrativo, etc. Algunas de estas capacidades, tanto las del empleo efectivo del IM como de apoyo, podrían tener que ser complementadas por capacidades de otros organismos del estado nacional, por ejemplo el sistema de transporte ferroviario, que debería poder contribuir al despliegue de elementos terrestres hacia determinados teatros de operaciones o la Dirección de Vialidad Nacional, que antes de construir un puente o viaducto debería coordinar la capacidad de soporte mínima requerida en función del transporte de medios militares pesados, por ejemplo blindados.

Va de suyo que si el ciclo planeamiento inicia con un diagnóstico y apreciación del escenario de defensa y seguridad global y regional poco preciso o tendencioso y/o los riesgos y amenazas a los intereses nacionales no son adecuadamente analizados, son ignorados o minimizados, las capacidades que se determinen podrían no contribuir a alcanzar los Objetivos Estratégicos planteados y no permitirían eliminar o mitigar los potenciales riesgos y las amenazas a los intereses nacionales.

Por esa razón y a efectos de comprender adecuadamente cada capacidad establecida y establecer las prioridades de concreción de cada una, es necesario que se in-

diquen en la **DEMIL** los riesgos y amenazas determinados, como serán gestionados y cuál es el costo que se está dispuesto a pagar en caso de producirse un evento no deseado que busque afectar los Intereses u Objetivos de la Nación.

Nuestro país ha fijado en el Decreto 457/2021 DIRECTIVA DE POLÍTICA DE DEFENSA NACIONAL que “La REPÚBLICA ARGENTINA adopta una identidad estratégica defensiva, renunciando a políticas, actitudes y capacidades ofensivas de proyección de poder sobre los territorios y poblaciones de terceros Estados”.

El modelo de Defensa fijado en esa DPDN responde a las características de la Seguridad Defensiva, definida por Marlies Ter Borg y Wim Smit² como “Una postura militar en la cual los **conceptos estratégicos y operacionales, el despliegue, la organización, los armamentos, las comunicaciones y comandancia, la logística y el entrenamiento de las fuerzas armadas son tales** que en su totalidad, sin ambigüedades, sean **capaces de una defensa convencional adecuada**, pero a la vez, y también sin ambigüedades, sean **incapaces de un ataque a través de sus fronteras, sea una invasión o un golpe destructivo al territorio enemigo.**”

Si bien esta identidad estratégica es clara e indica que nuestro país no posee políticas expansionistas, o sea no va a invadir ningún territorio fuera de nuestra frontera, es necesario comprender que la defensa de nuestra Integridad Territorial e Intereses Vitales puede requerir la realización de operaciones militares ofensivas para recuperar territorio propio u operaciones con objetivo limitado sobre el territorio del agresor para destruir objetivos militares, en caso de ser necesario afectar alguna capacidad militar o de afectar su potencial nacional. Por esta razón el concepto de “defensa defensiva” que se planteó en Ministerio de Defensa en la primera década de los 2000 no solo es teórico, sino que no comprende, o no analizó, los factores externos del contexto de nuestro país, particularmente los relacionados con la geografía y la morfología de nuestro territorio y la ubicación de nuestros recursos naturales a ser defendidos, sentando posiciones utópicas y hasta descabelladas desde el punto de vista estratégico operacional. Un simple análisis de los distintos teatros de operaciones utilizando como método el cuadrilátero de Jomini demuestra la irracionalidad de lo planteado en ese momento.

Por esta razón las Capacidades Militares que se definan deberían tener la aptitud de, ante cualquier intento de agresión a nuestro territorio u objetivos vitales, producir al agresor un nivel de daño tal que lo disuada llevar a cabo su acción. Para ello es indispensable contar con Capacidades Militares Eficaces, voluntad política manifiesta del gobierno de utilizarlas en caso de agresión y que esto sea conocido por los potenciales adversarios, mostrándoles que nuestro país no constituye una amenaza ni arrojará la primera piedra, pero que cualquier agresión les podría costar demasiado caro y esto constituye uno de las herramientas fundamentales de la Política Exterior de la Nación.

Por ejemplo, durante la crisis con Chile, entre 2004 y 2009, por la provisión de gas natural, el presidente chileno Ricardo Lagos amenazó al su par argentino con decla-

² Scheetz T. 2006. “Unos apuntes respecto a la defensa no provocativa en Argentina”. Researchgate. www.researchgate.net.

rarle la guerra a nuestro país si no cumplía el contrato por la provisión de gas³. Lagos escribió en su libro: “Le dije que el día en que las casas no tuvieran gas, me vería obligado a declararle la guerra a su país, porque esa carencia provocaría una revolución aquí”. “Me daba cuenta de lo que significaba mi amenaza, pero no tenía otra herramienta para exigir que se cumpliera el contrato”. Lagos añade que la situación no le dio otra alternativa que amenazar militarmente a nuestro país. Relata luego respecto al Presidente Kirchner “Su respuesta fue que me quedara tranquilo, que lo arreglaría al día siguiente”. En esos años, el sistema de defensa de nuestro país ya no existía (por ejemplo la Armada solo disponía de munición para completar una santabárbara de un destructor y de una corbeta) y Chile estaba en pleno rearme. Si hubiésemos tenido una capacidad de defensa creíble, esa amenaza no se hubiese llevado a cabo o nuestro país no hubiese debido ceder, a costa de nuestros intereses.

Este modelo de Seguridad Defensiva es el que menos esfuerzo demandará al contribuyente, pero si se diseñan mal las capacidades Militares, no se adquiere adecuadamente el equipamiento y/o no se lo mantiene a lo largo de su vida útil, no se llegará a alcanzar el poder defensivo necesario para disuadir o se gastará en exceso adquiriendo medios innecesarios o no adecuados.

Respecto al diseño de las Capacidades Militares, el Poder Ejecutivo Nacional ordenó a nuestras Fuerzas Armadas hace varios años utilizar el Sistema de Planeamiento por Capacidades para definir las y desterrar las “**Hipótesis de Conflicto**”. El problema que surge es que para utilizar este sistema de planeamiento se deben plantear “**amenazas generales**”, las cuales en conjunción con las características geográficas, físicas, demográficas, económicas, etc. de nuestro país, puede derivar en capacidades que estén por sobre las necesarias, requiriendo de una magnitud de fuerzas tal que resulte económicamente imposible incorporarlas y sostenerlas.

La única vía para diseñar capacidades militares eficaces y eficientes, o sea que sean posibles de incorporar y factibles de sostener en el tiempo en un contexto de Seguridad Defensiva y economía restringida, es mediante la identificación de posibles amenazas y eso podría interpretarse como el regreso a las “Hipótesis de Conflicto” e “Hipótesis de Guerra”, que tanto ruido le produce a los políticos. Germán Soprano⁴, en su artículo “La reforma de la defensa nacional y las fuerzas armadas argentinas en democracia durante la década de 1990”, indicó que Thomas Scheetz “destacó positivamente el abandono de las Hipótesis de Conflicto vecinales en el Cono Sur, pero reclamó que era necesaria la definición de “Contingencias Creíbles de la Región” que orientaran la reestructuración de la defensa y el planeamiento militar”. Ergo, el planeamiento por capacidades debe estar orientado a contrarrestar las acciones derivadas de dichas “Contingencias Creíbles de la Región”.

La Publicación Conjunta PC 20-09 “Planeamiento para la Acción Militar Conjunta – Nivel Estratégico Militar” establece en el capítulo 3 que para definir las Capacidades

³ INFOBAE. 6 de Enero de 2021. El día que el chileno Ricardo Lagos casi le declara la guerra a Néstor Kirchner. <https://www.infobae.com/politica/2021/01/06/el-dia-que-el-chileno-ricardo-lagos-casi-le-declara-la-guerra-a-nestor-kirchner/>

⁴ Soprano G. 2016. La reforma de la defensa nacional y las fuerzas armadas argentinas en democracia durante la década de 1990. Universidad Nacional de Quilmes. www.researchgate.net

Militares se deberán analizar los “Escenarios” planteados por el Poder ejecutivo, evaluarlos determinando las fortalezas y debilidades y las amenazas y oportunidades, de las cuales surgirán los riesgos que determinarán grado de libertad de acción del IM. Luego fijarán para cada escenario, presente y futuro, la maniobra estratégica, los objetivos estratégicos operacionales, las Capacidades Militares requeridas para cumplir las misiones fijadas para cada uno y las complementarias para garantizar la protección de los intereses vitales. Esos Escenarios no son más que las “Contingencias Creíbles de la Región”

Esto lleva a la necesidad de analizar adecuadamente el contexto externo e interno de nuestro país y su IM, actual y futuro, ya que una capacidad militar no se construye de un día para el otro. El contexto externo está formado por todos los factores que están fuera del control del IM, por ejemplo las capacidades de los posibles oponentes, actuales y futuras y las condiciones características geográficas, físicas, demográficas, económicas, etc. de cada teatro de operaciones definido, factores que van a definir las oportunidades y amenazas. El contexto interno está constituido por todos los factores propios y actuales del instrumento militar, o sea, aquellos que se puede dominar o modificar, por ejemplo la organización, el nivel de adiestramiento, el estado operativo de los medios, etc. De la interacción entre cada amenaza con cada fortaleza o debilidad pertinente y de cada oportunidad con cada fortaleza o debilidad correspondiente surgirán los riesgos estratégicos, derivados de amenazas que no se pueden contrarrestar y/u oportunidades que no se pueden aprovechar en el corto, mediano y largo plazo, debiendo definirse además, los criterios con los cuales se evaluarán los riesgos. Este análisis, que se desarrollará en el punto 3.2., es fundamental para diseñar adecuadamente las Capacidades Militares a incorporar o recuperar.

Una Capacidad Militar está formada por Medios Materiales (Sistemas de Armas), Inteligencia, Recursos Humanos, Infraestructura, Logística, Adiestramiento, Doctrina y Organización (MIRILADO), que le dan sentido sistémico a la Capacidad y definirán, en definitiva, el financiamiento necesario para el IM.

El principal problema que surgió durante la definición del MIRILADO de cada capacidad fue concebida como una “lista de compra de medios”, pensando principalmente en los medios que deben cumplir la misión fijada en la capacidad y sin prestar atención en los sistemas que deberían apoyarlo, tanto en el Teatro de Operaciones como en la Logística de Base. De haberse avanzado en la planificación con esas definiciones de MIRILADO, las Capacidades no habrían llegado a configurarse porque no fueron concebidas sistémicamente. En esa “lista de compra de medios”, aparecieron en algunos casos excesos, en otros inexistencias, particularmente en los apoyos y en varios casos los medios eran inconexos e incoherentes entre sí, perdiéndose el concepto de sistema.

Es por eso que el diseño del MIRILADO debe ser desarrollado mediante un planeamiento arriba – abajo y abajo – arriba, de forma tal de asegurar que los sistemas de combate y apoyo satisfagan plenamente las necesidades de la capacidad que deben completar, respondan a los requerimientos de los usuarios, sean logísticamente uniformes e interoperables y que además, sean confiables, mantenibles y soportables, a lo largo de toda la vida útil de los activos.

El otro problema que afectó la toma de decisiones fue la dicotomía entre incorporar por tipos de medios o por capacidades, creciendo a través de Mínimos Sistémicos Modulares. Ambos tienen pros y contras. El crecimiento sistémico permitirá tener temprano capacidades mínimas completas, a partir de las cuales se puede crecer. Por otro lado, la restricción en los recursos económicos puede dilatar la incorporación de medios en el tiempo, afectando la uniformidad logística de los mismos. Son temas sobre los que el Poder Político tiene que adoptar decisiones, debidamente asesorado por la Logística Genética.

En el punto 6.1. Logística Genética se desarrollaran más en detalle estos temas.

En resumen, las Capacidades Militares y el MIRILADO deben definir con precisión las "Necesidades", punto de partida para que la Logística Genética pueda iniciar el diseño de detalle de sistema y activos, dando inicio al Ciclo de Vida de los mismos.

2. DISPONIBILIDAD Y EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS.

2.1. Conceptos generales.

Una de las características principales que deben poseer los sistemas de defensa es su disponibilidad, a efectos de estar en capacidad de cumplir con lo fijado en las capacidades establecidas en el momento que sea requerido.

No es lo mismo hablar de la disponibilidad de los sistemas que de la disponibilidad de los activos. La disponibilidad actual de los activos de nuestras Fuerzas Armadas constituye uno de sus principales problemas porque es excesivamente baja, por no decir exigua, pero no es el único tema a tener en cuenta.

Uno de los conceptos fundamentales que determina la disponibilidad es la confiabilidad, que será descrita más adelante. La confiabilidad es un concepto que debe ser analizado en serie y es como una cadena, se rompe en el eslabón menos confiable. Así como los activos para ser confiables requieren que sus componentes lo sean, los sistemas para ser confiables también requieren que todas sus partes lo sean.

En primer lugar es necesario indicar que un Sistema es un conjunto de partes o elementos (como personas, materiales, equipos, software, instalaciones, datos, etc.) organizados y relacionados, que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Reciben (entrada) datos, energía, órdenes y proveen (salida) información, energía o acciones⁵. Una organización, como las Fuerzas Armadas, es considerada un sistema abierto compuesto de varios subsistemas. Por ser abierto, está inmerso en un contexto que contiene factores externos e internos que lo condicionan y que están representados en el esquema de la figura 1.



Figura 1

Obviamente un buque, un batallón o una escuadrilla encuadran dentro del concepto de Sistema.

Todos los activos y sistemas tienen un “ciclo de vida”, que son las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema o sus activos, desde su diseño hasta la disposición final. Este, en general, está compuesto por las cuatro etapas señaladas en la figura 2.

⁵ <https://gerencialisiutn.wordpress.com/2017/03/15/enfoque-sistemico-de-las-organizaciones/>

Tal como se puede ver en esta figura, estas etapas definen muchas cuestiones ligadas a la logística, al diseño y construcción de activos y sistemas, a su operación y sostenimiento y consecuentemente, a los recursos necesarios para su ciclo de vida y en definitiva, a su disponibilidad.



Figura 2

2.2. La Confiabilidad de los Sistemas.

Como se señaló arriba, los sistemas de defensa deben ser confiables, pero ¿qué implica esto?

A comienzos del presente siglo, luego de un trabajo realizado con varias empresas en el Reino Unido, en el cual habrían participado sus Fuerzas Armadas, The Woodhouse Partnership LTD (TWPL) planteó el concepto de “Confiabilidad Operacional”⁶, definido como “la capacidad de un sistema / instalación (procesos, tecnología, personas), para cumplir su función o el propósito que se espera de ella, dentro de sus límites de diseño y bajo un específico contexto operacional”⁷ y señaló que para lograrla, se requiere armonía entre los cuatro pilares que la conforman: la “Confiabilidad de los Activos”, la “Confiabilidad de los Procesos”, la “Confiabilidad de las Personas” y la “Mantenibilidad”.

A priori, parecería ser que el concepto de TWPL debería ser válido para las Unidades de las FF.AA., pero en realidad debe ser adaptado porque su visión está centrada en los activos del sistema y no en el sistema como un todo.

Los activos, más allá del empleo que se le den, tienen tres atributos de diseño que condicionan su función durante toda su vida útil, que son la confiabilidad (cuan confiable es el activo y sus componentes), la mantenibilidad (cuan simple es mantenerlo) y la operabilidad (cuan simple es operarlo).

⁶ Reliabilityweb.com. La Cultura de la Confiabilidad Operacional. <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/la-cultura-de-la-confiabilidad-operacional> .

⁷ Amendola L. Modelos mixtos de confiabilidad. www.mantenimientomundial.com

La confiabilidad, por tradición, ha sido enfocada desde la perspectiva del Mantenimiento y en ocasiones utilizada de manera aislada y limitada, incurriendo en enfoques selectivos que restringen su beneficio y en casos más graves, podría convertirse en una fuente de mal uso de valiosos recursos⁸, cuando en realidad es una herramienta que debe ser utilizada a nivel organizacional, sobre el sistema en su conjunto. Por eso, para su uso en las FF.AA. la Confiabilidad Operacional de TWPL podría ser útil, pero como los pilares que la conforman deben ser vistos desde el sistema, hay que definir la Confiabilidad Sistémica, descrita en la figura 3:

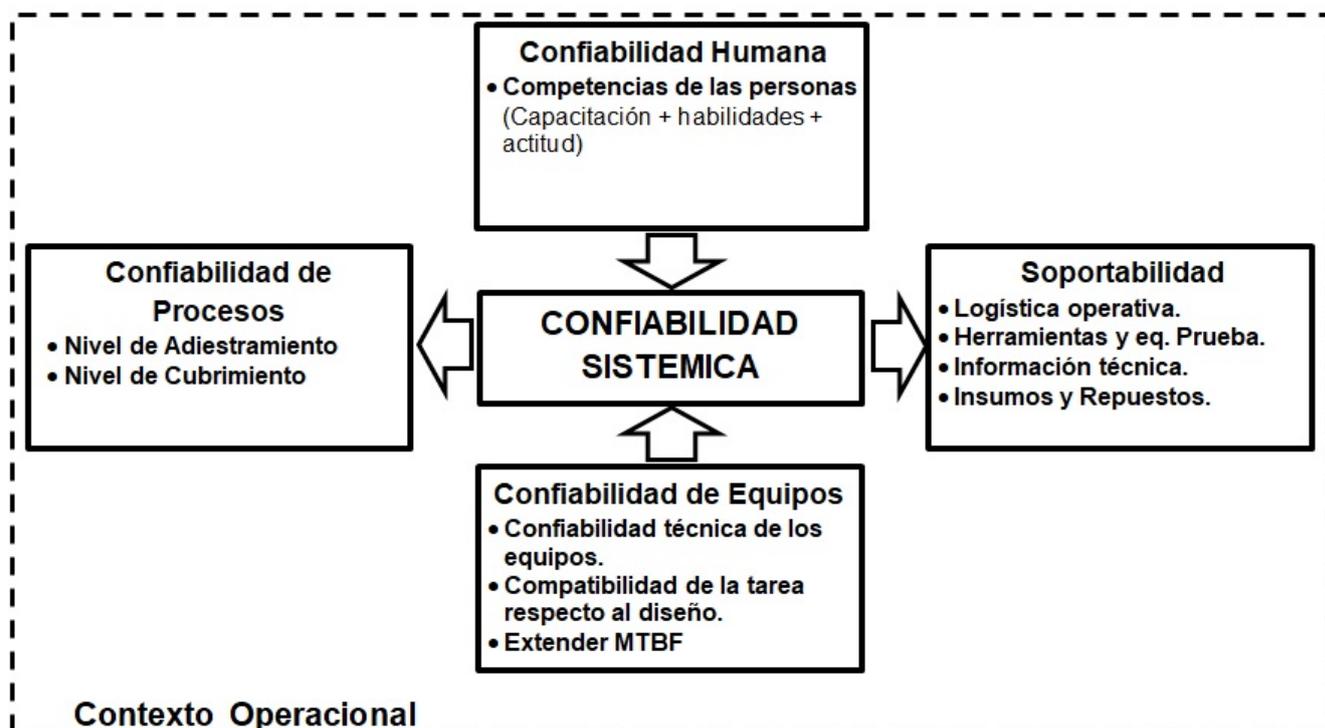


Figura 3

La descripción de los pilares de la Confiabilidad Sistémica es la siguiente:

• **Confiabilidad humana.**

Los sistemas son operados por seres humanos, quienes deben estar en capacidad de hacerlo adecuadamente, por eso este punto se refiere a dos temas en particular, el liderazgo y las competencias individuales.

El liderazgo y la cultura organizacional son determinantes para el funcionamiento eficiente del sistema. Formar líderes que estén en condiciones de comandar los diferentes sistemas de armas, tomando las decisiones correctas en el momento oportuno y generando una adecuada cultura organizacional requiere tiempo y adiestramiento. El liderazgo no se aprende en un simulador y formar líderes implica recursos

Las Competencias Individuales se miden en términos de conocimientos, experiencia, habilidades personales y actitud para desarrollar su rol operativo. El conocimiento se puede impartir en escuelas y simuladores, pero las habilidades personales y actitudes se logran solamente con adiestramiento y para poder adiestrar a sus operadores y mantenedores, cuestión ligada a la confiabilidad de los activos, es necesario que los activos estén disponibles.

8 Duran J y Duran J . "Confiabilidad Organizacional". www.linkedin.com

Por otra parte, para completar las competencias surge la necesidad de contar con un adecuado tiempo de adiestramiento (no de instrucción) y de tener una adecuada superposición entre veteranos y novatos, con los costos que esto conlleva y que afectarán el financiamiento de la Defensa.

- **Confiabilidad de Procesos**

Es el conocimiento y entendimiento de todos los procedimientos relativos a la operación de los sistemas y su eficacia para ejecutarlos a nivel sistema, en este caso una "Unidad", asegurando que su funcionamiento sea confiable, o sea, es el nivel de adiestramiento o eficacia de la unidad. Aquí se diferencian dos niveles, uno básico, definido como el nivel de adiestramiento suficiente para operar con seguridad el sistema sin influencia del oponente y otro denominado operativo, que permite operar con seguridad y eficacia el sistema en presencia de la voluntad del oponente. A medida que las exigencias del nivel se incrementan, los costos para alcanzar los diferentes niveles de adiestramiento aumentan.

Se pueden tener procesos y procedimientos bien diseñados, ajustados a los parámetros de funcionamiento de los activos y al ambiente operacional en el que trabajan, pero si no les fueron enseñados a los operadores, si estos no los han aprendido, si no están motivados para llevarlos a cabo convenientemente, si carecen de sentido de pertenencia y/o no son liderados adecuadamente, es muy probable que no se alcancen los objetivos y viceversa, se puede tener personal capacitado, motivado, con sentido de pertenencia y bien liderados, pero si no existen procesos y procedimientos eficaces que guíen su accionar, es muy factible que tampoco se alcancen los objetivos fijados.

En definitiva, las personas y los procesos deben ser siempre considerados interdependientemente, buscando que el efecto de ambas partes produzca sinergia, o sea, que el resultado de ambas en conjunto sea mayor al efecto de la simple suma de las dos, sin olvidar la afectación que produce el ambiente operacional en el que se encuentran

- **Confiabilidad de los Activos:**

La confiabilidad es la "probabilidad de que un activo o sistema opere sin falla por un determinado período de tiempo, bajo condiciones de operación previamente establecidas". Si bien la "probabilidad" es una cuestión estadística ligada a la tasa de fallas de los activos y sus componentes, existe otra problemática que también puede afectar la confiabilidad, que es si el diseño del activo es compatible o no con la tarea asignada. Esto surge de la definición misma de la Confiabilidad Operacional, cuando indica que el activo debe funcionar en "dentro de sus límites de diseño". De no estar diseñado para cumplir una determinada tarea que se le ordene, podría haber una afectación a la confiabilidad del sistema y como las unidades militares podrían tener que responder a diferentes requerimientos, esta multiplicidad de roles debería ser muy tenida en cuenta al momento de definirse los activos necesarios para satisfacer las distintas capacidades. Como se verá más adelante, la confiabilidad de los activos se diseña, se construye y se conserva y todo esto significa recursos.

- **Soportabilidad**

TWPL había planteado como cuarto pilar la Mantenibilidad de los equipos, pero este es un atributo intrínseco del activo físico. Por esta causa se plantea como pilar de la Confiabilidad Sistémica la Soportabilidad, que es un atributo del activo y del sistema muy amplio.

La soportabilidad fue definida en 1997 por el Departamento de defensa de los Estados Unidos está explicada en la publicación MIL-HDBK-502 Acquisition Logistics⁹. En esta dice que “la soportabilidad es el grado en que las características del diseño del sistema y los recursos logísticos planificados cumplen con los requisitos del sistema en tiempos de paz y de guerra”, para añadir luego que “La soportabilidad es la capacidad de un sistema diseñado integralmente para apoyar las operaciones y las necesidades de alistamiento durante la vida útil del sistema a un costo asequible”.

De acuerdo con estos conceptos, la soportabilidad tiene tres intervenciones en el ciclo de vida de un sistema:

- Cuando se diseñan los activos, para que sean soportables durante toda su vida útil;
- Cuando se diseña e incorpora el sistema de apoyo, que va a permitir sostener los activos durante toda su vida útil; y
- Cuando se apoya al sistema durante toda su vida útil, para que los activos estén disponibles cuando se lo necesite.

Y todo esto debe ser posible de lograr a un costo asequible.

Luego, en 2005, el DoD publicó la Guía para alcanzar la Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad¹⁰, indicando que “El funcionamiento satisfactorio del sistema se mide en términos de RAM, el cual se refiere a tres características relacionadas de un sistema y su soporte operativo: confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad”. Dicha publicación señala también que “el diseño para RAM debe tener en cuenta no sólo el sistema, sino también: los procesos utilizados para fabricar el sistema, el sistema de mantenimiento previsto, el sistema logístico y las limitaciones operativas” y agrega que “las actividades de ingeniería de sistemas pueden dirigirse a diseñar y fabricar la confiabilidad y la mantenibilidad en el sistema, pero la disponibilidad es función de esta confiabilidad y mantenibilidad intrínsecas, así como de la Soportabilidad del sistema.”

En definitiva, la disponibilidad está sostenida en base a los atributos propios de los activos y la Soportabilidad que brinda el sistema, que deben ser analizados y planificados desde su diseño y mantenidos a lo largo de toda su vida útil.

Ahora bien, ¿una vez que el sistema está operativo, la soportabilidad es una función exclusiva de mantenimiento? Indudablemente dependerá en nivel del sistema que se analice, independientemente que en todos los niveles existe una actividad de mantenimiento. Si el nivel observado es una unidad en su conjunto, indudablemente la soportabilidad está dada por el conjunto de los habilitadores que permiten que el sistema de principal pueda cumplir su objetivo, por ejemplo si un batallón de infantería debe atacar y destruir al enemigo, los fue-

⁹ DoD MIL-HDBK-502 Acquisition Logistics (1997). Department of Defense (DoD). USA.

¹⁰ DOD Guide for achieving Reliability, Availability, and Maintainability. (2005). Department of Defense (DoD). USA.

gos de apoyo, las comunicaciones, los servicios que proveen todos los Elementos Funcionales de la Logística Operativa (EFLOs) de la logística, etc. son los habilitadores, más un comando que ejerce el liderazgo y conduce la acción.

El problema de la soportabilidad es que un error en la actividad de soporte en cualquier EFLO, produce normalmente una falla en cascada que puede sacar de servicio a todo el sistema. Por ejemplo en un destructor, si tres de cuatro generadores salen de servicio porque hubo componentes que no fueron cambiados a tiempo por un error en la logística del mantenimiento, la función mantenimiento falló y como es un habilitador de la función principal, produce una falla en cascada que afecta todo el sistema y lo deja fuera de operación. Si por un problema logístico el destructor alcanza un nivel de combustible tan bajo que afecta su operación, la función logística falló y se nuevamente se produce una falla en cascada que afecta a todo el sistema, porque probablemente no podrá poner en marcha las turbinas de alta y entrará en combate sin la velocidad necesaria. De ahí la importancia que tiene la soportabilidad para el sistema.

- **Contexto Operacional**

La confiabilidad operacional de TWPL no tuvo en cuenta la influencia del contexto o ámbito de operación. En este se distinguen dos partes, el ámbito de operación en general y el factor medioambiental en particular. (figura 1)

En cuanto al ámbito de operación en general, todos los pilares se desarrollan dentro de un contexto determinado, que debe ser tenido muy en cuenta al desarrollar la capacidad y los medios incluidos en el MIRILADO.

El factor medioambiental es uno de los grandes condicionantes de la confiabilidad sistémica, porque influye directamente en ella debido a que la gran mayoría de los sistemas que componen las FF.AA. estarán muy influenciados por este. Por esta razón es mandatorio analizar las características del clima, terreno, mar, etc. existentes en los teatros de operaciones en los cuales se deberán cumplir las tareas incluidas en la capacidad, porque van a tener efecto directo sobre los sistemas. O sea, el medioambiente en el cual probablemente se va a operar debe ser uno de los puntos claves a ser tenidos en cuenta en el diseño de un activo o sistema, en su construcción y una vez que está operativo, en su mantenimiento y empleo.

Como ya se planteó, la disponibilidad está basada en los atributos propios de los activos y la Soportabilidad que brinda el sistema. Cuando a la disponibilidad se suma la sinergia producida por la conjunción de la confiabilidad de los recursos humanos y la de los procesos, todo en función del contexto operacional en el cual se está trabajando, se logra el equilibrio del sistema para el logro de los objetivos impuestos y como consecuencia de ello, la confiabilidad del mismo¹¹. La figura 4 ilustra lo expuesto.

Para lograr el equilibrio del sistema, los 4 pilares de la confiabilidad sistémica, interrelacionados dentro del ámbito operacional en que trabajan, deben ser ade-

¹¹ A. Vittorangeli (2021) Ch. 4: Support Process Aligned With a Maintenance Management Model. Cases on Optimizing the Asset Management Process (Compilation Gonzalez Prida, Parra, Crespo Marquez). IGI Global.

cuadramente diseñados desde la concepción del activo o sistema y sostenidos a lo largo de toda su vida útil.

Otro aspecto fundamental en la creación una capacidad es el tiempo.

Como ya se indicó, una capacidad está compuesta por sistemas los cuales deben ser confiables y la construcción y mantenimiento de esa confiabilidad insume tiempo.

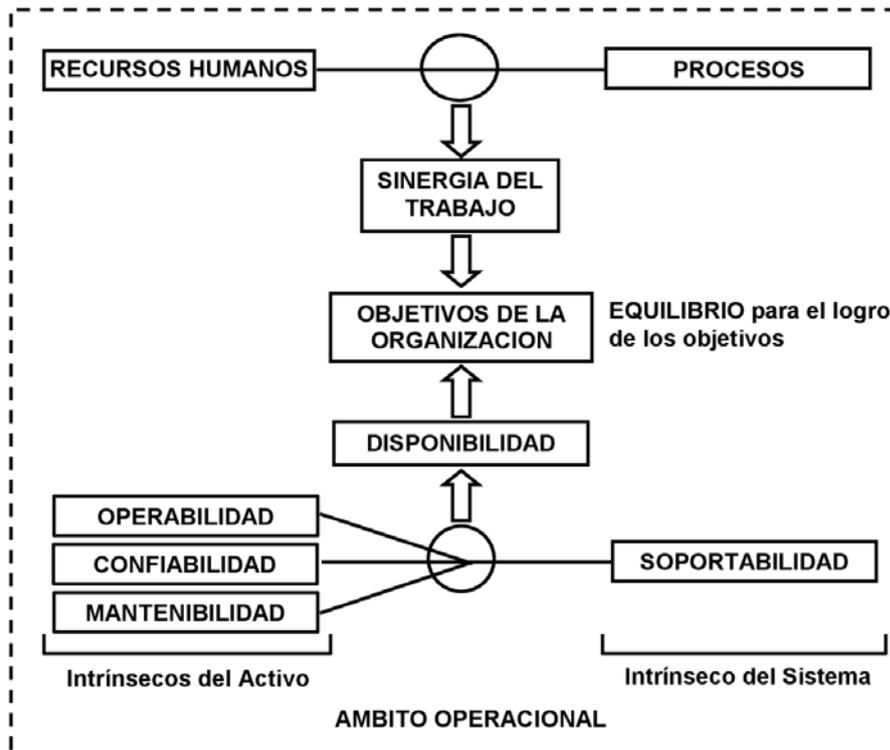


Figura 4

Más allá de la cantidad de recursos que se disponga, un sistema confiable no se logra de un día para otro, se requiere tiempo para: incorporar los medios; formar, capacitar y dar habilidades al personal que va a operar esos medios; diseñar, comunicar, practicar y mejorar los procedimientos de operación y mantenimiento de esos medios; obtener los recursos materiales para mantener los medios y apoyar al sistema en el adiestramiento; y generar los acopios que permitan sostener el sistema en operaciones reales.

Los tiempos necesarios para obtener los activos para conformar un sistema y para tener listo el personal que los va a operar con las competencias adecuadas para cada puesto, si bien pueden desarrollarse paralelamente normalmente no son iguales en duración y esto va a depender del tipo de sistema que se trate.

Por ejemplo en un Destructor hay desde cabos y guardiamarinas recién egresados de los institutos de formación hasta experimentados suboficiales de cargo, oficiales jefes de departamento y el comando del buque. Indudablemente llevará mas tiempo tener oficiales y suboficiales calificados para desempeñarse en los diferentes puestos de conducción, en todos sus niveles, que adquirir el buque. Por ejemplo, la incorporación de los 4 OPV a la Armada Argentina demandó menos 4 años de construcción, desde 2018 que se firmó el contrato hasta 2022 que se recibió el último y el desarrollo previo del proyecto podría haber demandado 4 años mas, lo cual hace un total de 8 años. Formar un Teniente de Navío para desem-

peñarse como Jefe de Operaciones de un OPV requiere del orden de 17 años y así con todos los puestos.

Indudablemente la creación de una capacidad requerirá llevar a cabo una planificación que trate en forma paralela la incorporación de los activos y la formación y capacitación del personal.

Una vez obtenidos los medios y asignado el personal competente para operarlos, deberán adiestrarse para funcionar como un sistema y estar en condiciones de cumplir el objetivo para el cual la capacidad fue creada, lo cual también requerirá tiempo.

Todo esto implica la ejecución de múltiples actividades que requerirán ser apoyadas logísticamente y todo en su conjunto requerirá la erogación de recursos.

Esto implica que una capacidad no se crea solo por el hecho de adquirir los activos. Hay que conformar el sistema, adiestrarlo y mantenerlo para que sea confiable y esto representa tiempo y recursos.

Una adecuada Confiabilidad Sistémica debería dar como resultado el “readiness” (Nivel de Adiestramiento y Alistamiento) fijado al diseñarse la capacidad a la que sirve el sistema.

El DoD ha definido Readiness¹² como la “capacidad de las fuerzas armadas para entrar en combate y cumplir las misiones y tareas asignadas”. Señala además que “Para apoyar los objetivos y la preparación de los militares, la preparación debe financiarse para proporcionar la formación y el mantenimiento adecuados. Gran parte de este poder está en manos del Congreso y de los programas relacionados dentro del DoD.” Y agrega que “Actualmente, la preparación se financia principalmente a través de los presupuestos anuales de Operaciones y Mantenimiento (O&M) administrados por el Congreso.”

Respecto al readiness y sus costos, el congreso de los EE.UU ha dado una importancia fundamental al mantenimiento como parte del readiness y para lograr mayor confiabilidad al menor costo, emitió en diciembre de 2022 un reporte en el que le ordena al DoD la implementación del mantenimiento predictivo en las FF.AA.¹³. Lo llamativo, o triste, es que en 1992 en la Armada Argentina se hacía predictivo, incluyendo análisis de vibraciones y espectrométrico de lubricantes.

¹² www.idb.org/what-is-military-readiness/

¹³ United States Government Accountability Office (GAO). Military Readiness, actions needed to further implement predictive maintenance on weapon systems. (dic 2022). Report to the Committee on Armed Services, House of Representatives. “El Departamento de Defensa se enfrenta continuamente al reto de proporcionar a sus combatientes sistemas listos para la batalla, medios terrestres, buques y submarinos y aviones, gastando del orden de 90 billones de dólares en el mantenimiento de los sistemas de armas. Para mejorar disponibilidad de estos sistemas, el DOD está implementando el mantenimiento predictivo. Utilizado a menudo en el sector privado, el mantenimiento predictivo se basa en personal para utilizar tecnología de monitoreo de la condición y análisis de datos para programar el mantenimiento en función de las necesidades. El Informe 117-118 de la Cámara de Representantes, que acompañaba al proyecto de Ley de Autorización de la Defensa Nacional para el año fiscal 2022, incluyó una disposición para que la GAO examinara el uso del mantenimiento predictivo para el sostenimiento de los sistemas de combate terrestres, buques y submarinos, y aeronaves. La GAO examinó el grado en que los servicios militares han implementado y evaluado la performance del mantenimiento predictivo; y describió los desafíos y los esfuerzos para abordar los desafíos para la implementación del mantenimiento predictivo. La GAO revisó la orientación y el presupuesto del Departamento de Defensa para el mantenimiento predictivo, entrevistó a funcionarios de mantenimiento y visitó las unidades que están implementando el mantenimiento predictivo. La GAO está haciendo 16 recomendaciones al Ejército, Cuerpo de Marines, Armada y

El Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas define en la página 167 y subsiguientes, el concepto de “readiness”¹⁴, citando a Richard Betts (1995) y explicándolo en base a dos perspectivas, una “Amplia” y una “Específica”. Acorde a lo señalado por el autor, la Amplia es considerada como “sinónimo de capacidades militares como un todo” e incluye:

- Estructura de la Fuerza: Organización, equipamiento y despliegue de las unidades militares.
- Modernización: nivel tecnológico y antigüedad del equipamiento.
- Sostenibilidad: Capacidad de permanencia de las fuerzas en operaciones, medida en “días de operación”.
- Alistamiento: Capacidad para ejecutar operaciones en el momento que se lo requiera.

Existiendo una relación estrecha entre estos cuatro elementos.

En cuanto a la Específica, cada unidad, como sistema, fue diseñada para producir un efecto determinado que deriva de una capacidad a lograr. A ese efecto, su diseño debió haber comenzado con la identificación y planteo de una necesidad adecuadamente definida, para luego ser adquirido / fabricado en función de las especificaciones resultantes del diseño, incorporado al sistema de combate, incluyendo el adiestramiento del personal y a partir de ese momento, debería estar en condiciones de desplegar con eficiencia cuando se lo requiera para cumplir la misión asignada.

En definitiva, lo indicado por Betts respecto a ambas perspectivas está directamente ligado a los conceptos de soportabilidad y RAM, que aseguran, mediante la confiabilidad sistémica, la disponibilidad, el alistamiento y el soporte en operaciones.

Decididamente, todo lo indicado en este punto impacta en la eficiencia en el diseño, construcción y operación de los sistemas e influye directa y seriamente en el financiamiento de las FF.AA., como se analizará mas adelante.

Fuerza Aérea para desarrollar planes para implementar el mantenimiento predictivo y evaluar su rendimiento. El Departamento de Defensa estuvo en general de acuerdo con las recomendaciones”.

¹⁴ T. Scheetz, A. Pfurr, M. Ansorena (2015). Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas. Grupo Editor Latinoamericano.

3. GESTIÓN DE LOS RIESGOS.

3.1. Los riesgos

La Norma ISO 31000 – Gestión de riesgos define el Riesgo como el “Efecto de la incertidumbre sobre el logro de los objetivos”, donde:

- Un efecto es un desvío respecto de lo esperado, tanto positivo como negativo.
- La incertidumbre es un estado de la deficiencia de información, entendimiento o conocimiento de un evento, su consecuencia o probabilidad.
- Los objetivos pueden tener diferentes aspectos (financieros, seguridad, salud, un espacio físico, un elementos del enemigo) y pueden aplicarse en diferentes planos (estratégico, organizacional, proyectos, productos y procesos).

La palabra riesgo está asociada a una pérdida potencial relacionada con un evento que tiene una probabilidad no despreciable de ocurrir en el futuro. Por eso el riesgo se refiere a “eventos potenciales” y sus “consecuencias” o una combinación de ambos, definiéndolos en términos de combinación de las consecuencias de un evento (incluyendo cambios en las circunstancias) y la probabilidad de ocurrencia relacionada.

Una consecuencia es el producto de un evento expresado cualitativa o cuantitativamente. La probabilidad es la posibilidad de que suceda algo. En la terminología de la gestión de riesgos, la palabra "riesgo" se utiliza para referirse a la posibilidad de que ocurra algo.

Dicha norma indica también que los riesgos deben ser gestionados a efectos de poder, a través de un enfoque metódico, manejar la incertidumbre de que un evento de cualquier naturaleza suceda en el momento menos esperado motivando que los objetivos de la organización no se cumplan.

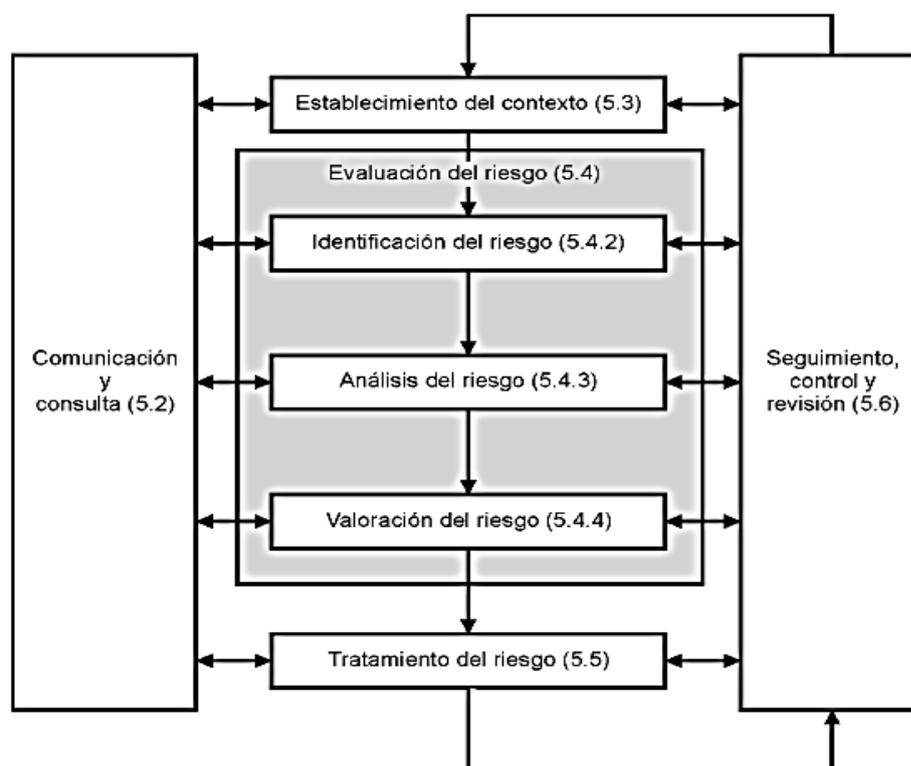


Figura 5

La gestión del riesgo tiene tres pasos genéricos: El establecimiento del Contexto, el mismo que fue definido en el punto anterior, la evaluación del riesgo y el tratamiento del riesgo, tal como está indicado en la figura 5 ¹⁵.

En el ámbito de la Defensa se pueden identificar tres tipos de riesgos:

- Los Riesgos estratégicos.
- El Riesgo Patrimonial.
- El Riesgo Operacional.

En este ensayo solo se analizarán los dos primeros, dado que si bien el Riesgo Patrimonial es base para el análisis del Riesgo Operacional, en este entran en juego cuestiones ajenas al presente trabajo, por lo cual solo se enunciará su definición.

3.2. Los riesgos estratégicos

De acuerdo a las normas legales vigentes, los riesgos estratégicos están definidos por las amenazas de fuerzas militares extranjeras a los intereses vitales de la Nación. Todos los riesgos estratégicos que se determinen, mencionados en el punto 1., deben ser debidamente evaluados en términos de probabilidad y consecuencia. Como es muy probable que el costo necesario para hacer frente a todos los riesgos que se definan no pueda ser afrontado por el erario público, se deben formular dos preguntas clave ¹⁶:

¿Cuánto riesgo se está dispuesto a asumir?

¿Cuánta defensa es suficiente?

La Directiva de Política de Defensa Nacional, establecida por el Decreto 457/2021, indica que “la República Argentina adopta una identidad estratégica defensiva, renunciando a políticas, actitudes y capacidades ofensivas de proyección de poder sobre los territorios y poblaciones de terceros Estados”. Las dimensiones y preparación de sus Fuerzas Armadas debe ser acorde esa Directiva y a lo que surja del análisis de la situación estratégica. Esto no significa no tener Fuerzas Armadas, sino que las mismas deben responder a una función costo – beneficio, porque dependiendo de las amenazas se puede ir desde la “nación en armas” para defenderse contra el probable accionar de una superpotencia sobre nuestro territorio o hasta un elemento minúsculo muy poderoso para disuadir a un posible agresor, mostrando que cualquier intento de afectar sus intereses no le será “gratis”.

Una vez identificados los riesgos, tal como se indicó en el punto 1., se debería establecer la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias si se produce el evento, para luego evaluar cada uno de ellos contra los criterios de evaluación fijados.

En base a los resultados, debería analizarse la forma en que será tratado cada riesgo. Esto puede incluir las siguientes opciones:

1. Reducir la probabilidad del riesgo.

¹⁵ ISO IRAM 31000 - 2015

¹⁶ T. Scheetz, A. Pfurr, M. Ansorena (2015). Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas. Grupo Editor Latinoamericano.

Esto se podría llevar a cabo a través de acciones como las siguientes:

- Comunicando que el país ha adoptado una Actitud Estratégica Defensiva, o sea, no tiene intereses por fuera de nuestro territorio.
- Establecer alianzas, instrumentos de cooperación o medidas de confianza mutua con actores con los cuales podrían surgir potenciales conflictos.
- Desescalar conflictos preexistentes.

2. Reducir las consecuencias del riesgo:

Indudablemente las consecuencias potenciales estarían sobre los Intereses Nacionales y para evitarlas se deberían generar capacidades de disuasión o de ejercicio efectivo de su protección y para eso, se debe estar preparado.

3. Transferir el riesgo:

Esto significa que un tercero responda en caso de materializarse el evento no deseado. Para ello se puede recurrir a mecanismos cooperativos de defensa o alianzas, pero de debe tener en cuenta que en caso que nuestro aliado se vea envuelto en un conflicto, el país deberá responder con sus Fuerzas Armadas a un requerimiento de ese tercero y para eso, se debe estar preparado.

4. Retener el riesgo:

Este concepto indica no llevar a cabo ninguna acción para tratar el riesgo. Se asumen las consecuencias que podrían derivar de esta decisión, pero eso no implica que se controle el riesgo y se adopten planes de contingencia en caso que se materialice el evento.

5. Evitar el riesgo:

Este concepto indica no iniciar ninguna acción que pueda conducir a un riesgo. La actitud estratégica adoptada está directamente relacionada con la dirección política de un país, si es pacifista o es belicista. Una actitud defensiva muestra una sociedad pacifista.

Puede ocurrir que se eviten riesgos inadecuadamente producto de una actitud de “aversión al riesgo”, que es una tendencia que puede aparecer en los niveles de conducción política por influencia de su contexto interno, por ejemplo por razones ideológicas o de política partidaria, produciendo efectos nocivos, por ejemplo por inacción respecto a un riesgo se puede aumentar la proporción de otros.

En este punto debe jugar un rol muy importante la política exterior para evitar generar provocaciones que conduzcan a un conflicto, más allá que la política de defensa debería prever que sus Fuerzas estén en condiciones de poseer una adecuada capacidad de disuasión.

De la decisión que se adopte respecto a cómo tratar cada riesgo, debería surgir:

- La Política Exterior de la Nación.
- Los Planes de Movilización, o sea, cómo adecuar el poder y potencial nacional a los requerimientos de la defensa nacional en caso de conflicto.
- Las Capacidades que deberían poseer las Fuerzas Armadas.

Las capacidades son el punto de partida para comenzar a definir el financiamiento que requerirían las Fuerzas Armadas para hacer frente a los riesgos, protegiendo los Intereses Vitales de la Nación. Esto da origen a objetivos a cumplir y costos a afrontar, sin percepción de beneficio económico alguno por parte del estado y sus habitantes, porque las FF.AA. no los generan.

En este punto surgen dos preguntas:

¿Estarán dispuestos los contribuyentes a pagar cualquier costo proteger los Intereses Vitales de la Nación?

¿Estarán satisfechos los contribuyentes, que con sus impuestos se paga el Servicio de Defensa, si los costos de proteger los Intereses Vitales de la Nación son excesivamente onerosos para el fisco?

Se puede afirmar entonces que la eficiencia del servicio de defensa se maximizará cuando se cumplan los objetivos fijados a las Fuerzas Armadas con el menor costo posible para los contribuyentes.

Existe otro tipo de Riesgo Estratégico asociado al descripto y muy peligroso, que es no llevar a cabo el planeamiento completo para definir las capacidades que deberían tener las Fuerzas Armadas para proteger los Intereses Vitales de la Nación. Sin un planeamiento completo, las capacidades se transformarán en una lista inconexa de medios que solo generarán gastos produciendo un resultado magro en el logro de los Objetivos Nacionales.

3.3. El Riesgo Patrimonial

El S3P¹⁷ define el Riesgo Patrimonial como “el riesgo derivado de la incapacidad del usuario o la falta de mantenimiento que no permitan que los medios mantengan las capacidades técnicas para las que fueron adquiridos”. Esta definición será analizada mas adelante.

Se definió que el Riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento por la consecuencia del mismo. Se pueden analizar cualitativamente los riesgos aplicando cualquiera de las técnicas descriptas en la Norma ISO 31010, pero cuantitativamente es muy difícil hacerlo por lo siguiente:

1. ¿Se puede estimar el beneficio monetario de tener un Destructor en condiciones y con el personal adiestrado? Las actividades que realizan las Unidades de las FF.AA. no tienen un beneficio medible en dinero y no representan un rédito económico “ponderable” para el Estado Nacional.
2. ¿Cuánto le costó al Estado Nacional el hundimiento del Submarino San Juan? Las consecuencias de este riesgo tampoco son cuantificables monetariamente y si bien el costo monetario del hecho en sí se puede calcular, no es posible determinar cuánto le cuesta al Estado la perdida de esa capacidad operacional, cuánto vale el prestigio de la Fuerza y el país y cuál fue el costo de la afectación que tuvo el hecho sobre la moral del personal, entre otras cosas. Son “valores” que son intangibles y si bien no son cuantificables, su costo puede tender a infinito.

¹⁷ Armada Argentina. El sistema Naval de Planeamiento, Programación y Presupuestación (S3P).

3. Tampoco se puede medir la probabilidad a través de la frecuencia de fallas de los equipos solamente. La falta de capacitación, liderazgo, adiestramiento, los problemas logísticos, el estado del material y la afectación de las condiciones meteorológicas también deberían ser medidos.

¿Es posible calcular el Riesgo Patrimonial?

Para comenzar se deben definir los Criterios de evaluación, con los cuales se apreciarán los efectos de los riesgos contra la misión y objetivos del Sistema, o sea la consecuencia de los mismos. Estos deberían ser:

- Incumplimiento de la misión.
- Pérdida de vidas.
- Perdida / daño en activos.
- Daño al Medioambiente.

También se debe considerar cómo los riesgos del sistema afectan a la Nación, tal como se ve en la figura 6.

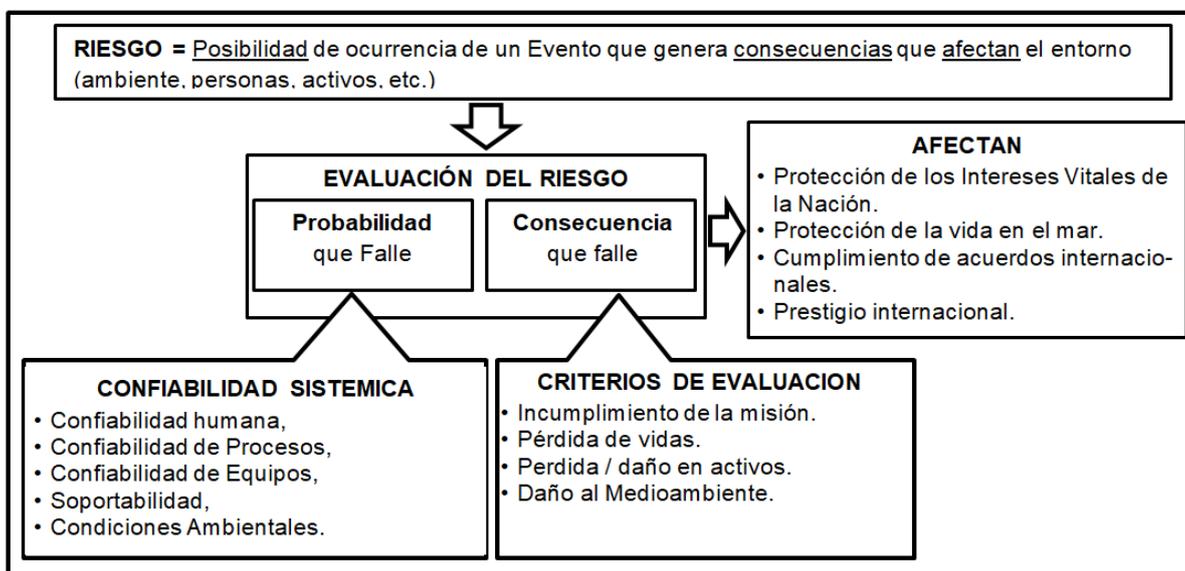


Figura 6

Para determinar su Probabilidad se podría utilizar un sistema semi-cuantitativo, planteándola como el complemento de la Confiabilidad Sistémica (Probabilidad = 1- Confiabilidad), porque la confiabilidad es la probabilidad que funcione un sistema y su complemento es la probabilidad que falle, utilizando para ello una Matriz de Riesgos que no es motivo de este análisis.

Respecto a las consecuencias y revisando la definición de Riesgo Patrimonial del S3P, se puede apreciar que la misma no solo es incompleta, sino que también es contradictoria por lo siguiente:

1. Cuando la definición indica: “que no permitan que los medios mantengan las capacidades técnicas para las que fueron adquiridos” está hablando de una condición de los activos, pero cuando se analiza en el S3P las condiciones que definen ese riesgo, se están midiendo parámetros más relacionados con la Confiabilidad Sistémica que con el Estado Operativo de los Medios.
2. Las consecuencias del riesgo, planteadas en la figura 6 como parámetros de evaluación, pueden llegar a ser graves y nunca serán baratas, pero la forma

como afectan los riesgos a la Nación pueden ser mucho más graves, porque podrían descuidar la protección de Intereses Vitales de la misma.

Se puede ver entonces que la materialización de un Riesgo Patrimonial podría tener consecuencias graves y transitivamente, la afectación que podría causar ser gravísima y esto es muy difícil de minimizar. Se pueden reducir las probabilidades asegurando la Confiabilidad Sistémica y para ello hace falta contar con los recursos necesarios y utilizarlos eficientemente.

Por último, los Riesgos deben ser asumidos por las autoridades que toman las decisiones y no los que deben cumplir las directivas.

En el máximo nivel, las autoridades políticas deberían recibir un análisis y evaluación de los riesgos estratégicos y una propuesta de tratamiento, en la cual se deberían detallar los objetivos, las acciones a desarrollar y sus costos asociados. En dicho análisis, dentro del contexto interno, se debería indicar el nivel de Riesgo Patrimonial de las Unidades de combate de las FF.AA. y esta información debería ser acompañada por los requerimientos formulados por Tarea PLANA.

Con esta información, las autoridades políticas, en función de los recursos disponibles, deberían aprobar o no los planes de tratamiento de los riesgos, los objetivos y acciones a desarrollar, priorizarlos y en base a esto, asignar los recursos. En caso de no poder cumplir con los objetivos y las acciones fijadas, las Fuerzas deberían recurrir las directivas y/o los recursos recibidos.

Respecto al Riesgo Patrimonial, debería constituirse en un instrumento de evaluación de estado operativo de los sistemas y sobre esta base, fijar las acciones necesarias para alcanzar los niveles de alistamiento fijados. También debería servir como elemento de recurrencia de los titulares de las Unidades a efectos de solicitar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos fijados y las consecuencias que ocasionaría sobre el nivel de Riesgo Patrimonial el no recibirlos, a efecto que las autoridades pertinentes estén en condiciones de evaluar el nivel de alistamiento de las diferentes unidades para llevar a cabo las acciones que se le ordenen a las Fuerzas.

3.4. El Riesgo Operacional.

Es la proximidad de un peligro a que se expone la Nación por no tener las Capacidades Operacionales necesarias para cumplir con los planes en vigor o ante eventualidades de crisis no iniciadas por nuestro país¹⁸.

¹⁸ Armada Argentina. El sistema Naval de Planeamiento, Programación y Presupuestación (S3P).

4. El ciclo de vida de los sistemas y su costo.

4.1. El ciclo de vida.

Para el análisis de Ciclo de Vida, definido en el punto 2.1., se deberían utilizar una serie de herramientas como: Análisis de Soportabilidad, Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (RAM), Análisis de Apoyo Logístico Integrado (ILS), análisis económicos y análisis de riesgos entre otros, que serán tratados mas adelante.

4.2. Costo del Ciclo de vida

Se define el Costo de Ciclo de Vida como la sumatoria de todos los costos asignables al sistema, directos e indirectos, variables y fijos, desde los iniciales del proyecto y adquisición, hasta los de disposición final, pasando por los de operación, mantenimiento y los costos asociados a los riesgos, tal como se puede apreciar en la figura 7¹⁹. Hoy a ese costo se lo denomina TOTEX²⁰ y es CAPEX + OPEX + RISKEX

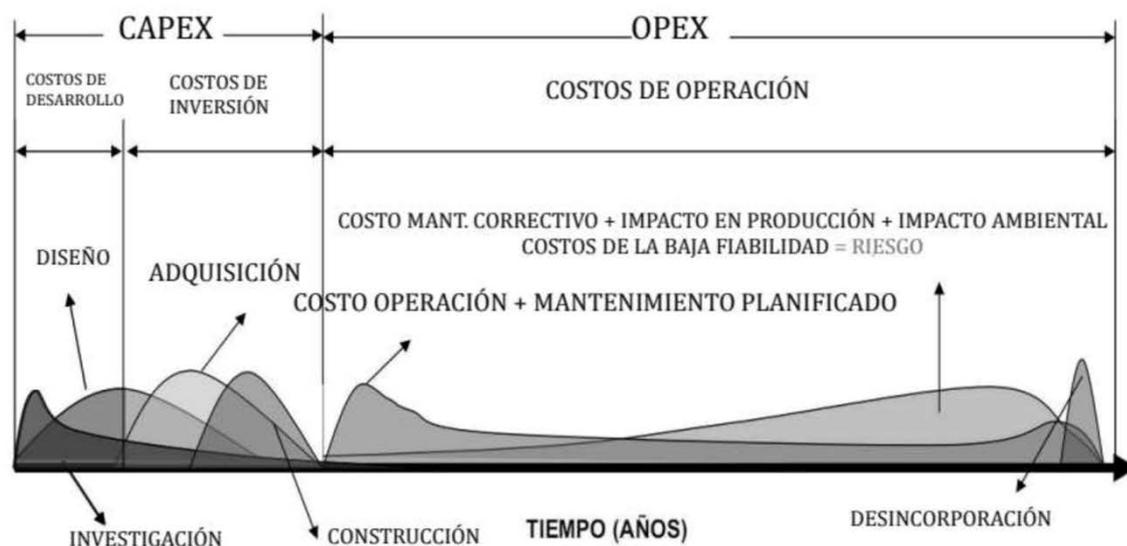


Figura 7

¹⁹ García Palencia, O. (2015) Seminario Gestión de Activos en busca de la Excelencia Operacional. Seminario Armada de Colombia. <https://es.slideshare.net/OliverioGarciaPalencia/16-gestin-de-activos-en-busca-de-la-excelencia-operacional-ppt-seminario-naval-2015>

²⁰ TOTEX = OPEX + CAPEX + Costo de Riesgos, donde OPEX es el costo a lo largo de su etapa de operación, incluyendo mantenimiento, operación, etc y el CAPEX es el costo de adquisición, incluyendo traslado, adiestramiento del personal, set inicial de repuestos, herramientas y equipos de prueba, bibliografía técnica, etc.

La experiencia indica que es común encontrar que al diseñar un sistema existe una tendencia a pensar solo en los activos que están relacionados directamente con el cumplimiento de la misión y paralelamente, se tiende a prestar poca atención a los asociados a las funciones de Apoyo²¹. En estas situaciones se puede producir el “efecto iceberg”, tal como se puede ver en la figura 7, donde solo es evidente lo superficial, en este caso el costo de adquisición, mientras que subyacen ocultos los costos de operación, mantenimiento, equipos de apoyo y prueba, herramientas especiales, datos técnicos, capacitación, etc. No tener en cuenta los costos no visibles puede conducir a un “desastre” y el Costo de Ciclo de Vida calculado termina siendo muy distinto al real



Figura 8

Estadísticamente, como se ve en la figura 2, del total del Costo de Ciclo de Vida (TOTEX), el costo de las dos primeras etapas (CAPEX) representa un 20% de este, mientras que la operación y mantenimiento (OPEX) alcanza el 80%. La disposición final puede generar gastos o recupero, según como se lleve a cabo, si se paga para desechar o si se vende el rezago y debe incluirse en la ecuación. Dado que para la Defensa el costo de los Riesgos (RISKEX) es intangible, no será analizado, si bien se reitera que puede considerarse infinito.

El análisis de Costo de Ciclo de Vida se aplica para²²:

- Evaluación y comparación de diseños alternativos.
- Estudios de viabilidad económica.
- Proyectos de optimización de costos operacionales.
- Evaluación y comparación de estrategias de uso, operación y mantenimiento.
- Evaluación y comparación de reemplazos, rehabilitación o desincorporación de equipos.
- Optimización en la asignación de recursos para actividades de mejoras de equipos.
- Planificación financiera de largo plazo.

Existen varios métodos para calcular el Costo de Ciclo de Vida, casi todos normalizados y estandarizados, los cuales indican procedimientos y fórmulas para su cálculo. Por ejemplo la norma ISO 15663-2²³ indica que por ejemplo, para la determinación del Costo de Ciclo de Vida de una plataforma off shore podrían usarse los siguientes datos:

Datos para el CAPEX:

²¹ Blanchard, B. Ingeniería de Sistemas. (ISDEFE (Sociedad Estatal Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España). (1995).

²² <https://maintenancela.blogspot.com/2012/04/costo-del-ciclo-de-vida-de-un-activo.html>

²³ ISO 15663 Petroleum and natural gas industries -Life cycle costing

- horas-hombre de diseño y administración;
- compra de equipos y materiales;
- costo de fabricación;
- costo de instalación;
- costo de puesta en marcha;
- costo de aseguramiento de repuestos;
- costo de reinversión.

Datos para el OPEX

- horas-hombre por sistema;
- consumo de piezas de recambio por sistema;
- costo de apoyo logístico;
- costo de consumo de energía;
- costo de los seguros;
- costo de apoyo en tierra.

En la práctica existen otras dificultades que afectan la determinación real de los costos de un activo, como ser procesos inflacionarios, devaluaciones, costos ocultos, rigideces presupuestarias, etc., los cuales pueden conducir a inexactitudes al momento de calcular el Costo de Ciclo de Vida y producir errores que podrían afectar la toma de decisiones. Por dicha razón es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Identificar todas las actividades que a lo largo del ciclo de vida de un activo generen costos de un tipo u otro.
2. Relacionar cada actividad realizada con una categoría específica dentro de la estructura seleccionada.
3. Establecer para cada actividad los factores apropiados del costo a valor constante de la moneda (esto corrige los efectos de la inflación, devaluación y cambio de precios).

Por otra parte, la relación porcentual 20/80 puede variar según el tipo de sistemas o activos que se trate. En el punto 7.3. se analizará cómo pueden variar estas proporciones en diferentes tipos de medios de las FF.AA.

También esa relación va a variar si un sistema es mal o bien diseñado. En la figura 10²⁴ se puede apreciar cómo se comportaría un activo o sistema durante la operación (vida útil) en función de una mayor o menor atención al momento del diseño.

²⁴ Sotuyo, S (2002). Reliabilityweb.com. Gestión de Activos y Ciclo de Vida. <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/gestion-de-activos-y-ciclo-de-vida>

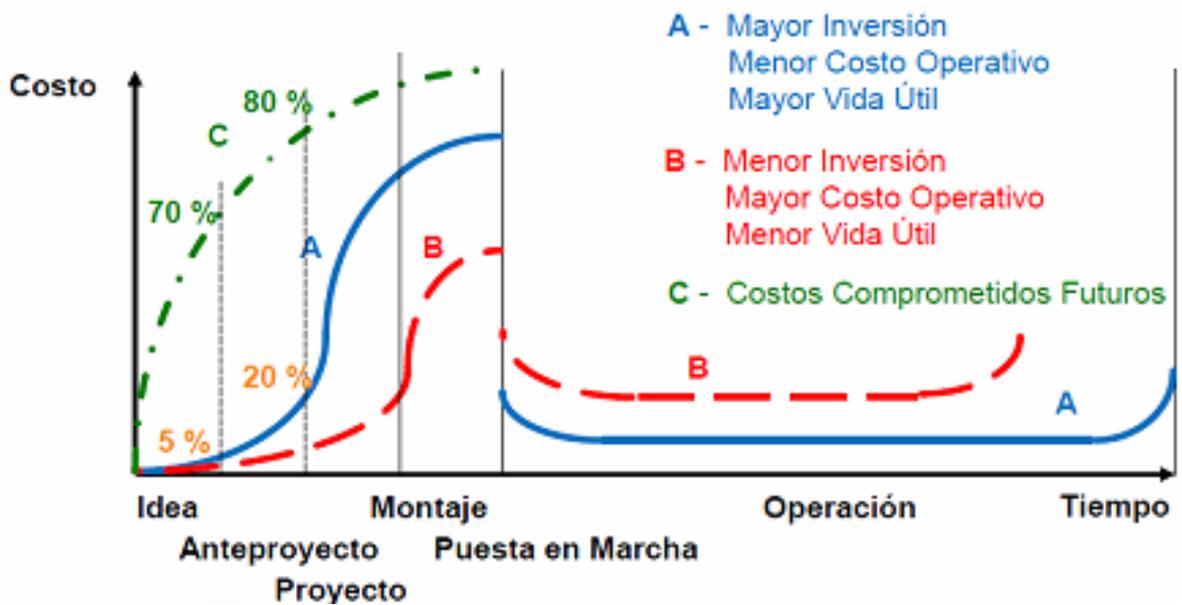


Figura 9

En la curva B de la figura, se aprecia que la desatención a la etapa de diseño puede ocasionar que los activos tengan un mayor costo operativo y de mantenimiento, a la vez que su vida útil se acorta, mientras que un buen diseño asegura menores costos operativos y de mantenimiento a la vez que alarga la vida útil, tal como se ve en la curva A. La curva C muestra cómo avanza en cada etapa del proyecto el costo de ciclo de vida que se compromete a futuro en cada una de ellas. Por ejemplo, en la idea se compromete el 70 % del costo de ciclo de vida y en el anteproyecto el 80 %, o sea, de un mal o buen diseño surgirá un mayor o menor costo de ciclo de vida del activo.

5. El despliegue territorial en tiempos de paz.

El despliegue territorial de las FF.AA., o mejor dicho de los sistemas de combate de las FF.AA. en tiempos de paz, tiene un gran impacto en el readiness y en los costos.

Indudablemente el despliegue debería responder a la necesidad de pre posicionamiento de los sistemas en función de los objetivos fijados a las fuerzas, o sea las capacidades especificadas para hacer frente a los riesgos definidos.

¿El despliegue actual de las FF.AA., en particular el del Ejército Argentino, responde hoy a una capacidad específica para hacer frente a un riesgo definido? ¿No estaremos frente a un despliegue que satisfacía requerimientos de los siglos XIX y XX? ¿Es el que tenemos es el más adecuado para el S XXI?

A lo largo de muchos años hubo condicionantes que determinaron su despliegue y diseño. Entre ellos podríamos mencionar:

- Tenemos un país muy extenso, con grandes espacios vacíos que es necesario ocupar. Durante los siglos XIX y XX, numerosas poblaciones surgieron a caballo de las unidades militares, en particular del Ejército Argentino, desplegadas a lo largo y ancho del territorio nacional. Sumado a otros organismos del Estado Nacional como por ejemplo el Correo, el Ferrocarril, la Escuela Normal o el Banco Nación, contribuyeron a poblar y desarrollar zonas inhóspitas activando la economía local por la inyección de recursos proveniente del personal militar, asalariados que requerían de servicios y comercios para abastecerse. En ese sentido, los gobernantes de esas zonas ven el posicionamiento de unidades militares en su territorio como una fuente de ingresos de recursos económicos, tanto por los salarios del personal como por los servicios que requiere la Unidad. También porque saben que cuentan con ellos para ayudarlos en caso de desastres naturales u otro tipo de eventualidades.
- El despliegue iba de la mano del Servicio Militar Obligatorio de todos los varones de 21 años, muchos de ellos hijos de inmigrantes, desparramados en el extenso territorio Argentino. En las filas de las FF.AA. aprendían a valorar una sola bandera, un solo himno Nacional. Se curaban y/o aprendían a leer y escribir.
- Las hipótesis de conflicto más importantes del Siglo pasado eran con nuestros vecinos y la velocidad de despliegue estratégico era muy limitada.
- La familia tipo de los cuadros de las FF.AA. del siglo pasado estaba dispuesta a acompañar al padre de familia al destino que le fuera asignado aún cuando las condiciones de vida fueran muy exigentes.
- Los ingresos del personal de cuadros de las FF.AA. eran suficientes para una vida digna de la familia.

Pero estos condicionantes del despliegue han, como mínimo, variado sustancialmente si no desaparecido por completo. Lo que hoy tenemos es un despliegue que responde a necesidades del S XX con riesgos y recursos del S XXI. Las Unidades diseminadas a lo largo y ancho de nuestro país:

- Están diezmadas en personal y partidas presupuestarias de funcionamiento.
- En una infraestructura excesivamente grande y deteriorada por el paso de los años y la falta de mantenimiento.

- Con baja moral por falta de recursos acordes a los objetivos asignados.

El despliegue obsoleto de nuestras FF.AA. tiene un impacto muy importante en la logística de mantenimiento, tanto del personal como del material, que no siempre se dimensiona adecuadamente.

- Impacta en la vida del personal militar y su familia, fundamentalmente por el costo que la rotación del personal tiene en nuestros días, tanto para el personal como para el Estado Nacional.
 - La cultura familiar ha cambiado en los últimos años. La pareja del Oficial o del Suboficial no está dispuesta a ser sólo ama de casa. Quiere y necesita trabajar. Los hijos adolescentes no siempre estarán dispuestos a acompañar al titular a su nuevo destino. Las comunicaciones de hoy permiten o facilitan la división de la unidad familiar.
 - Los cambios frecuentes de destino son un motivo muy importante en el incremento de las bajas del personal de cuadros de las FF.AA.. Esto genera al Estado Nacional un perjuicio económico que invirtió recursos para formar y capacitar el personal que solicita su baja por un mejor salario y estabilidad de residencia, a la vez que afecta la capacidad operativa de las Fuerzas.
 - Obliga al Estado a erogar cuantiosos recursos en inciso 1 para el pago de las Compensaciones por Cambio de Destino fijadas en la normativa vigente.
 - Los pueblos o ciudades que surgieron a caballo de las Unidades crecieron alrededor de los cuarteles, quedando los mismos en lugares céntricos y en varios casos, sus terrenos para instrucción fueron ocupados, debiendo desplazar al personal para desarrollar esta actividad que es central para el adiestramiento. Esto genera un incremento de costos por los traslados e ineficacia, debido a los tiempos que se pierden en esa maniobra.
- Impacta en la logística de mantenimiento de los equipos y de las instalaciones de las unidades de las FF.AA..
 - La provisión de sistemas de armas a las unidades debería responder exclusivamente al pre posicionamiento indispensable para hacer frente a los riesgos definidos. Los hechos demuestran que no es así y que los sistemas de armas son provistos para el mantenimiento de la moral del personal “creando” una capacidad que no tienen. Los costos de la logística de mantenimiento se incrementan sideralmente y, como no se cuenta con los recursos necesarios, no se lleva a cabo adecuadamente con el correspondiente deterioro del material que, por su costo de reposición, muy probablemente sea con el que van a contar en los próximos años. Las líneas de mantenimiento de los equipos son más costosas cuanto más largas y variadas son.
 - Las instalaciones de las unidades están subutilizadas y el costo de operación y mantenimiento, tanto edilicio como de los sistemas necesarios para su operación, es muy elevado.

Por todo lo dicho, sería muy importante evaluar por ejemplo, las ventajas y desventajas de la centralización de unidades en pocas Bases Conjuntas.

Las ventajas son las siguientes:

- La centralización facilita el mantenimiento de los medios e infraestructura.

- Ofrece ventajas importantes para el personal de cuadros y sus familias al proveerlos de todo lo que necesita a lo que debe agregarse la posibilidad de una mayor estabilidad de residencia.
- Favorece el adiestramiento conjunto de las FF.AA. y de conjuntos en el terreno dado que dispondría de campos de adiestramiento adecuados.
- Facilita el empleo de simuladores de combate y tiro.
- Las unidades o grandes unidades se podrían empeñar en masa. La atomización de las unidades blindadas permitiría a un oponente destruir los medios con poco esfuerzo.

Las desventajas son:

- La agrupación de unidades requiere dotarlas de la suficiente movilidad estratégica para su despliegue en tiempo y forma ante un riesgo determinado previamente definido.
- El cierre de unidades en el extenso territorio argentino provocaría un daño muy importante a las localidades en las cuales se encuentran emplazadas.
- El desalojo de cuarteles podría conducir a problemas políticos. A tal efecto, este tipo de acciones deberían ser analizadas caso por caso y la instrumentación del redespliegue debería ser fijada por una Ley Nacional, en la cual se prevea el empleo que se dará a las facilidades desocupadas.

Una posible solución debería ser analizada en dos dimensiones diferentes, una relacionada con el readiness y posible empleo militar de las Fuerzas (en roles de posible CONFRONTACIÓN) y la otra con la ocupación territorial (o en roles de COOPERACIÓN).

Respecto al readiness, sería conveniente agrupar grandes unidades en bases conjuntas:

- Grandes Unidades blindadas / mecanizadas / helitransportadas / aerotransportadas con Bases de la FAA o de la ARA para facilitar el apoyo al personal militar, la instrucción militar y la logística de mantenimiento.
- Bases militares cercanas a servicios de transporte ferroviario y/o puertos, a efectos de facilitar su despliegue estratégico ante un riesgo eminente.
- El Ministerio de Defensa debería coordinar con el Ministerio de Transporte la disponibilidad de medios ferroviarios en cantidad y calidad para movilizar esos elementos, como así también las locomotoras y el mantenimiento de las vías férreas y prever que los buques de transporte de la Armada sean aptos para cargar / descargar con sus propios medios los vehículos blindados, tanto a muelle como mediante varado, donde las características de la playa y amplitudes de marea lo permita.
- Todos estos sistemas de armas deberían contar con los elementos de apoyo logístico necesarios, en calidad y cantidad, por ejemplo un carretón para cada blindado, vehículos cisterna, taller, ambulancias, camiones de carga, etc. para facilitar el despliegue estratégico y el sostenimiento de las operaciones a llevar a cabo y previstas en los planes de empleo.

En cuanto a la ocupación territorial:

- Se debería destinar para esa función a Unidades de baja complejidad técnica, las cuales deberían estar completas, de acuerdo a su cuadro de organización, personal y equipo.
- Su ubicación debería estar en función de la zona donde está previsto ser empuñada en apoyo a la comunidad.
- Debería ser completada en capacitación y equipamiento para su desempeño operacional si fuera necesario, aceptando que esto llevará un tiempo determinado.
- Deberían ser Unidades de magnitud Compañía de Infantería con sus servicios, adiestradas en particular para operaciones subsidiarias (apoyo a la comunidad), con cuarteles reducidos y medios de simple mantenimiento (por ejemplo vehículos de uso civil todo terreno con alguna militarización), con un régimen de personal particular basado en reclutamiento local y crecimiento profesional dentro de la misma unidad, y la afectación part time.

En conclusión,

- El despliegue territorial de las FF.AA. debe responder a los riesgos y las capacidades definidas.
- Si los espacios vacíos territoriales de nuestro país constituyen un riesgo evaluado y definido como tal, la respuesta debe ser acorde.
- Se debe tender a la conformación de Bases Conjuntas en tres o cuatro asentamientos de nuestro territorio que permitan el adecuado despliegue estratégico cuando fuera necesario.
- Para hacer frente a riesgos como por ejemplo el de los espacios vacíos habrá que hacerlo mediante la conformación de unidades con capacidades especiales, incorporación regional, dedicación part time, etc.
- Crear una nueva unidad debe responder a una Logística Genética y de Mantenimiento adecuadamente evaluadas.
- El despliegue tiene costos importantes en la logística de personal y de recursos materiales.
- Debe responder a los riesgos y a las capacidades definidas para el S XXI.

6. La logística de la Defensa.

Las partes del ciclo de vida indicadas en la figura 2 dividen la Logística en Genética y de Sostenimiento. Ambas van a influir notablemente en el financiamiento de las Fuerzas Armadas.

Históricamente, el sistema logístico de la Defensa de la República Argentina inició en cada fuerza sin tener prácticamente relación entre ellas, con falencias que se evidenciaron particularmente en la Guerra de Malvinas. El Informe Rattenbach hizo un diagnóstico en el que marcó importantes deficiencias logísticas antes y durante el conflicto, algunas ligadas a la logística genética y otras a la de sostenimiento.

La pregunta es: ¿Se corrigieron después de Malvinas los problemas detectados? La respuesta es no y de hecho algunos se agudizaron. Una deficiente gestión logística, tanto genética como de sostenimiento, afecta sensiblemente el logro de los objetivos de la Defensa y fundamentalmente su financiamiento. A continuación se analizarán en detalle ambas logísticas.

6.1. Logística Genética.

El 14-02²⁵ LOGÍSTICA DE MATERIAL PARA EL PLANEAMIENTO DE LA ACCIÓN MILITAR CONJUNTA la define como el “conjunto de actividades tendientes a la creación de capacidades militares a través de uno o más canales de obtención. Es la parte de la logística destinada a satisfacer requerimientos operativos específicos con la finalidad de crear o desarrollar capacidades militares”.

La Logística Genética se ocupa de la generación o fortalecimiento de capacidades militares, las cuales son determinadas a través del diseño de fuerzas desarrollado por el Planeamiento Estratégico Militar de mediano y largo plazo. Esto puede implicar la necesidad de recuperar, modernizar o incorporar los activos que darán forma a dichas capacidades, acción llevada a cabo mediante la adquisición de medios, la contratación de servicios para la recuperación / modernización, la producción Industrial en el país y/o la Investigación y Desarrollo (I+D).

En términos prácticos, la función principal de la Logística Genética es asegurar que los activos que se incorporen para constituir los sistemas de combate satisfagan plenamente las necesidades de las capacidades que deben completar, respondan a los requerimientos de los usuarios, sean logísticamente uniformes e interoperables y que además, sean confiables, mantenibles y “soportables”, o sea, que puedan ser apoyados asequiblemente a lo largo de todo el ciclo de vida, en definitiva, que sean eficientes y para ello se requiere una visión sistémica y holística del problema.

El Decreto 1691/2006 Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas, en el punto “priorización de las Capacidades del Instrumento Militar y del Equipamiento que las deberá asistir” fija criterios y principios generales para la priorización de las capacidades con que deberá contar el Instrumento Militar de la Defensa Nacional.

²⁵ Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; Logística de material para el planeamiento de la acción militar conjunta; PC 14-02; Buenos Aires; 2012

Existen otras premisas destinadas a lograr sistemas eficientes, que no se oponen a las incluidas en ese instrumento legal, sino que son complementarias a ellas y son las que se indican a continuación:

- Los sistemas deben ser analizados dentro del contexto en el que van a operar y en forma completa, no por partes, porque las alternativas que surjan para cada parte pueden no ser compatibles o eficientes en el producto total que es el que satisface la “Capacidad” requerida. O sea, el análisis debe ser “Sistémico” dentro del contexto y con el resto de los medios que conforman la capacidad.

Por ejemplo en un sistema anfibio, si el grueso de los medios previstos para el Movimiento Buque a Costa se desplazan a 7 nudos y son lanzados desde una distancia de 4000 yds de la costa, no se necesitaría incorporar LCAC que se mueven a 50 nudos, porque se está desaprovechando todo el potencial de su velocidad y se está pagando por una aptitud que no será utilizada, siendo mejor en ese caso incorporar LCU que se mueven a 10 nudos, cargan lo mismo y su costo de ciclo de vida es muy inferior. Por otra parte, las dimensiones de la LCU deben maximizar el aprovechamiento del dique del Buque de Desembarco y además deben poder desembarcar los vehículos que posee la Infantería de Marina, en función de sus dimensiones y pesos. Esto, a lo mejor, requiere fabricar una embarcación distinta a las que existen en plaza, dando lugar a un desarrollo y construcción en el país, como ya se ha llevado a cabo. Además debe estar adaptado al contexto operacional en el cual va a operar, por ejemplo, no se pueden comprar buques con francobordo bajo cuando tienen que operar en los mares del sur, medios anfibios con una velocidad tal, que por ser baja, no pueda maniobrar en zonas de restingas o embarcaciones de desembarco impulsadas por turbinas, porque con el gradiente de nuestras playas quedarían varadas o se dañarían los impulsores.

Dentro de una capacidad, “todo tiene que ver todo” y debe ser tenido muy en cuenta.

- Respecto al apoyo logístico, se debe analizar cuidadosamente las capacidades disponibles, propias de las FF.AA. y externos a las mismas, a fin de definir las necesidades de medios logísticos y el asiento de las Unidades.

Por ejemplo los buques de transporte deben estar en capacidad de embarcar, transportar y desembarcar los medios mas pesados del Ejercito, teniendo en cuenta los puertos existentes, sus capacidades y características hidrográficas; una unidad de tanques debería contar con todos los medios de transporte necesarios para llevarlos a la zona donde hipotéticamente será empleado y esto podría incluir, por ejemplo, una red ferroviaria cercana que los lleve hasta un puerto o terminal y los transportadores necesarios para moverlos del puerto / terminal ferroviaria al área de operaciones.

- En unidades con multiplicidad de activos, el análisis de los mismos debe ser llevado a cabo integralmente. Si se analizan los activos individualmente, como suele ocurrir al momento de desarrollar los estudios de factibilidad, pueden surgir múltiples inconvenientes al conformar el sistema.

Por ejemplo, no es lo mismo analizar la adquisición de un Destructor que los medios para equipar un Batallón de Infantería, toda vez que el primero, como activo físico, se analiza en forma integral de acuerdo a sus componentes y apti-

tudes, comparando vis a vis diferentes modelos de destructores entre sí, mientras que en la actualidad el Batallón se analiza comparando cada tipo de activo que lo compone, vis a vis, entre los diferentes tipos existentes en el mercado. Eso tiende a generar una multiplicidad de estudios que, además de ser inconexos y engorrosos, no pueden garantizar la uniformidad logística ni la Soportabilidad del sistema impidiendo que sea equilibrado y por lo tanto, no asegurará que se logre la capacidad de combate requerida en cantidad, calidad y oportunidad.

- Las capacidades no pueden crecer por grupo de medios como si fuese una lista de compras, porque difícilmente se logrará que conforme un sistema. Las capacidades deben crecer a través del concepto del “mínimo sistémico modular” y esto significa diseñar sistemas armónicos de combate que permitan el desarrollo de una capacidad completa a través de la incorporación escalonada de módulos, los cuales deben incluir los medios principales (los destinados a cumplir la misión) y los de apoyo.

Por ejemplo, si se define como mínimo sistémico modular el Batallón Blindado, este debería contar con todos los blindados necesarios: Tanques, VCTP, vehículos de comando y control, recuperadores, ambulancias, etc, más los todo el equipamiento necesario para proveer la logística a la unidad en operaciones, como ser cisternas, transportadores, vehículos de contacto, vehículos logísticos, equipos de comunicaciones, equipos para servicios, etc.

De adquirirse por tipo de medio para todas las Unidades con vehículos blindados, se corre el riesgo de no alcanzar la capacidad en tiempo y forma. Un ejemplo burdo de esta afirmación está en la siguiente tabla de verdad:

	CISTERNA	NO CISTERNA
TANQUE	1	2
NO TANQUE	3	4

1. La capacidad está completa porque tienen los tanques y los cisternas.
2. Se tiene una capacidad de combate reducida, limitada a la autonomía de los tanques.
3. Se tiene la capacidad de apoyo, pero no hay capacidad de combate ni a quien proveerle el combustible.
4. No hay capacidad.

En el mundo actual, donde la tecnología cambia aceleradamente, este método de crecimiento también tiene desventajas, porque la extensión en el tiempo para obtener los diferentes módulos podrá derivar en diferentes tecnologías entre ellos, afectando la uniformidad logística y derivando en una mayor carga logística en el momento de llevar a cabo el Sosténimiento de las Fuerzas.

También se debería tener en cuenta que puede ser que los medios de una misma unidad tengan vidas útiles distintas, por la cual se debería prever un mecanismo de análisis de obsolescencias y reemplazos.

Este es un tema complejo que debería ser analizado por capacidad, ya que va a depender mucho del costo de los medios y de los recursos disponibles.

- La capacidad incluye el personal, el cual debe ser capacitado, adiestrado y motivado y esto requiere tiempo.

Se pueden recibir todos los medios, pero hasta que el personal haya adquirido las competencias y los procedimientos hayan sido diseñados y estén comunicados, enseñados y practicados, el sistema no es confiable.

- La capacidad incluye el soporte a los subsistemas que van a desarrollar la tarea que describe la capacidad.

Eso implica contar desde el primer día de operación con un sistema logístico que asegure que dicha capacidad estará operativa en el momento que se la requiera y pueda operar durante el tiempo previsto en el planeamiento. Como se vio previamente, el subsistema de apoyo debe ser planificado desde el diseño y dentro de él, deben estar especificados e incorporados los equipos auxiliares, pertrechos, herramientas e información técnica necesaria para operar y mantener los medios y los acopios de efectos (raciones, munición, combustibles, repuestos, etc.), que permitan sostener la operación durante el tiempo fijado.

Todas las premisas señaladas precedentemente apuntan, de una u otra forma, a lograr el equilibrio del sistema, problema que a veces se cree que debe ser resuelto en la fase operativa del ciclo de vida y si bien eso no está lejos de la realidad, porque el apoyo se lleva a cabo durante la vida útil del sistema, si este no nace equilibrado, lograrlo una vez que está funcionando podría ser una tarea inmensa y muy costosa.

Para lograr el equilibrio de sistema es necesario utilizar la Ingeniería de Sistemas²⁶, definida por Blanchard como “la aplicación de técnicas científicas y de ingeniería para

1. Transformar una necesidad operativa en la descripción de los parámetros de prestaciones de un sistema y en su configuración mediante la utilización de un proceso iterativo de definición, síntesis, análisis, diseño, prueba y evaluación;
2. Integrar los parámetros técnicos relacionados y asegurar la compatibilidad de todas las interrelaciones físicas, funcionales y del programa de forma que se consiga la mejor definición y diseño del sistema completo; y
3. Integrar los aspectos de confiabilidad, mantenibilidad, seguridad, supervivencia, de personal y otros similares en el proceso global de ingeniería para conseguir los objetivos técnicos, de costo y de calendario fijados”.

Blanchard señala también que “para cumplir con los objetivos generales de la ingeniería de sistemas, es esencial que todos los aspectos del sistema sean considerados bajo un enfoque integrado desde el principio. Esto incluye no sólo a los elementos relacionados con la misión principal del sistema, sino también la capacidad de apoyo”.

Los elementos del sistema que van a cumplir la función principal, o sea la misión, deben diseñarse de forma tal que puedan ser apoyados fácilmente a lo largo de todo su vida útil y a su vez, la capacidad de apoyo debe estar en condiciones de hacerlo eficazmente durante todo ese lapso.

²⁶ Ingeniería de Sistemas es Blanchard, B. Ingeniería de Sistemas. (ISDEFE (Sociedad Estatal Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España). (1995).

No se puede recibir un sistema para iniciar su operación y en ese momento ponerse a pensar en cómo debe ser apoyado. Sin procedimientos, sin personal capacitado y sin habilitadores que lo sostengan, el sistema no es tal, es solo un conjunto de activos que alguien pensó y adquirió para, supuestamente, cumplir un objetivo.

La figura 10 muestra cómo serían los efectos de una Planificación del ciclo de vida. En línea sólida se puede apreciar la evolución de la cantidad de problemas de soportabilidad que aparecen en cada etapa del ciclo de vida cuando se pone énfasis en la Soportabilidad del sistema al inicio de la etapa de diseño y en línea rayada la evolución de problemas cuando se pone énfasis en fases posteriores.

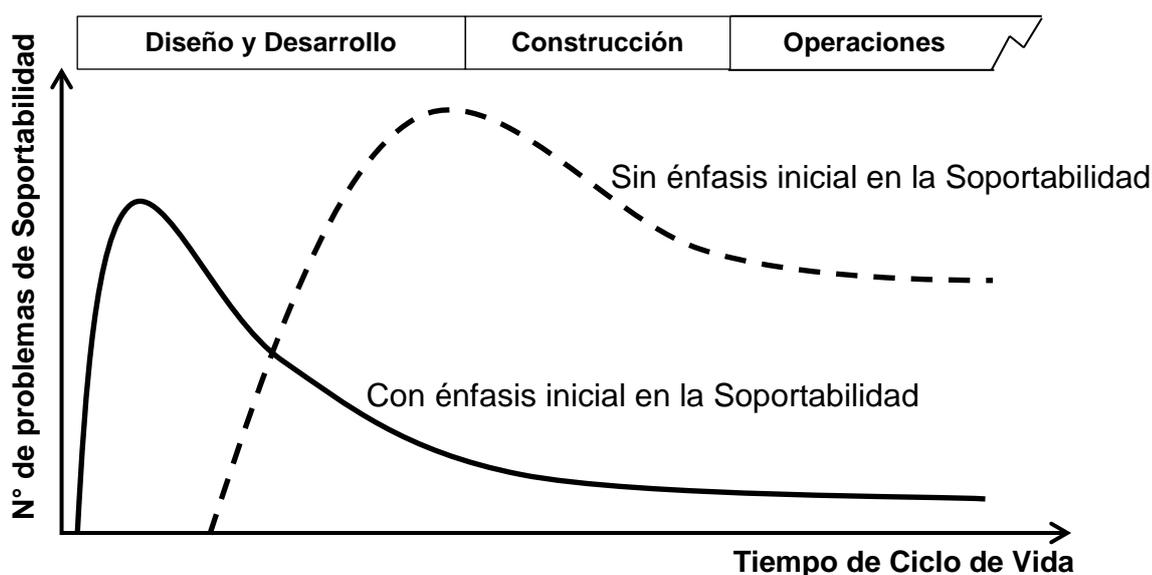


Figura 10

Se puede ver que si la soportabilidad no se planificó desde el principio, los problemas de esta naturaleza superaran los problemas propios de los activos destinados a cumplir la función principal.

En la etapa de diseño es cuando se deben asegurar la confiabilidad, mantenibilidad y operabilidad de los activos y el sistema, considerando particularmente como factor de planeamiento el ámbito operacional en el cual deberán operar, a efectos de disminuir los requerimientos de mantenimiento y/o apoyo en operaciones. Al mismo tiempo, se debe diseñar la soportabilidad del sistema para apoyar la función principal a lo largo de toda su vida útil en su asiento natural y en los posibles teatros de operaciones donde deba operar, o sea, se debe diseñar desde el comienzo pensando en el RAM y la soportabilidad con criterio operativo.

El primer factor que influye en el costo de ciclo de vida es que el activo responda a la "necesidad" fijada en la capacidad. Si esto no se cumple, porque el activo se compró mal por un deficiente análisis de la Necesidad, por un capricho o por alguna razón espuria, el gasto carecerá de sentido y será una inversión con un retorno magro o incluso, un costo sin ningún otro recupero que el que se reciba por su venta.

Analizada la necesidad incluida en la capacidad, con especial atención en los requerimientos de los usuarios y el contexto en el cual operará el activo o sistema, se inicia el diseño.

Respecto a los requerimientos de los usuarios, se debe tener en cuenta que los requisitos de utilización en cuanto a uso en horas, millas, etc. por año deberá estar fijado por el nivel de adiestramiento necesario para alcanzar la capacidad requerida. Si bien parece que esto impactará solo en el cálculo del OPEX, también lo hará en las características de los activos, haciendo variar el CAPEX. Otro requisito vinculado al tiempo duración es el empleo efectivo previsto en operaciones, teniendo en cuenta que no es lo mismo pensar un activo para operaciones de larga duración y mediana / baja intensidad, como una Misión ONU o para conflictos de corta duración y alta intensidad. Estas cuestiones deben estar explicitadas en la definición de la capacidad.

Las decisiones correspondientes a los requisitos operativos / de utilización, aplicaciones tecnológicas, políticas de mantenimiento y apoyo, técnicas de diagnóstico, selección de materiales, niveles de reparación, etc., que se adopten y que darán lugar a las especificaciones técnicas del producto, tendrán un gran impacto sobre el costo total del ciclo de vida. Esto es porque la oportunidad de reducción de los costos totales es máxima durante el diseño del sistema, tal como se pudo ver en la figura 9²⁷, etapa en la que se juega el 80 % de los costos de ciclo de vida del sistema.

Un buen diseño, respetando los requerimientos de los usuarios y adecuadamente enmarcado en el ámbito operacional en el cual va a trabajar, permitirá maximizar la confiabilidad, operabilidad y mantenibilidad del activo o sistema a incorporar, disminuyendo la carga de soportabilidad que requerirá para operar con la disponibilidad fijada y paralelamente, los costos de operación y mantenimiento serán menores; pero si se intentan reducir los costos iniciales de un proyecto sin analizar el impacto de esas decisiones a lo largo de todo el ciclo de vida, se pueden esperar eventos muy costosos a largo plazo. O sea, se debe invertir en CAPEX para disminuir a futuro el OPEX y el costo de los Riesgos.

Los recursos que maneja en la Logística Genética, que en general pueden encuadrarse como CAPEX, deben estar previstos en un plan, un programa y un presupuesto.

Cuando hay que desarrollar una incorporación, un upgrade o un revamping que son de elevado costo, la Logística Genética recurre al empleo de un "Proyecto", que es la principal herramienta que utiliza para instrumentar las políticas fijadas y decisiones adoptadas. Lo desarrollado en un proyecto condiciona la Logística de Sostenimiento y hasta se solapa con ella. Este tema será tratado en el punto 6.5.

Existen otros tres temas que también son responsabilidad de la logística genética, directamente ligados a los activos, que están muy interrelacionados entre si y que influyen sustancialmente en el financiamiento de la Defensa, que son:

1. Cuando incorporar, modernizar o recuperar activos.
2. Determinar la obsolescencia de los activos.
3. Sostenibilidad en operaciones.

²⁷ Sotuyo, S (2002). Reliabilityweb.com. Gestión de Activos y Ciclo de Vida.
<https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/gestion-de-activos-y-ciclo-de-vida/>

Respecto al análisis de incorporar, modernizar o recuperar medios, el Decreto 1691/2006 indica que al momento de definirse la cuestión de recuperar, modernizar o incorporar equipamiento, se deberán considerar esas alternativas “en el orden indicado y según los conceptos de aptitud, factibilidad y aceptabilidad en los siguientes términos:

- a) Recuperar el material fuera de servicio, cuando ello fuere factible y aceptable y siempre que el mismo mantuviere la aptitud necesaria para responder a las capacidades operativas a retener.
- b) Modernizar el material disponible, cuando ello resultare apto, factible y aceptable para satisfacer las capacidades operativas previstas.
- c) Incorporar material nuevo, casos en los que se priorizará a aquellos equipos que aporten nuevos desarrollos tecnológicos, con transferencia de la tecnología involucrada y equipamiento necesario para el adiestramiento operativo simulado.”

Existe coherencia en lo fijado en el Decreto respecto a cuándo recuperar, modernizar o incorporar y es lo suficientemente amplio como para poder hacer un análisis técnico económico adecuado para adoptar la decisión más conveniente.

Respecto al reemplazo de equipamiento, en el ámbito industrial es motivo de rigurosos estudios, como se puede ver en diversas publicaciones que se refieren a este tema.

No se puede analizar el reemplazo si haber determinado si el activo en cuestión es obsoleto o no. Existen varios tipos de obsolescencia, que Solorzano²⁸ en su trabajo “Obsolescencia en el Ámbito Industrial” agrupa de la siguiente forma:

- Obsolescencia debido a regulaciones de seguridad y ambientales: la acción de operar los equipos que representan un riesgo de lesiones para el personal y/o el medioambiente.
- Obsolescencia por pérdida de la integridad mecánica: cuando el desgaste que presenta un activo en un momento dado de su ciclo de vida, puede tener un alto nivel de riesgo por una alta probabilidad de falla debido a la pérdida de capacidad de hermeticidad, resistencia a las condiciones de operación, resistencia a la fatiga, etc. Esta condición desfavorable representa un riesgo no aceptable debido a las regulaciones de seguridad y a las consecuencias en la continuidad para el cumplimiento de su misión.
- Obsolescencia Funcional: los equipos y componentes se vuelven funcionalmente obsoletos cuando ya no pueden realizar adecuadamente la función para la cual fueron diseñados.
- Obsolescencia Tecnológica: sucede cuando el fabricante del equipo, partes y repuestos notifica que ha dejado de producir los repuestos correspondientes a un modelo específico.
- Obsolescencia Económica: cuando los costos de operación del activo se incrementan en el tiempo como producto de su nivel de desgaste, elevando notablemente los costos de ciclo de vida.

²⁸ Geovanny Solorzano. 2019. Obsolescencia en el Ámbito Industrial. <https://www.linkedin.com/pulse/obsolescencia-en-el-ambito-industrial-geovanny-solorzano/?originalSubdomain=es>

- Obsolescencia Técnico-Económica: el fabricante del equipo notifica que ha dejado de producir un modelo específico, pero las partes y repuestos asociadas a ese modelo, pueden ser manufacturadas bajo la modalidad de necesidades individuales, es decir a precios muy elevados. Esto representa un incremento en los costos del ciclo de vida del activo físico lo que lleva al escenario de visualizar su reemplazo por un nuevo modelo. Esta situación también produce un incremento en los plazos de entrega de los repuestos. (N. del A.).
- Obsolescencia Programada: cuando el fabricante introduce de forma intencional la obsolescencia en su estrategia de producción de componentes, con el objetivo de generar un volumen de ventas reduciendo el tiempo entre compras.

La logística genética debería, en función de lo informado por las Fuerzas respecto al estado de los medios, determinar:

1. La vida útil remanente de los equipos, definida como el momento óptimo, a partir del presente, donde debe ejecutarse el reemplazo / modernización / recuperación del equipo actual: y
2. La obsolescencia presente y futura de los equipos, elementos fundamentales para planificar y decidir las acciones que permitirán que los medios continúen satisfaciendo las necesidades fijadas en las capacidades.

Respecto a la decisión de reemplazo, modernización o recuperación, Duran, Sojo y Fuenmayor²⁹, en su trabajo “Decisión de Reemplazo o Reparación de un Equipo”, indican que la necesidad de llevar a cabo un análisis de reemplazo (Los autores se refieren a ámbito industrial. N. del A.) surge a partir de una o varias de las siguientes razones:

1. Desempeño disminuido. Cuando debido al deterioro físico el desempeño esperado a un nivel de productividad dado se ve disminuido, trayendo consecuencias al negocio. Esto se manifiesta por una disminución de la producción y/o por un aumento de los costos de producción
2. Requisitos alterados. El equipo existente no puede cumplir con los nuevos requisitos legales o regulatorios bien sea a nivel de empresa, leyes locales o requisitos de los clientes.
3. Gastos de capital: En este caso mantener el equipo en operación requiere de inversiones grandes y surge la necesidad de evaluar la factibilidad de reemplazo del equipo.
4. Restricciones. En este caso el estudio surge debido a que el equipo no puede cumplir con los planes de producción y es un cuello de botella presente o futuro. (No cumple con el propósito para el que fue adquirido. N. del A.)
5. Imagen o intangibles. En este caso la inversión se justifica por la imagen deteriorada o por otros intangibles que han de justificarse financieramente. (Por ejemplo, no cumple con el propósito de proteger los Intereses Vitales, que son intangibles. N. del A.)

²⁹ J. Duran, L. Sojo, E. Fuenmayor (2011). “Decisión de Reemplazo o Reparación de un Equipo” <https://docplayer.es/21497438-Decision-de-reemplazo-o-reparacion-de-un-equipo-caso-de-estudio-basado-en-metodos-y-normas-vigentes.html>

El método consiste en calcular las consecuencias de no reemplazar y los costos de reemplazar / modernizar / recuperar a lo largo de un horizonte de comparación.

Respecto a recuperar / modernizar, el primer análisis a desarrollar es verificar si el activo es útil a la capacidad para la que se lo prevé, o sea, la Necesidad.

Si es útil, determinar si el activo está afectado por algún tipo de obsolescencia que impida su modernización / recuperación. Luego verificar si puede ser recuperado en función de las obsolescencias que presenta o si con una mejora tecnológica (modernización) recuperará las capacidades originales u obtendrá nuevas aptitudes tecnológicas que le permitan satisfacer la necesidad fijada en la capacidad y salir de las obsolescencias. Se deberá verificar especialmente temas como fatiga en estructuras, estado y confiabilidad de los subsistemas o componentes que no serán recorridos y la eficiencia del sistema en su conjunto. Por último se debe analizar el Costo Total del Ciclo de Vida, siendo el CAPEX el derivado de la recuperación / modernización mas la adquisición de la soportabilidad en caso que la anterior cambie o también deba ser actualizada y el OPEX, teniendo en cuenta los años remanentes de vida útil después del upgrade.

Existe otra posibilidad, muy común en las FF.AA. de países no desarrollados, que es comprar medios usados. Al respecto rigen las mismas consideraciones indicadas en el párrafo precedente adicionando el análisis de soportabilidad, uniformidad logística y compatibilidad con los otros medios existentes o a adquirir.

Para analizar la compra de un equipo usado, o compararlo con otras alternativas, se deben tener en cuenta, como mínimo, los siguientes tópicos:

1. Cumplimiento de los Requerimientos Operativos.
2. Estado operativo actual del equipo.
3. Reparaciones / actualizaciones necesarias.
4. Vida útil remanente del equipo.
5. Herramientas especiales, equipos, información técnica, etc, que se deberán incorporar para asegurar la soportabilidad.
6. La obsolescencia presente y futura del equipo.
7. Frecuencias y costo de mantenimiento

También se deberá analizar el Costo Total del Ciclo de Vida, siendo el CAPEX el derivado de la compra de los usados más los costos de recuperación / modernización y la adquisición de la soportabilidad y el OPEX, teniendo en cuenta los años remanentes de vida útil después del upgrade.

Si se adquieren medios nuevos, se debería determinar que activos útiles a la capacidad para la que se lo prevé existen el mercado y su nivel tecnológico y contrastarlos con los requerimientos de los usuarios. Luego formular los requerimientos técnico - operativos y el concepto de mantenimiento, con ellos determinar los horizontes de obsolescencia previstos para cada uno de esos medios, los costos de operación y mantenimiento, los costos de repuestos y las necesidades de soportabilidad de cada uno.

En tercer lugar plantear alternativas en un horizonte temporal y verificar:

1. La aptitud de cada una, o sea, si satisface la capacidad ordenada.

2. Para las alternativas aptas, verificar la factibilidad de ser llevada a cabo en los términos planeados, teniendo especialmente en cuenta el contexto en el cual deberán ser ejecutadas.
3. Para las alternativas factibles, determinando el horizonte de empleo de cada una, analizar el Costo de Ciclo de Vida de las mismas asegurando la combinación óptima de los costos de capital, costos operativos y los riesgos en el tiempo esperado de vida útil, teniendo en cuenta además las capacidades de financiamiento del proyecto y las cuestiones políticas que puedan afectar su soportabilidad en el futuro.

Respecto a la “sostenibilidad” de las operaciones, tal como se describió en el punto 2.2., las capacidades deben fijar la sostenibilidad, definida como la capacidad de permanencia de las fuerzas en operaciones, medida en “días de operación”.

Se podría pensar que la sostenibilidad es un problema ligado a la logística de sostenimiento y en parte es así, pero también es parte de la logística genética, porque es la que se ocupa de la generación o fortalecimiento de capacidades militares. Lo cierto es que la sostenibilidad está basada, fundamentalmente, en los siguientes EFLOs, si bien el resto también juega pero en menor medida:

- Mantenimiento
- Abastecimientos

Respecto al mantenimiento, o mejor dicho la mantenibilidad intrínseca de los activos y la soportabilidad del sistema que corresponden a la logística genética, se ha hablado bastante, la parte relacionada con la soportabilidad durante la etapa de operación se desarrollará en el la logística de sostenimiento.

En cuanto a los abastecimientos, también hay una parte que corresponde la logística genética y otra a la soportabilidad.

Respecto a la primera, hay dos elementos a tener en cuenta. Uno es el equipamiento necesario para brindar el apoyo logístico, por ejemplo un buque logístico o una escuadrilla de sostén móvil. Sin esos medios no es posible movilizar la logística y el alcance de los medios de combate estará dado por su propia autonomía. El segundo elemento es lo que en la Armada Argentina se conocía como “acopio” y normalmente estaba basado en munición, armamento, repuestos y algo de equipo que solo se tocaban en caso de conflicto. El resto, víveres, combustible, aceites, etc, que es perecedero, no entran en esta categoría.

Los acopios, que se analizarán más en detalle en el punto 6.3., deberían ser analizados y dirigido por la logística genética debido al costo y volumen que estos implican. Para dar un ejemplo: La asignación básica de Munición (lo que lleva cada Infante de Marina al entrar en combate) para una compañía de tiradores de un Batallón de Infantería de Marina en 1982 era de 23630 tiros fijos de 7,62 mm. Suponiendo que el “día de munición”, medida determinada durante el planeamiento en función al tipo de operación a ejecutar y que indica cuanto se estima consumir por día de operación, fuese igual a una “asignación básica”, 10 días de operación implican 236.300 tiros fijos de 7,62 mm Esta cantidad es la que consumió el BIM5 por compañía en Malvinas en un par de días de combate, a la cual hay que sumar la de los morteros de 60, 81 y 106,6 mm y la artillería de 105 mm, acumulando del

orden de 40 Tn. Esto muestra los volúmenes y pesos que se manejan en acopio y obviamente su costo.

Hay que tener en cuenta además que la munición, misiles, torpedos, pirotécnica, etc. se vencen y además, deben ser mantenidos. Aquí entra a jugar la soportabilidad del acopio, que requerirá infraestructura especial, equipos de testeo y prueba, herramientas especiales, etc. y también el recorrido o “media vida” de los insumos mas caros, como torpedos y misiles, todo incluido en el CAPEX del acopio. Respecto a la munición, se debería trabajar en coordinación con la logística de sostenimiento para aplicar un sistema de rotación FIFO (first in – first out) para ser utilizado en adiestramiento antes de vencerse porque hace falta munición para adiestrar las fuerzas y si se guarda, no se utiliza y se vence, hay que desmilitarizarla y eso cuesta mucho dinero que termina afectando el financiamiento de la defensa.

Con los repuestos hay un tema parecido al de la munición, en particular los motores completos y las partes construidas en metal-goma o goma. Todos necesitan de infraestructura particular, en algunos casos herramientas para llevar a cabo el mantenimiento y todos ellos tienen fecha de vencimiento. Todo esto también tiene costos que no son menores.

Por último, cabe señalarse que existe un vacío doctrinario muy importante en Logística Genética. Si se desea abordar seriamente el financiamiento de la Defensa, este tema debería ser resuelto prioritariamente.

Como cierre del tema logística genética se transcriben las conclusiones vertidas por Patrick M. Dallosta y Thomas A. Simcik en el artículo “Designing for Supportability: Driving Reliability, Availability, and Maintainability In While Driving Costs Out” (Diseño para la soportabilidad: Aumentando la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad al tiempo que se reducen los costos)³⁰, con referencia al diseño de los sistemas de armas en las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos:

“Los sistemas de armas deben proporcionar una capacidad militar necesaria, satisfacer las necesidades de los usuarios, evidenciado en la eficacia e idoneidad operativa y deben ser asequibles. Garantizar la asequibilidad comienza en las primeras fases del ciclo de vida de un sistema, en las que las decisiones determinan los costos de adquisición y fijan esencialmente los costos de operación y apoyo. El proceso de análisis de la soportabilidad proporciona una herramienta que puede ser utilizada en colaboración por los dominios de la ingeniería de sistemas y la logística para abordar el impacto de las características de diseño de la confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad en el diseño del sistema y las necesidades logísticas para alcanzar los resultados del programa.”

6.2. Logística de Sostenimiento

La logística genética puede llevar a cabo brillantemente su cometido, pero si durante la etapa de operación del sistema la logística de sostenimiento no provee los recursos para apoyar la fuerza / elemento que esté ejecutando una determinada tarea, la misma no podrá ser llevada a cabo eficazmente. Para lograrlo, deberá utilizar los medios que fueron previstos y provistos por la Logística Genética para

³⁰ Dallosta, P; Simcik, T.(2012). “Designing for Supportability: Driving Reliability, Availability, and Maintainability In While Driving Costs Out”. AT&L Magazine. Defense Acquisition University. https://www.dau.edu/library/defense-atl/DATLFiles/Mar_Apr_2012/dallosta_simcick.pdf

brindar los servicios y mediante el ciclo logístico, obtener y distribuir lo requerido por las unidades, ya sea para las actividades rutinarias, las de mantenimiento, de adiestramiento y las operativas.

El PC 14-02³¹ define la Logística del Sostenimiento como el “conjunto de actividades tendientes al sostén de las fuerzas previendo y proveyendo los recursos para el mantenimiento, funcionamiento y operación de las fuerzas. Es la parte de la logística que sustenta y mantiene las fuerzas. Sustentar para proporcionar lo que se consume o desgasta por el uso y mantener para conservar, restaurar, reparar o restablecer capacidades”.

El Manual de Campaña FM 4-0³² define el concepto de sostenimiento en el Ejército de los Estados Unidos como: “La provisión de la logística, los servicios del personal y el apoyo de los servicios de salud, considerados necesarios para mantener y prolongar las operaciones hasta el término exitoso de la misión”. En el primer capítulo señala que “Para el Ejército, el sostenimiento es la provisión de logística, gestión financiera, servicios de personal y servicios sanitarios necesarios para mantener las operaciones hasta la finalización satisfactoria de la misión. Esto se logra a través de la sincronización e integración de los recursos nacionales y globales y asegura que las fuerzas del Ejército estén físicamente disponibles y debidamente equipadas, en el lugar y momento adecuados, para apoyar al Comandante Operativo.”

En este punto se ven las dos dimensiones del sostenimiento: la primera es alistar para la acción y la segunda es sostener la acción.

La Logística de Sostenimiento es una logística ejecutiva, porque su función es proporcionar a las Fuerzas los abastecimientos y servicios requeridos, en la cantidad necesaria, en el momento oportuno y en el lugar indicado, durante el alistamiento de los sistemas para la acción y mientras se lleva a cabo la operación. Tiene como principal instrumento el “Ciclo Logístico”, que es el proceso mediante el cual se producen acciones para la ejecución de las funciones logísticas.

En las Fuerzas Armadas de nuestro país, las funciones logísticas están incluidas dentro de lo que se denominan los Elementos Funcionales de la Logística Operativa (EFLOs), que son: Personal; Sanidad; Transporte; Abastecimientos; Mantenimiento; Infraestructura y Asuntos Especiales. Por ejemplo España tiene las mismas funciones, pero llama a Asuntos Especiales “Administración Económica” y podría decirse que es lo mismo, dado que para nosotros la “administración financiera” es una parte de los asuntos especiales.

Estas funciones logísticas son llevadas a cabo por los elementos de Apoyo de Combate y Servicios Para Apoyo de Combate.

Si está en un período de “paz”, el sostenimiento deberá proveer los recursos para que las unidades de cada fuerza estén “alistas”, esto significa que esté listas a ser empleadas de acuerdo a los planes en vigor en el momento que se las requiera (Readiness). En los planes en vigor deberían definir la condición de alistamiento de cada unidad incluida en estos, incluyendo los acopios necesarios y los plazos de preaviso para iniciar las operaciones. Los dos EFLOs críticos en esta

³¹ Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (2012), PC 14-02 Logística de Material para el Planeamiento de la Acción Militar Conjunta (proyecto), República Argentina.

³² Ejército de los EE.UU. (2017), FM 4-0 Sostenimiento, Washington D.C.

etapa del ciclo de vida son el abastecimiento de todo tipo de efectos y el mantenimiento de los activos.

Si se está en conflicto o en una operación distinta a la guerra, normalmente fuera de área, deberá sostener el esfuerzo durante toda la operación, asegurando todos los EFLOs y manteniendo la disponibilidad de los activos a efectos de asegurar la capacidad operacional. Los EFLOs críticos en esta situación son el abastecimiento de todo tipo de efectos, el transporte desde las bases hasta el área de operaciones y el mantenimiento de los activos.

El Ciclo Logístico es el proceso mediante el cual se producen acciones para la ejecución de las funciones logísticas, indicado en la figura 11. Es muy importante que se comprenda cabalmente este ciclo y se delimiten claramente las distintas responsabilidades en cada fase del mismo.

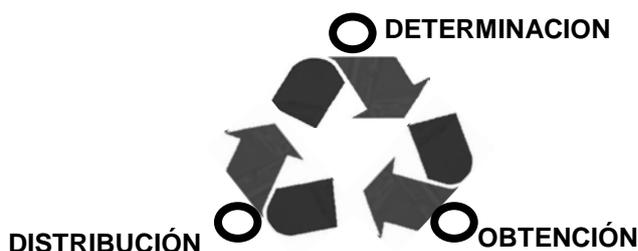


Figura 11

La Determinación de las necesidades es el punto de partida del ciclo. Tiene un componente cualitativo, asociado a la identificación unívoca del ítem a ser requerido y otro cuantitativo, relacionado con la satisfacción de la necesidad en cantidad. Solo un conocimiento profundo de las necesidades y su definición exacta en calidad y cantidad, permitirá desarrollar con éxito esta parte del proceso, en el cual también deben fijarse la oportunidad de provisión y el lugar de entrega. Esta fase debe ser ejecutada por los requirentes, que son quienes realmente conocen los ítems necesarios y pueden especificarlo con precisión. En esta fase se suelen generar ineficiencias en el gasto y afectación a la capacidad operativa por errores o vaguedades en las especificaciones

La Obtención de los ítems requeridos se produce cuando las necesidades identificadas se transforman en elementos tangibles. Adquirir ítems no solicitados o equivocados conduce a incrementar los costos sin producir el efecto deseado en los activos o sistemas y no adquirir lo necesario, hacerlo fuera de término o enviarlos a un lugar equivocado, podría afectar la operabilidad de los mismos, disminuyendo la capacidad del elemento apoyado. Es en esta fase donde se producen muchas ineficacias, en su mayoría derivadas de un sistema de compras del estado poco apto para apoyar operaciones en tiempo real y además, por la falta de conocimiento de las normas vigentes por parte de los usuarios e ineficiencias, cuyo origen está en los costos financieros que agregan los proveedores derivados de los muy extensos plazos en el trámite de la contratación y en los pagos, en un contexto de inflación y de hechos de corrupción.

La Distribución de los efectos es la fase en la cual se finaliza con la satisfacción de la necesidad. Cuando un elemento operativo está alejado de donde se pueden adquirir los efectos necesarios, esta fase se superpone con la anterior en el almacenamiento de los materiales previo al acarreo, sigue con el transporte hasta el punto de aplicación y finaliza con la incorporación al stock. Es un proceso eminente-

temente dinámico y su éxito depende de la flexibilidad y adaptabilidad de quien lo gestiona, para mover los efectos en término y al menor costo.

Los errores en el ciclo logístico producen la mayoría de los inconvenientes en el sostenimiento, sobre todo cuando se está apoyando Operaciones Fuera de Área y estos surgen, normalmente, por la de falta de una doctrina logística adecuada, desconocimiento de las normas y planificación deficiente.

Respecto al alistamiento, el presupuesto asignado a la Defensa no ha permitido sostener las Fuerzas adecuadamente, siendo el EFLO más afectado el mantenimiento. Esto ha disminuido el estado operativo de los medios reduciendo la confiabilidad de los sistemas a niveles extremadamente bajos, repercutiendo en la capacidad de las Fuerzas para cumplir los objetivos impuestos por el poder político e incrementando los riesgos. En el punto 7.2. se desarrollará como debería ser sostenida la confiabilidad de los sistemas.

En cuanto al sostenimiento, la falencia principal a nivel MINDEF, EMCO y FF.AA. es que no existe doctrina ni procedimientos estructurados que aseguren la Soporabilidad de los elementos conjuntos que son desplegados a Operaciones Fuera de Área, durante todo el Ciclo de Vida de ese Sistema. Dicha doctrina debería incluir: el planeamiento y diseño del sistema; la conformación, alistamiento y despliegue del sistema; la operación del sistema; el sostenimiento del sistema; la repatriación de personal y material; y la recuperación de los activos post despliegue. Esta situación quedó en evidencia en el despliegue, operación y repatriación del Batallón Conjunto Argentino destacado a MINUSTAH, Haití, una operación de Imposición de la Paz (capítulo VII) de la ONU, el cual sufrió problemas de sostenimiento muy serios, desde faltantes de elementos de higiene, fundamentales en un área con múltiples tipos de enfermedades, hasta haber quedado con todos sus vehículos fuera de servicio, en particular los blindados que daban protección y apoyo a las patrullas y escolta a convoyes de ayuda humanitaria.

Lo planteado precedentemente, que afecta a casi todos los EFLOs, indica que no se ha dado solución alguna a lo indicado en el Informe Rattenbach, es más, las fallas en algunos EFLOs se han agudizado.

El sistema logístico implementado en MINDEF - EMCO desde 2005 ha fracasado sistemáticamente al no cumplir los objetivos fijados, provocando ineficiencias en varios aspectos no menores de la Logística de Sostenimiento, por ejemplo:

- Ha extendido innecesariamente los plazos para llevar adelante las contrataciones
- Hay un elevado porcentaje de fracasos de contrataciones o no adjudicaciones de ítems.
- La calidad de lo que se adquiere no es la deseada, muchas veces por modificaciones en las especificaciones técnicas, evaluación de ofertas incorrectas o recepciones llevadas a cabo cuantitativamente, dejando de lado lo cualitativo
- Elevados precios de compra, normalmente visiblemente superiores a los presupuestados por los requirentes.
- Un sistema de distribución (tercera etapa del Ciclo Logístico) ineficiente y des-coordinado, particularmente en el caso de Operaciones Fuera de Área.

- Las Fuerzas carecen prácticamente de stocks de ítems críticos, como repuestos e insumos para mantenimiento y munición, pirotecnia y explosivos y otros mas comunes, como equipo individual o raciones de combate.

Todo esto afecta seriamente el cumplimiento de las tareas impuestas a las fuerzas o elementos destacados en Operaciones Fuera de Área o Campaña Antártica y ocurre porque el organismo que realiza las adquisiciones no sufre consecuencias por el resultado de su gestión ni es afectado su presupuesto, debiendo las Fuerzas absorber las mismas sin poder reclamar por dichas ineficiencias.

Estas falencias de la logística de sostenimiento deben ser corregidas para lograr que cualquier sistema de financiamiento que se implemente funcione a costos razonables.

6.3. Sostenimiento de las Fuerzas – Stocks

Stock es la cantidad de ítems (repuestos, insumos, munición, raciones de combate, combustible, etc.) disponibles para permitir la continuidad operativa de las Fuerzas en el logro de los objetivos que se le fijaron.

La función principal del stock es la de actuar como regulador en la provisión de los ítems y sus objetivos son: reducir riesgos; reducir Costos; y facilitar la distribución de los ítems.

El stock se maneja en base a dos variables, cantidad de efectos o nivel del stock y tiempo de provisión. Ambas representan la parte cuantitativa del mismo, porque la cualitativa está regida por las especificaciones técnicas de cada ítem.

- **Variable cantidad.**

Respecto a esta variable, el nivel del stock puede ser previsto en función del ciclo de uso cada ítem y de los niveles de inventario que se determinen.

Existen ítems de ciclos fijo y semifijo, donde el período de uso es casi constante, por ejemplo la munición, combustible, raciones de combate, etc. necesarios para alcanzar los niveles de adiestramiento que se fijan, o los repuestos para mantenimiento preventivo y de condición. Su cantidad puede ser definida a priori y la función del stock sería compensar fluctuaciones de los tiempos de provisión o contingencias en el servicio.

Hay otros, que son de ciclo variable, por ejemplo los repuestos utilizados para mantenimiento correctivo. El stock debería estar en condiciones de proveer estos ítems, especialmente los considerados críticos, en cantidad y oportunidad, absorbiendo los plazos de provisión.

La criticidad de los equipos y componentes debería ser establecida en función de los riesgos y la política de mantenimiento fijada. Los repuestos que debería haber en stock para mantener esos equipos críticos disponibles tendrían que ser determinados mediante un análisis de tipo ILS, fijando para cada uno de ellos la cantidad óptima y el Nivel de Seguridad, definido este como la cantidad mínima de un ítem, de acuerdo a los lineamientos fijados en la política de stock, que tiene que estar almacenada para poder hacer frente a variaciones no programadas en la demanda o suministro de los mismos, o sea, debe poder absorber el Tiempo de Provisión de cada uno de los ítems.

- **Variable tiempo.**

En cuanto a esta variable, debería analizarse cuidadosamente el tiempo que demandará el aprovisionamiento de cada ítem, particularmente cuando el ciclo logístico tiene demoras.

Si el Tiempo de Provisión es incierto, el aseguramiento de la soportabilidad del sistema será difícil e ineficiente, se requerirá contar con niveles de seguridad más elevados y esto implicará un stock más voluminoso, ya que la falta de un ítem podría generar que no se lleve a cabo un adiestramiento, que no se esté en condiciones de ejecutar una tarea en el momento que se lo requiera o, en el caso de un repuesto, podría generar la salida de servicio de un equipo crítico de un activo, provocando la pérdida parcial o total de una capacidad.

Respecto al mantenimiento en particular, cuando faltan insumos y repuestos para preventivo, aumentan los riesgos de fallas y/o se incrementa el desgaste de los activos y con el paso del tiempo pueden aparecer riesgos de averías catastróficas. Cuando faltan repuestos para correctivo y se manifiesta una falla, se producirá la salida de servicio del equipo o el activo afectado: y si hay equipos o activos iguales en reparación, seguramente surgirá la canibalización, actividad perjudicial para la confiabilidad desde todo punto de vista.

Para los todos los ítems de ciclo fijo y semifijo, se debería determinar la cantidad necesaria para realizar una tarea determinada, por ejemplo adiestramiento, mantenimiento, etc. y el tiempo de provisión estimado de los mismos. La oportunidad de hacer el pedido, llamada punto de pedido (reorder point - ROP), surgirá de comparar el plazo previsto para la ejecución de la tarea y el tiempo de provisión estimado de los ítems y será necesario tener un nivel de seguridad equivalente a los elementos necesarios para llevar a cabo la misma en caso que surja una demora en la provisión. Por ejemplo, si una magnetron de un radar tiene una vida útil de 3000 horas, el uso anual que se da a ese radar es de 1500 horas, hay 4 radares de ese tipo y el plazo de obtención es de 3 años, la primera compra debería ser de 8 magnetrones junto con la incorporación de los radares (es tarea de la logística genética), el primer ROP debería ser a los 6 meses de incorporados los medios y la cantidad a pedir 4, el segundo a los 2 años y medio de incorporados y la cantidad a pedir 2 y así sucesivamente.

El problema del stock es que el almacenamiento tiene costos, ya sea por custodia, por roturas o simplemente costo financiero por capital inmovilizado, pero es un costo que se debe ser afrontado para contar con medios alistados y con la capacidad de sostenimiento fijada en la capacidad a la que sirven o en los planes en vigor.

6.4. Acopios

Un tema que tiene particular influencia en el financiamiento de las Fuerzas Armadas es la gestión de los “acopios” para hacer frente a situaciones de conflicto.

Como se señaló en el punto 2.2. respecto al concepto de “readiness”, una de las cuatro partes fundamentales incluidas en su perspectiva “amplia” es la Sostenibilidad, que si bien está por fuera de los sistemas o unidades, tiene una gran influencia en las capacidades de la Defensa y en su financiamiento, razón por la cual debe ser asegurada por un elemento logístico de nivel superior.

La Sostenibilidad debe ser medida en “días de Operación”, pero no todas las operaciones tienen el mismo consumo en los diferentes ítems. Por esta razón, la pla-

nificación de las capacidades no solo debe pensar en los sistemas, también tiene que hacerlo en los “acopios” necesarios para las distintas operaciones que podrían tenerse que desarrollar.

Estos acopios contienen efectos de todas las “clases de Abastecimientos”, como raciones de combate, equipos de reemplazo, combustible y fundamentalmente repuestos y munición de todos los tipos, desde un rodamiento hasta un motor completo y desde el simple tiro fijo de fusil hasta un misil.

Tener acopio no implica simplemente almacenar en un depósito. Casi todos requieren de tratamientos particulares, como los que se detallan a continuación, que además generarán costos adicionales a los normales de sostenimiento:

- Muchos requieren un almacenamiento particular por motivos de seguridad física e industrial y otros para evitar su deterioro prematuro y/o pérdida. Por ejemplo los explosivos y munición, componentes fabricados en compuestos de goma (cubiertas) o metal-goma (amortiguadores), aceites, combustibles, raciones, etc.
- Muchos tienen fecha de vencimiento y deberían ser consumidos antes que se venzan, respetando el criterio “First in – first out (FIFO)”, cosa que en la actualidad rara vez sucede.
- Algunos requieren mantenimiento en depósito, como motores, cajas de engrajes, misiles, torpedos, etc.

Por ejemplo:

- los motores deben ser girados y cambiado su lubricante periódicamente;
- todo lo que contenga goma, además de tener que ser estibados en condiciones particulares para evitar el envejecimiento prematuro, tiene vencimiento por degradación de las cadenas poliméricas, por ejemplo los amortiguadores que comienzan a exudar fluidos y cuando se colocan y se someten a esfuerzos explotan los sellos;
- no se puede tener cubiertas acopiadas por 10 años porque al colocarse en los vehículos no soportan los esfuerzos.
- Los misiles deben ser recorridos periódicamente para asegurar su confiabilidad.
- La munición común debe ser rotada porque tiene fecha de caducidad. En algunos países se les cambia la pólvora y el fulminante para extender su periodo de uso.

Los acopios deben funcionar con el criterio de gestión de stock, descrito en el punto 6.3., por esa causa la determinación de los niveles de almacenamiento y seguridad debe ser objeto de un cuidadoso planeamiento en función de las variables cantidad y tiempo y su gestión tiene que ser muy eficiente porque son insumos y repuestos que tienen un costo muy elevado, solo algunos se fabrican en el país y en muchos casos, como por ejemplo la munición y explosivos, las dimensiones de los lotes económicos de compra no son pequeñas debido a los elevados costos del transporte.

Si la gestión de los acopios no es eficiente, a esos costos mencionados habrá que agregarle el de no tener esos insumos en el momento que se los requiera, ya sea

porque no hay, porque están deteriorados, porque están vencidos o porque no son los que corresponden y ese costo de ineficiencia puede poner en peligro el cumplimiento de la misión.

6.5. Proyectos.

El PMBOK6, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, lo define como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

El Proyecto es la principal herramienta que utiliza la Logística Genética para instrumentar las políticas fijadas y decisiones adoptadas. Todo lo que el proyecto haga o deje de hacer impactará en la etapa operativa del sistema y por consiguiente, condicionará la Logística de Sostenimiento y en muchos casos, hasta se solapará con ella, por ejemplo para hacer cumplir las garantías en caso de fallas o para la mejora del producto. La relación entre la Logística Genética, de sostenimiento y Proyectos, está bosquejada en la figura 12.

Los Proyectos de I+D también hacen a las funciones de la Logística Genética, en particular cuando una necesidad no puede ser satisfecha en el mercado o si el efecto a producir es considerado “estratégico” por la política militar.

Actualmente en las FF.AA. Argentinas, los Proyectos son desarrollados y evaluados en cada Fuerza interesada y luego elevados para aprobación a Defensa, donde se verifican cuestiones de forma, por ejemplo si se siguió el esquema de evaluación fijado en el “Manual para la identificación, formulación y evaluación de proyectos con inversión de la Defensa basados en capacidades”.

En realidad, los Proyectos deberían estar en la órbita de la Logística Genética y debería ser ella quien los controle y verifique su cumplimiento. Eso hoy no ocurre, de hecho en el Ministerio de Defensa no hay un ente que se dedique a la Logística Genética y cuando lo hubo, casi nada de lo incluido en el punto 6.1. fue verificado o gestionado.

Se puede apreciar que el sistema de Evaluación de Proyectos de Defensa tiene serios problemas derivados de las siguientes causas:

- En oportunidades la Dirección del Proyecto está divorciada de la visión Operativa y de Mantenimiento, razón por la cual los Requerimientos Operativos y el Concepto del Mantenimiento no se desarrollan adecuadamente o directamente no se analizan. Es fundamental que los usuarios y los mantenedores entiendan, junto al Director del Proyecto, en el diseño del activo / sistema y participen en la construcción / adquisición a efectos de verificar el producto que se está desarrollando y poder, se ser necesario, introducir cambios para su mejora.
- El análisis de la Demanda del activo está mal diseñado porque parte de premisas que no son reales. La demanda en sí la genera el desarrollo de una “Capacidad”, de la cual se desprenden medios (MIRILADO) que deben estar en condiciones de cumplir determinadas acciones. A partir de esa demanda y teniendo muy en cuenta los requerimientos de los usuarios, se estudia la “Necesidad”, determinando para qué se necesita ese equipo, ítem, etc., que es lo que debe estar en condiciones de “hacer”, dónde va a operar, durante cuánto tiempo, etc. Después se analiza la viabilidad técnica / tecnológica, para ver si el equipo demandado existe en el mercado, para luego formular los Requerimien-

tos Operativos y el Concepto del mantenimiento, terminando en una Especificación Técnica coherente, a partir de la cual plantean las diferentes alternativas para para construir o adquirir el efecto, modernizarlo o recuperarlo, cada una con su Costo de Ciclo de Vida (TOTEX). Este análisis debe ser “Sistémico” con el resto de los medios que conforman la capacidad.

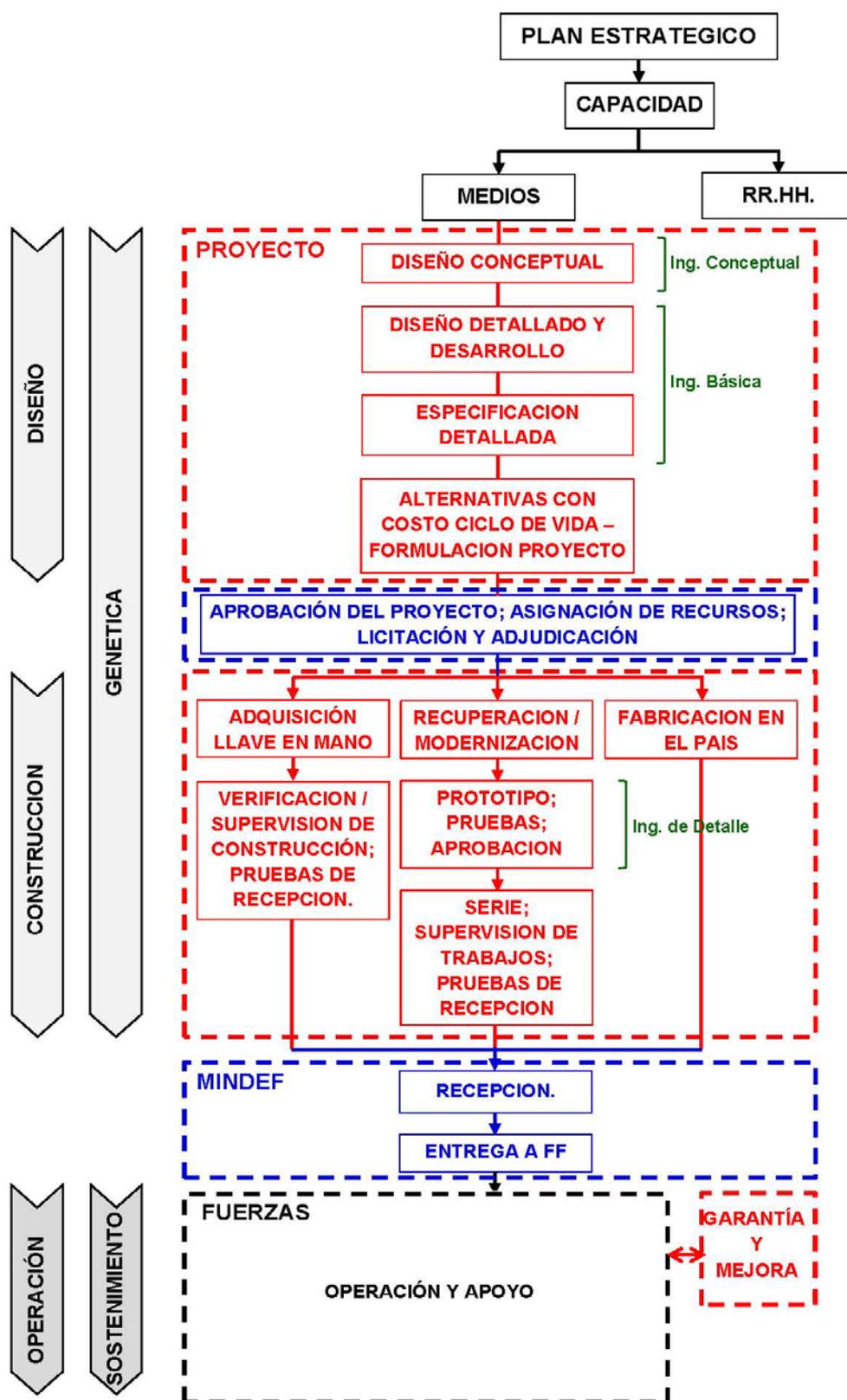


Figura 12

- Como no se analiza debidamente la Soportabilidad, el análisis de Costo de Ciclo de Vida que se lleva a cabo no es útil, porque en el sistema actual de evaluación, el diseño e incorporación de la soportabilidad no está contemplado explícitamente, con lo cual el CAPEX puede no ser correcto y en segundo lugar porque el OPEX que se calcula es muy incompleto. Esto deriva en un TOTEX erróneo y hasta engañoso y se termina comprando el equipo con el CAPEX mas bajo, sin los equipos de soporte necesarios y con un TOTEX que en apariencia es el mas bajo cuando en realidad es incierto y suele ocurrir que lo barato resulte muy caro a futuro.
- Las comparaciones económicas para analizar las alternativas se hacen por análisis de Costo - Beneficio, con cálculos de beneficios muy subjetivos, porque las FF.AA. no producen retornos de inversión. Este análisis, además de ser engorroso da comparaciones económicamente irreales. El análisis debería ser por Costo – Eficiencia, porque se supone que todas las alternativas estudiadas son “Aptas”, porque satisfacen la Capacidad (Demanda), cumplen los Requerimientos Técnicos Operativos y además son “Factibles” de llevar a cabo, o sea, lo que se estudia es la “Aceptabilidad” en términos de costo económico. Eso no significa que se adopte, dentro de las alternativas estudiadas, la mas barata, porque juegan otros condicionamientos como los estratégicos, políticos y/o económicos, con otro peso específico y que deben ser estudiados al analizar el “Contexto” en la Etapa de Diseño. El “Manual para la identificación, formulación y evaluación de proyectos con inversión de la Defensa basados en capacidades” es engorroso, poco claro y hoy la evaluación de proyectos es un fin en sí mismo.

En resumen, el sistema de Proyectos de la Defensa no es eficaz y mucho menos eficiente. El sistema de evaluación no es útil, solo agrega carga burocrática sin analizar adecuadamente aspectos medulares y la doctrina existente al efecto no solo es obsoleta, sino que no tiene un método estructurado que permita llevar a cabo un análisis donde la aptitud, factibilidad y sobre todo la aceptabilidad sean adecuadamente evaluadas. Esto puede derivar en la adopción de alternativas que no satisfagan adecuadamente los tres requisitos o no sean las mas eficientes, afectando el financiamiento de la Defensa, porque el resultado que se obtenga de un proyecto afectará todo el Costo del Ciclo de Vida de los activos involucrados. O sea, de un adecuado desarrollo del proyecto dependerá toda la vida útil de los activos, del sistema en general y su costo.

Lo evidenciado en la figura 12 demuestra que se debería llevar a cabo falta una revisión profunda de la organización del área material en el Ministerio de Defensa para poder gestionar adecuadamente los medios de las FF.AA.

7. Los costos de la Defensa.

7.1. Costos fijo, variable y marginal en los sistemas.

Como se indicó previamente, los sistemas de defensa deben ser confiables, pero ¿cuáles son los costos para lograrlo?

En primer lugar se definirá Costo Fijo, Costo variable³³ y Costo Marginal.

• Costo Fijo.

El costo fijo es el que no es sensible a pequeños cambios en los niveles de actividad de una organización, sino que permanecen invariables ante ellos. En el caso de las FF.AA. sería el costo derivado de “existir o poseer” un sistema de combate y esto no es gratis, porque la Unidad, como sistema, debe poder mantener sus medios para cuando sean requeridos y adiestrar al personal para operarlos.

Esto configura un nivel mínimo de actividad, que se denominará “**Nivel Básico de Alistamiento de Unidad**” (NBA), cuyo objetivo es que la Unidad esté en capacidad de iniciar una etapa de adiestramiento u operaciones con un mínimo riesgo patrimonial. Para ello:

1. El personal de la Unidad deberá poseer el nivel de adiestramiento necesario para operar técnicamente con seguridad el sistema, sin incidencia de la voluntad del oponente
2. Los equipos / activos de la Unidad deberán estar en servicio, ser confiables y haber recibido el mantenimiento preventivo correspondiente.
3. La unidad deberá poseer los abastecimientos necesarios para llevar a cabo las actividades de adiestramiento fijadas para el NBA.
4. En caso de una operación real, se le deberán proveer todos los abastecimientos necesarios para operar a la máxima autonomía de diseño o la que se le ordene, fijada en espacio y/o tiempo.

Este nivel tendría que incluir la sumatoria de los siguientes costos:

1. El de funcionamiento administrativo rutinario
2. El de las actividades de adiestramiento necesarias para alcanzar el nivel de alistamiento correspondiente al NBA, incluyendo los días de navegación, horas de vuelo o días de campaña, las actividades conexas que se requieran para alcanzarlo e incluye todos los rubros: víveres, combustibles y lubricantes, repuestos, munición, bienes de consumo, etc.
3. El de mantenimiento necesario para asegurar la confiabilidad de los equipos / activos a lo largo de su vida útil, con una intensidad de uso acorde al NBA.

El financiamiento de la Defensa debería garantizar que todos los sistemas de combate alcancen y mantengan el NBA, el cual debería ser considerado el nivel mínimo imprescindible para poder iniciar las etapas de adiestramiento con bajo nivel de Riesgo Patrimonial o entrar en combate con un nivel de eficacia técnica tal que el resultado dependa mayormente de las decisiones tácticas que se adopten.

³³ <https://www.mindomo.com/es/mindmap/clasificacion-de-costos-f840500212404128808ccb429dc3c891>

- **Costo variable.**

El costo variable es el que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción o nivel de actividad, tanto de bienes como de servicios. Es decir, si el nivel de actividad decrece, estos costos decrecen, mientras que si el nivel de actividad aumenta, estos costos aumentan. En el caso de las FF.AA. sería el costo derivado de “operar o adiestrar”, o sea, el costo de las actividades necesarias para alcanzar el “Nivel de Adiestramiento” (NA) que se fije por sobre el NBA. Los recursos asignados le deberían permitir alcanzar y mantener el adiestramiento necesario para operar los sistemas, técnica y tácticamente, con eficacia creciente según el nivel que se fije, en presencia del oponente y minimizando el riesgo operacional. Se podrían fijar, por ejemplo, un nivel de adiestramiento Mínimo, uno Aceptable y uno Deseable, en los cuales se incremente la dificultad del tipo de operación a desarrollar y la toma de decisiones tácticas que se deban adoptar.

Cada uno de estos niveles tendría que incluir la sumatoria de los siguientes costos:

1. El de los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades de adiestramiento necesarias para alcanzar el NA fijado.
2. El de mantenimiento necesario para asegurar la confiabilidad de los equipos / activos a lo largo de su vida útil, en función del incremento de la intensidad de uso derivada del NA fijado.

El costo de cada nivel dependerá del costo de los días de navegación, horas de vuelo o días de campaña y las ejercitaciones conexas que se requieran para alcanzarlo e incluye todos los rubros: víveres, combustibles y lubricantes, bienes de consumo, repuestos, munición, etc

El costo total es la suma de los costos fijos y variables.

- **Costo marginal.**

El **costo marginal**³⁴ en una empresa productiva es el costo adicional de producir una unidad más, es decir el costo de expandir la producción “marginamente” y esto está relacionado con la derivada del costo total respecto a la cantidad adicional producida. En el caso de las FF.AA. sería la variación del costo total que se deberá asumir al incrementar cada nivel de adiestramiento por sobre el NBA, tanto para el adiestramiento como el mantenimiento.

7.2. Los costos de la confiabilidad de los sistemas

Sistema de combate: A fin de simplificar las definiciones, se denominará genéricamente “sistema de combate” a todos y cada uno de los sistemas que participan de operaciones de guerra o distintas a la guerra llevadas a cabo por elementos de las FF.AA., ya sean elementos de combate, de apoyo de fuego, de apoyo de combate o de servicios para apoyo de combate. Por ejemplo un batallón de infantería, un batallón logístico, un destructor, un buque de transporte o una escuadrilla

En virtud de lo definido hasta aquí y analizando cada uno de los componentes de la confiabilidad sistémica surge que:

³⁴ T. Scheetz, A. Pfurr, M. Ansorena (2015). Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas. Grupo Editor Latinoamericano

7.2.1. Costo de confiabilidad de personal.

Para analizar este costo se parte de la premisa que el personal que ingresa a un sistema ya ha pasado por los institutos de formación donde se les han dado las herramientas generales para ocupar determinados puestos, está asegurada la atención médica que requieren a través de un sistema de sanidad, tienen un salario y un régimen de retiro, se les entregó el equipo básico correspondiente para el servicio, etc.

Todos los costos mencionados en el párrafo anterior son generales y están por fuera del costo de la confiabilidad de personal de un sistema de combate, el cual debería estar asociado directamente al NBA, asegurando que el personal asignado al sistema tenga la capacitación y adiestramiento básicos para operar los medios correspondientes con seguridad, sin la influencia de un oponente y minimizando el riesgo patrimonial. Este costo debería ser fijo, porque el NBA tendría ser el nivel mínimo imprescindible a alcanzar y mantener. Este costo de confiabilidad de personal se superpone en una parte con el costo de la confiabilidad de procesos, porque sus habilidades se obtienen con la práctica.

7.2.2. Costo de confiabilidad de procesos:

Dado que el personal es quien ejecuta los procedimientos, la confiabilidad de los procesos estará dada por la habilidad y fluidez que este posea para el empleo de los medios y la toma de decisiones, que debería incrementarse con cada nivel de adiestramiento sucesivo.

Como se indicó en el punto 7.1., este costo tiene una pequeña parte que es fija, cuando se ejecutan prácticas para que el personal logre las habilidades necesarias y otra mayormente variable, porque cada incremento de nivel de adiestramiento que se ordene alcanzar implicará la incorporación y práctica de nuevos procedimientos de combate. Los niveles de adiestramiento que se fijen podrían a ser distintos entre los diferentes sistemas o unidades, en función de las prioridades que fije el poder político al Instrumento Militar.

La parte variable de este costo es de tipo marginal, porque con el incremento de cada NA por sobre del NBA, se produce un incremento de costos que no es lineal y que incluye básicamente más recursos para adiestramiento y mantenimiento.

7.2.3. Costo de la confiabilidad de activos:

Como se analizó previamente, la confiabilidad de los activos se define principalmente en las etapas de diseño y construcción / obtención del sistema, donde se pone en juego el CAPEX. Suponiendo que los sistemas hayan sido diseñados con criterio RAM y adecuadamente construidos / adquiridos, la confiabilidad durante la etapa de operación consiste en que los activos se mantengan confiables y estén listos a ser utilizados a lo largo de toda su vida útil, lo cual está intrínsecamente ligado al riesgo patrimonial.

El objetivo a lograr en esta etapa es que el MTBF (Tiempo Medio Entre Fallas) de los activos y sus componentes sea el mas largo posible. En ese sentido se deberían gestionar los activos de forma tal que el sistema pueda alcanzar los objetivos fijados, equilibrando su performance, el riesgo y el costo, con una visión completa del ciclo de vida.

Muy poco de esto existe hoy en nuestras FF.AA. Si bien hay sistemas de mantenimiento planificado en todas las fuerzas, cuyas tareas deberían ser cumplidas por las Unidades o elementos de apoyo según el nivel que corresponda, la falta de insumos y repuestos para dar solución a las fallas detectadas, normalmente por la falta de recursos, ha hecho perder la cultura de mantenimiento que alguna vez existió. Tampoco existe, excepto en la FAA, un CMMS (sistema computarizado de gestión de mantenimiento) que permita registrar los datos, procesarlos y presentarlos para ayudar en la toma de decisiones.

El único camino para alcanzar la eficiencia es conjugar la confiabilidad y los costos y para lograrlo se debería invertir en desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento basado en estrategias eficientes, con enfoque sistémico, que establezcan las combinaciones adecuadas de acciones y procedimientos de mantenimiento a ser llevadas a cabo, ya sean preventivas (sistémicas o predictivas) y/o correctivas. Para ello se deberían utilizar herramientas como el Análisis de Modos de Fallas, Efectos y Criticidad (FMECA), Mantenimiento Basado en la Confiabilidad (RCM), Análisis de Causa Raíz (RCA), Análisis de Tareas de Mantenimiento (MTA) y Análisis de Nivel de Reparaciones (LORA). Dicho sistema debería ser apoyado por un Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento (CMMS), el cual debe estar basado en un sistema de gestión de mantenimiento preexistente y no a la inversa.

7.2.4. Costo de la soportabilidad.

La soportabilidad es la manifestación por excelencia de la logística, tanto la administrativa para sostener el funcionamiento rutinario como la operativa, que debe apoyar el adiestramiento y las operaciones.

Desde el punto de vista de la generación de la soportabilidad a través de la logística genética no hay mucho más que agregar a lo ya escrito.

La logística de sostenimiento, detallada previamente, es la responsable de proveer todos los elementos necesarios en la calidad, cantidad requeridas, en el momento oportuno y en el lugar indicado.

Tal como se dijo, las deficiencias en los EFLOs abastecimiento y mantenimiento son las que más perjudican el sostenimiento de FF.AA., afectando la soportabilidad y confiabilidad de los activos y sistemas, particularmente por la falta de insumos y repuestos que son los primeros en ser afectados cuando el presupuesto no alcanza. Esto puede derivar, entre otras, en las siguientes consecuencias:

1. Sacar de servicio un medio / equipo.
2. Dejar fuera de servicio componentes, que si bien no afectan la disponibilidad de un medio, comprometen su capacidad operativa o su seguridad.
3. Motivar que un medio inicie una operación real con sus sistemas degradados y/o con baja confiabilidad, por no haber sido reemplazados en el momento fijado por el fabricante o establecido en un plan a través de un análisis estadístico que incluya el nivel de riesgos, como por ejemplo la distribución de Weibull.
4. Afectar una capacidad militar al acortar el tiempo duración fijado en la misma por falta de repuestos para reemplazo.

El Tiempo Medio Para Reparar (MTTR) debidamente desagregado es un indicador poderoso para verificar el funcionamiento de la logística. En la figura 13 se incluye una adaptación de la desagregación del MTTR planteada en la norma ISO 14224³⁵, en el cual se puede apreciar dónde y cómo influyen las demoras.

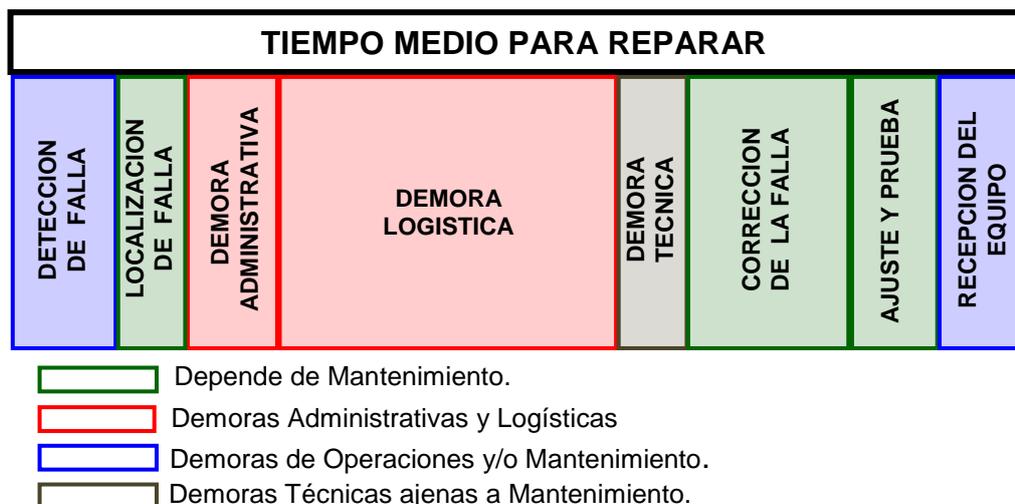


Figura 13

Para ejemplificar lo indicado en la figura, se supone que un radar de un destructor presenta una falla que lo deja fuera de servicio o disminuye su capacidad. El tiempo que demora el operador para informar a reparaciones electrónicas la existencia de la falla es el Tiempo de Detección de Falla (en color azul). Mantenimiento verifica (en color verde) y determina que la falla está en la válvula magnetrón, de la cual no hay repuesto a bordo. Desde que se determina el repuesto necesario hasta que se recibe a bordo existen demoras que pueden ser administrativas o logísticas (en color rojo). Una vez recibido el repuesto, mantenimiento procede al reemplazo, chequea el funcionamiento y lo entrega a operaciones (en color verde). Si el repuesto está disponible a bordo, el MTTR puede ser de una hora. Si el repuesto no está disponible a bordo pero está en el buque logístico o en puerto, el MTTR dependerá del tiempo de distribución y si el repuesto no está disponible en el depósito de repuestos, dependerá del tiempo de obtención.

Si el repuesto se puede obtener en el país el tiempo de obtención comienza cuando se solicitan los recursos para obtenerlo y terminan cuando, una vez verificado, se lo recibe. Las demoras mas importantes pasan por la obtención de los recursos presupuestarios, los trámites para la compra (licitación) y el tiempo de entrega del proveedor.

Si no se puede obtener en el país, el tiempo de obtención comienza cuando se solicita el repuesto y se incorpora en el Plan de Adquisiciones en el Exterior, se consiguen los recursos, se tramita la compra, el proveedor lo entrega, se envía al país dentro de un contenedor que por razones de eficiencia económica se debe esperar a que se llene, se transporta al país, se libera de la aduana y por último se entrega al depósito donde el buque puede retirarlo. Esta demora puede ser de varios años y en el ínterin, el resto de los componentes del radar se de-

³⁵ European Committee for Standardization (2016). BS EN ISO 14224:2016 Industrias de petróleo, petroquímica y gas natural – recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos (ISO 14224:2016)

gradan o son canibalizados para reparar el de otros buques, haciendo casi imposible su recuperación.

Si se trata de un equipo viejo, es muy probable además que haya entrado en obsolescencia tecnológica y el repuesto se consiga a través de acopiadores de repuestos obsoletos o sea necesario requerir su fabricación. Se ha verificado este caso en las plaquetas del sistema de encendido del motor de los vehículos Panhard de la Armada previo a su repotenciación, con demoras de fabricación superiores al año y medio y con costos excesivamente onerosos, lo cual motivaba que estos vehículos tuvieran una disponibilidad muy baja hasta que fueron repotenciados y cambiados sus motores.

Tal vez la problemática de los repuestos sea la variable más crítica de la sostenibilidad de los sistemas en las FF.AA. de nuestro país y la que más afecta la disponibilidad y confiabilidad de los medios. Por eso cobra especial importancia el empleo del stock. Indudablemente para poder tener el stock adecuado y mantenerlo en el tiempo hacen falta recursos presupuestarios acordes al nivel de gastos que tienen las FF.AA. y a los riesgos en los que se incurre si estas no están en condiciones de defender a la Nación, sus ciudadanos y sus intereses vitales ante una agresión externa.

7.3. El Mantenimiento: implicancias y costos.

El mantenimiento es uno de los pilares, si no el principal, que garantiza la confiabilidad de los activos a lo largo de toda su vida útil. El mantenimiento está definido en la Norma BS EN ISO 14224:2016³⁶ como la “Combinación de todas las acciones técnicas y de gestión que tienen la intención de conservar un ítem o restaurarlo a un estado en que pueda realizar lo requerido”.

El mantenimiento normalmente es visualizado como un gasto, cuando en realidad es una inversión. En la figura 14, derivada del equilibrio de los sistemas planteado en la figura 4, se puede observar el papel que juega el mantenimiento cuando el sistema está en funcionamiento.

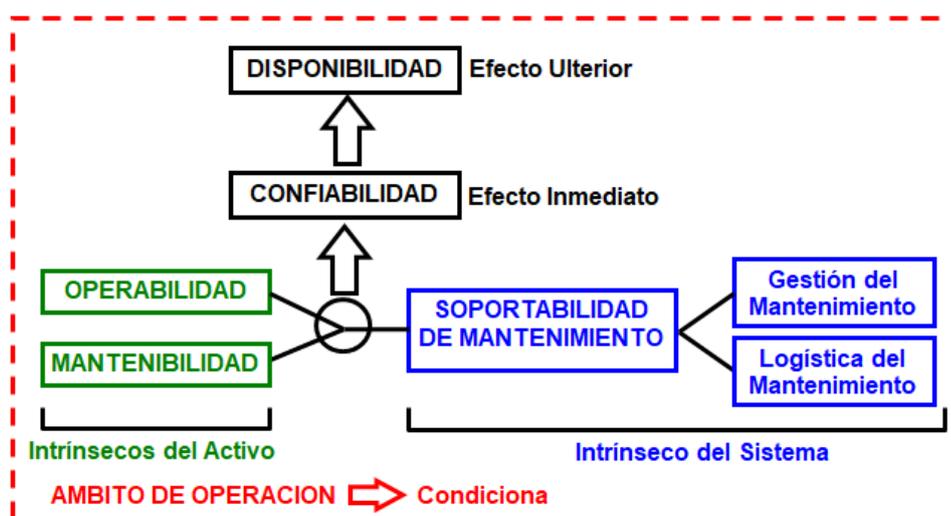


Figura 14

³⁶ BS EN ISO 14224:2016. Industrias de petróleo, petroquímica y gas natural — recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos. British Standards Institution.

Comparando ambas figuras, se puede apreciar que la confiabilidad cambia de ubicación y se convierte en un efecto inmediato y esto es porque una vez que el activo fue construido, la operabilidad y la mantenibilidad permanecen inalterables, excepto que sean modificadas para mejorarlas. En cambio, la confiabilidad de fábrica debe ser mantenida, independientemente de cómo el ámbito de operación condicione los medios y para lograrlo, la soportabilidad de mantenimiento debe balancear el sistema, permitiendo alcanzar la disponibilidad como efecto ulterior.

La norma BS EN ISO 14224:2016 define la Soportabilidad de Mantenimiento como la “Capacidad para sustentar la disponibilidad requerida con un perfil operacional definido y recursos de logística y mantenimiento dados”, agregando como nota que “La soportabilidad de un ítem resulta de la mantenibilidad intrínseca, combinada con factores externos al ítem que afectan la relativa facilidad de proveer el mantenimiento y el apoyo logístico requeridos”.

La gestión del mantenimiento es un proceso que incluye el seguimiento de los activos de una organización y la supervisión de las actividades de mantenimiento, buscando optimizar la relación de performance, riesgo y costo. Esto significa que no se soluciona todo haciendo mantenimiento preventivo, porque los costos serían imposibles de solventar ni se puede pasar todo a correctivo, porque el MTBF sería muy corto, la indisponibilidad muy alta y el riesgo de averías catastróficas elevado. Hace falta planificar adecuadamente el mantenimiento, utilizando herramientas como las descritas en el análisis del costo de la confiabilidad de activos, determinando el sistema de mantenimiento a emplear en cada equipo / componente (preventivo, de condición, a la rotura) en función de su criticidad, existencia de redundancias, confiabilidad y mantenibilidad intrínsecas, etc., las tareas a llevar a cabo y sus plazos, la necesidad de repuestos y los niveles de stock para poder ejecutarlas o para afrontar imprevistos. Todas esas tareas deberían ser programadas anualmente y presupuestadas, desagregando los costos fijos y los variables, a efectos de conformar la Tarea PLANA para el año + 1.

Solo una gestión eficaz y eficiente del sistema de mantenimiento, la excelencia operativa y la mejora continua, permitirán cumplir los objetivos fijados para la Defensa a un costo asequible y esta es una de las razones por las cuales es una inversión y no un gasto.

La logística del mantenimiento, por su parte, debe apoyar las acciones de mantenimiento que la gestión defina proveyendo los ítems necesarios en la calidad, cantidad y lugar requeridos y en el momento oportuno.

A ese efecto, la logística del mantenimiento trabaja sobre cinco tipos de recursos, los cuales deben ser gestionados cumpliendo las etapas del Ciclo Logístico:

1. Personal.
2. Herramientas, maquinas herramientas y equipos de diagnóstico y calibración.
3. Información técnica.
4. Infraestructura.
5. Insumos y repuestos.

En las FF.AA. el personal es gestionado a través de las Direcciones Generales de Personal, que se ocupan de todo lo relacionado a su incorporación, formación,

capacitación, salud, etc., mientras que las habilidades se obtienen a través cursos específicos y trabajo supervisado.

Los tres siguientes recursos normalmente son incorporados por la Logística Genética y a su vez, son sujetos de mantenimiento, reposición o actualización.

Los insumos y repuestos son el principal problema en las FF.AA. debido a cuestiones derivadas de la falta de presupuesto, de los elevados tiempos de obtención, de la obsolescencia de los equipos, etc.

La falta de repuestos incide en los conjuntos, equipos y activos disminuyendo la confiabilidad e incrementando el riesgo patrimonial, que incide en la seguridad de las personas que operan los activos; la pérdida de la confiabilidad afecta la disponibilidad de los equipos y sistemas, incidiendo negativamente en el riesgo operacional; y por último, de manifestarse una amenaza a los Intereses Vitales de la Nación a proteger sin tener medios en condiciones de hacerlo, podrían surgir costos monetarios y no monetarios muy altos para el país y sus habitantes.

Por otra parte, la imposibilidad de recambiar las partes necesarias en el momento oportuno se manifestará en la degradación prematura de conjuntos, pudiendo generar averías catastróficas en equipos que encarecerán exponencialmente su restauración o provocarán su desafectación definitiva.

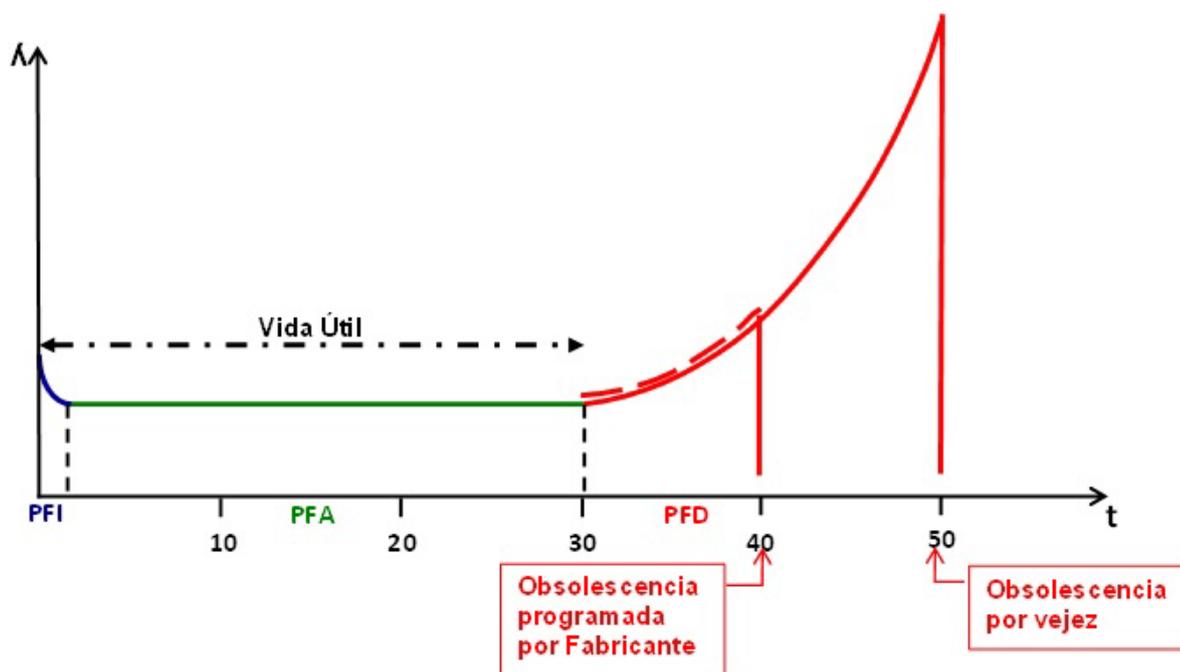


Figura 15

En la figura 15 se puede apreciar en la tradicional curva de tasa fallas el comportamiento de un activo / equipo que cumple satisfactoriamente su vida útil, llegando al Período de Fallas por Desgaste (PFD) con un adecuado grado de confiabilidad, producto de haber sido mantenido adecuadamente. En el Período de Fallas Accidentales (PFA) la Tasa de Fallas (λ) se mantiene casi constante hasta que producto del desgaste comienza a aumentar, marcando el inicio del PFD. En este, λ aumenta hasta que el equipo sale de servicio porque no hay mas repuestos por obsolescencia programada por el fabricante o simplemente por vejez. El CAPEX del equipo se amortizó en la vida útil prevista y el costo de ciclo de vida fue el esperado, habiéndose mantenido la disponibilidad y confiabilidad requeridas.

En este caso, al ingresar al PFD aparecen los siguientes problemas:

- Aumento costo de mantenimiento.
- Pérdida de confiabilidad por aumento de λ .
- Disminución MTBF.
- Aumento MTTR y por consiguiente, disminución de la disponibilidad.
- Aumento Tiempo de Obtención de Repuestos.
- Desaparición de repuestos en plaza

El problema aparece cuando el mantenimiento no se lleva a cabo como corresponde, ya sea por falta de insumos y/o repuestos o de un sistema de gestión adecuado, entonces aparecen las consecuencias que se pueden ver en la figura 16, donde el PFA termina cuando los diferentes componentes no reemplazados comienzan a fallar y λ comienza a incrementarse exponencialmente porque los componentes están en serie y si falla uno, el conjunto y/o equipo queda fuera de servicio. Esto producirá además, daños en otros componentes y/o canibalización, causando el ingreso prematuro del equipo en el PFD hasta que llega a un estado tal en el que no es redituable recuperarlo. A partir de ese momento, el equipo y/o activo solo genera gastos sin ninguna utilidad. El CAPEX del equipo no se amortizó en la vida útil prevista y el costo de ciclo de vida fue muy superior al esperado sin haber estado disponible.

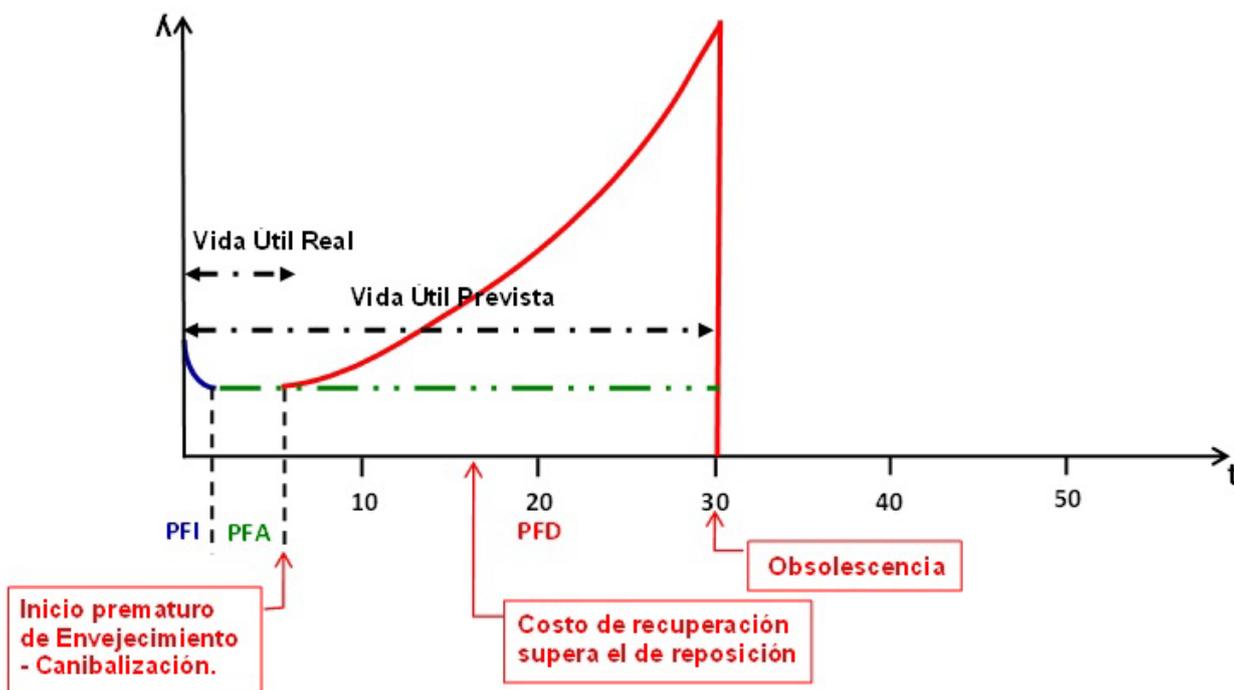


Figura 16

Las consecuencias de la falta inversión en mantenimiento son las siguientes:

- Acortamiento del PFA.
- Rápido aumento costo de mantenimiento, se interviene solo a la rotura y una falla probablemente se convierta en una avería potencialmente catastrófica.
- Pérdida inmediata de confiabilidad por aumento de λ .

- Disminución rápida del MTBF y aumento rápido MTTR.
- Aumento de la cantidad de repuestos necesarios.
- Pérdida prematura de la capacidad operativa y vida útil.
- Pérdida de las competencias del personal por no poder adiestrarse.
- Aumento de los Riesgos.
- Pérdida prematura de patrimonio del estado por ineficiencia en el gasto.

Todo lo expuesto pone de manifiesto que los recursos destinados al mantenimiento de los activos son una inversión y no un gasto y que estos son tan o mas importantes que los requeridos para su incorporación. Incorporar un activo para las FF.AA. y no mantenerlo no solo es un mal negocio para los contribuyentes, es poner en riesgo los Intereses Vitales de la Nación, vulnerando lo fijado en el artículo 2° de la Ley 23.554, Ley de Defensa Nacional.

Es muy difícil calcular ex - ante los costos futuros del mantenimiento, porque por mas preciso que sea el registro de las actividades y aun teniendo un CMMS avanzado que calcule la probabilidad de fallas esperada aplicando análisis estadístico complejo, existen factores como el humano, el material, los procedimientos o los efectos del medioambiente que pueden provocar fallas o averías no previstas.

La ventaja que tienen las FF.AA. para calcular el costo del mantenimiento es que la mano de obra está paga y no existen las horas extraordinarias para el personal militar, con lo cual el cálculo se reduce a insumos y repuestos, de los cuales solo se puede calcular con cierta certeza el costo de los de ciclo fijo y semifijo, pero el cálculo del costo de los de ciclo variable es mucho mas difícil e incierto, tal como se explicó previamente al analizarse el stock en el costo de la soportabilidad.

Si la desagregación del presupuesto nacional permitiese cargar los gastos por función y no por tipo de insumo, se podría saber ex – post cuánto se gastó en mantenimiento por cada unidad y eso simplificaría las cosas. Si se tuviese un CMMS de alto nivel, en cual cargar cada actividad de mantenimiento realizada y el costo de cada repuesto, se podría saber ex – post, con adecuada certeza, cuánto se gastó en mantenimiento por cada equipo componente de una Unidad. Pero para poder llegar a utilizar esta información para predecir costos con confianza estadística, hacen falta años de carga de datos y eso no ocurre en nuestras Fuerzas, que ni siquiera cuentan con un CMMS. Por otra parte, los procesos inflacionarios crónicos que tiene nuestro país dificultarían el ajuste del cálculo.

Sin embargo, hay algunos métodos que permitirían tener ex – ante una idea bastante certera respecto al costo del mantenimiento dentro del costo total del ciclo de vida, siempre y cuando se utilice a moneda constante.

En primer lugar existe un Indicador Clave de Desempeño (KPI) de Clase Mundial³⁷ muy utilizado en la industria llamado “Costo de Mantenimiento por el Valor de Reposición” (CMRP) que es la relación entre el costo total acumulado en el

³⁷ Son llamados “índices clase mundial” aquellos que son utilizados según la misma expresión en todos los países. De los seis “índices clase mundial”, cuatro son los que se refieren al Análisis de la Gestión de Equipo y dos a la Gestión de Costos. <https://predictiva21.com/4-2-indices-clase-mundial-mantenimiento>.

mantenimiento de un determinado equipo en un año (CTMN) y el valor de compra de ese mismo equipo nuevo (valor de reposición VLRP)³⁸, cuya fórmula es la siguiente:

$$CMRP = \frac{CTMN}{VLRP} * 100$$

Este indicador se calcula ex - post para los activos más importantes de una organización, aquellos que afectan el cumplimiento de los objetivos o la seguridad y es personalizado para cada ítem. En promedio, el CMRP está en el orden del 3 % en empresas que tienen un sistema de mantenimiento de “clase mundial”, teniendo en cuenta además que incluye factores como mano de obra, reposición de herramientas, seguros, etc. que en las FF.AA. están solventados por otras partidas. En organizaciones con un mantenimiento que no es óptimo, el CMRP aumenta pudiendo llegar al 10 %. Se calcula que el costo de los repuestos y servicios de reparación puede estar en el orden del 50 % del CMRP. Las FF.AA. de nuestro país, con una estrategia de mantenimiento mas cercana a “la rotura” que al preventivo, deberían estar en ese 7 a 10 % del costo de reposición, pero como en nuestro caso la mano de obra se paga con otra partida, se puede considerar que se requeriría del orden de un 3% del valor de reposición para repuestos, insumos y tercerizaciones y ese sería el CMRP.

Existe otra fuente de cálculo, incluida en el “Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas”, en el cual se hace una desagregación de los costos de la defensa citando un trabajo realizado por Philip Pugh³⁹, en el cual analizó el costo de ciclo de vida de aviones de combate y buques de guerra en el Reino Unido en 1986, desagregando porcentualmente la adquisición, media vida, I+D, mantenimiento, operaciones y combustible, fijando a ese efecto una vida útil de 20 años para los aviones y de 25 años para los buques. La tabla de porcentajes es la siguiente:

	AVION %	BUQUE%
CAPEX	18	38
Adquisición	8	23
Media vida / Upgrade	5	13
I+D	5	2
OPEX	82	62
Mantenimiento ciclo de vida	50	21
Operaciones	23	37
Combustible	9	4
TOTEX	100	100
Vida Útil prevista	20	25
Mantenimiento anual	2,5	0,84

Del análisis de esta tabla surge que:

1. Los costos de ciclo de vida no son todos iguales. En el caso de los aviones, el 18% es CAPEX y el 82 % es OPEX, mientras que en los buques el 38 % es CAPEX mientras que el 62 % es OPEX.

³⁸ L. Tavares. Administración moderna del mantenimiento. <https://predictiva21.com/4-2-indices-clase-mundial-mantenimiento>

³⁹ T. Scheetz, A. Pfurr, M. Ansorena (2015). Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas (P 131). Grupo Editor Latinoamericano

2. El mantenimiento de un avión representa el 50 % del costo de ciclo de vida, que repartido en 20 años arroja por año una inversión en mantenimiento del 2,5 % del total del costo de ciclo de vida.
3. El mantenimiento de un buque representa el 21 % del costo de ciclo de vida, que repartido en 25 años arroja por año una inversión en mantenimiento del 0,84 % del total del costo de ciclo de vida.

El otro problema planeado en este Manual, es que una vez sobrepasada la Vida Útil, si es que se llegó a ese punto con el equipo bien mantenido, aumenta la tasa de fallas producto del desgaste y con ella el costo de mantenimiento. Se calcula que ese incremento es de entre 1 y 3 % por año.

A continuación se analizarán algunos ejemplos:

Ejemplo N° 1. OPV.

La Armada Argentina adquirió recientemente 4 OPV, 3 de ellos nuevos con un costo unitario aproximado de 80 millones de dólares. Se estima una Vida Útil de 30 años. En la tabla siguiente se analizarán los costos según la tabla de Pugh y del CMRP.

	%	DOLARES	PESOS	PUGH OPEX ANUAL 1 OPV	CMRP 3 % 1 OPV	PUGH OPEX ANUAL 4 OPV
CAPEX	38	132.173.913	27.492.173.913			
Adquisición	23	80.000.000	16.640.000.000			
Media vida / Upgrade	13	45.217.391	9.405.217.391			
I+D	2	6.956.522	1.446.956.522			
OPEX	62	215.652.174	4.855.652.174	1.495.188.406		5.980.753.623
Mantenimiento	21	73.043.478	15.193.043.478	506.434.783	499.200.000	2.025.739.130
Operaciones	37	128.695.652	26.768.695.652			
Combustible	4	13.913.043	2.893.913.043			
TOTEX	100	347.826.087	72.347.826.087			

Factor conversión monetaria: 1 USD: 208 \$

Como se puede apreciar, según los porcentuales de Pugh el costo anual de mantenimiento de un OPV es poco más de 340 millones de pesos, mientras que según el cálculo basado en el CMRP del 3% por año es de 336 millones de pesos. Evidentemente los cálculos coinciden y es una base adecuada para comenzar a plantear los verdaderos costos que deberían definir el financiamiento de la Defensa, por lo menos para los buques.

Ejemplo N° 2. Avión F-16.

Se calcula para 24 aviones, con un costo aproximado de 70 millones de dólares por unidad⁴⁰. Se estima una Vida Útil de 20 años. En la tabla siguiente se analizarán los costos según la tabla de Pugh y del CMRP.

⁴⁰ Costo declarado por Chile. T. Scheetz, A. Pfurr, M. Ansorena (2015). Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas (P 131). Grupo Editor Latinoamericano

	%	USD	\$\$	PUGH OPEX ANUAL 1 F-16	CMRP 3 % 1 F-16	PUGH OPEX ANUAL 24 F-16
CAPEX	18	157.500.000	32.760.000.000			
Adquisición	8	70.000.000	14.560.000.000			
Media vida / Upgrade	5	43.750.000	9.100.000.000			
I+D	5	43.750.000	9.100.000.000			
OPEX	82	717.500.000	149.240.000.000	7.462.000.000		179.088.000.000
Mantenimiento	50	437.500.000	91.000.000.000	4.550.000.000	436.800.000	109.200.000.000
Operaciones	23	201.250.000	41.860.000.000			
Combustible	9	78.750.000	16.380.000.000			
TOTEX	100	875.000.000	182.000.000.000			

Factor conversión monetaria: 1 USD: 208 \$

Como se puede apreciar, según la tabla de Pugh el costo anual de mantenimiento de un F-16 es poco más de 3000 millones de pesos, mientras que según el cálculo basado en el CMRP es de casi 300 millones de pesos. Evidentemente los cálculos no coinciden y se debería determinar una base adecuada de cálculo para plantear los verdaderos costos que deberían definir el financiamiento de las aeronaves para la defensa, que bien podría ser a través del Costo por Hora de Vuelo, que posee variables que no pueden ponderarse en este trabajo.

Existe otro método para mostrar cómo se relaciona el costo de mantenimiento de un activo con su valor de reposición, que es reembolso ONU en operaciones de baja intensidad. En este caso se analizará un vehículo tipo APC usando el método para el cálculo de reembolsos del manual COE de ONU⁴¹

En el Capítulo 8 “Major equipment and related minor equipment and consumables” se definen los reembolsos para el equipo considerado “mayor”, basado en los conceptos “dry lease” y “wet lease”. En el dry lease, el esfuerzo de sostenimiento y mantenimiento lo hace UN y por lo tanto solo se reembolsa al país aportante un valor mensual de amortización más un plus en función del “factor de daño” previsto. En el wet lease, el esfuerzo mayor lo hace el país aportante que debe proporcionar el sostenimiento de la fuerza destacada, proveyendo el mantenimiento completo de sus activos y casi todos los abastecimientos necesarios para la fuerza, reembolsándose al país lo correspondiente a “dry lease” más los costos de mantenimiento en función de lo indicado en la tabla del Anexo A de ese capítulo, en el cual están fijados los valores de cada ítem reembolsable.

Las fórmulas para calcular el Dry Lease y Wet lease son las siguientes:

Tasa mensual de Dry Lease = valor genérico de mercado / vida útil / 12 + valor genérico de mercado x factor de incidentes sin culpa / 12.

Tasa mensual de Wet Lease = valor genérico de mercado / vida útil / 12 + valor genérico de mercado x factor de incidentes sin culpa / 12 + tasa de mantenimiento mensual.

La tasa de mantenimiento mensual⁴² se basa en los repuestos, en las reparaciones contratadas, en el mantenimiento de tercer y cuarto nivel que se requieren pa-

⁴¹ UN (2020) COE Manual A-75-121

⁴² UN (1995) A/C.5/49/70 General Assembly.

ra mantener el equipo en funcionamiento según las normas especificadas y en los trabajos necesarios para devolver el artículo a su estado operativo al regresar al país de origen. Va de suyo que si el equipo fue bien mantenido, serán muy pocas las tareas a realizar al regresar al país.

El costo del personal implicado en el mantenimiento de primer y segundo nivel se excluye de la cifra, ya que se reembolsa con arreglo a la tasa de personal aprobada por la Asamblea General que es de 988,00 dólares por persona y por mes.

Se tomará como ejemplo un APC (Armoured Personnel Carrier, weeled) clase I Transporte de tropas armado.

ITEM	VALOR usd	% mensual	% anual
Valor de reposición (VR)	784.299		
Vida útil prevista (VU)	25		
Factor por incidentes (FI) %	1		
DRY LEASE	3.268	0,42	5 %
Tasa de mantenimiento	4.413	0,56	7 %
WET LEASE	7.681	0,98	12 %

Como se puede ver, los cálculos se basan en el valor de reposición del equipo, como el CMRP y la tasa anual de mantenimiento, de 1° a 4° nivel, sin costos de personal y devolviendo el vehículo al servicio en el país aportante en las mismas condiciones en las que arribó, es del 7 % del valor de reposición.

Respecto a los buques y aeronaves, no están previstos en el manual COE y los reembolsos se manejan a través "Letter of assist"(LOA), que es un documento contractual emitido por ONU a un gobierno autorizándolo a suministrar bienes o servicios a una operación de mantenimiento de la paz; la ONU se compromete a comprar los bienes o servicios o autoriza al gobierno a suministrarlos a reserva de su reembolso por la ONU. O sea, el mantenimiento se podría estimar vía el Manual COE de ONU.

Como conclusión se puede afirmar con un grado de certeza aceptable que para calcular ex - ante el costo anual de mantenimiento (insumos, repuestos y tercerizaciones para reparar conjuntos y subsistemas), para buques y vehículos de combate en condiciones normales de adiestramiento, puede tomarse como adecuado el 3 % del valor de reposición del equipo.

Cabe señalarse que si se compran medios usados en buenas condiciones operativas, el costo anual de mantenimiento se deberá tomar sobre el valor de reposición de un equipo nuevo, no del valor que se pagó por el usado.

En cuanto a los Aviones, el costo anual de mantenimiento es un interrogante a determinar al momento de solicitar los detalles de la aeronave a probables oferentes. De no poder determinarse, las comparaciones económicas sobre el valor del ciclo de vida entre diferentes alternativas carecerán de sentido práctico y no se sabrá la magnitud de recursos que se necesitarán para mantener las aeronaves en servicio a lo largo de su vida útil.

Durante procesos inflacionarios, el costo de mantenimiento debería estar atado a una moneda dura, como es el dólar americano y convertido a pesos al tipo de cambio esperado para mitad de año.

8. El Presupuesto.

La Página del Ministerio de Economía define el **Presupuesto Nacional** indicando que “es una ley anual que sanciona el Congreso, donde planifica los ingresos que recibirá el Gobierno y cómo se aplicarán para satisfacer las necesidades de la población: seguridad social, educación, salud, seguridad y justicia, entre otras. Tiene mucha importancia porque permite responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es el destino del gasto? ¿En qué se gasta? ¿Quién gasta? ¿Cuál es el origen de los recursos?”

Respecto a esta definición, cabe señalarse lo siguiente:

1. Si bien el Ministerio de economía dice que “El Presupuesto es una herramienta dinámica y flexible”, normalmente lo que se fija en la Ley de Presupuesto no se cumple, porque aparecen disminuciones a lo fijado al asignarse las cuotas de compromiso y devengado, mientras que a su vez se suman refuerzos que vienen por fuera de lo previsto. En realidad las FF.AA. no saben nunca cuánto van a tener disponible realmente para gastar.
2. La estructura presupuestaria y su sistema de aperturas por incisos no permite saber a ciencia cierta quién gastó los recursos y en qué, con un nivel de detalle tal que faculte ver cuánto dinero se aplicó a una determinada Unidad, por ejemplo un destructor y con qué finalidad se utilizó. Con el sistema actual no se puede visualizar sencillamente esa información y si se quisiera saber cuánto dinero se gastó en el mantenimiento de una Unidad y cotejarlo con el estado en que se encuentra, habría que conducir una voluminosa auditoría que insumiría tiempo y recursos para obtener un resultado solo aproximado. Existen muchas organizaciones que poseen activos tan costosos como los de las FF.AA., manejan un volumen de recursos parecido o mayor y saben con exactitud cuál es el nivel de confiabilidad y disponibilidad de cada uno de sus activos, cuánto dinero les costó mantenerlos o cuanta energía o combustible consumieron con solo mirar una pantalla.

Existen otros temas que también impactan sobre la financiación y el diseño del presupuesto para las FF.AA., por ejemplo:

1. No hay un plan de largo plazo que priorice y direcciona las demandas de recursos. Ejemplo de ello es la apertura de nuevas Unidades y la reapertura de otras que habían sido cerradas años atrás. Hace 50 años cada regimiento de infantería contaba con sus tres compañías de tiradores más la de apoyo y su distribución territorial respondía a una necesidad estratégica. Hoy la mayoría de los regimientos tienen solo una compañía de tiradores completa, sus apoyos están disminuidos y las circunstancias que justificaron su distribución geográfica cambiaron. Paralelamente, el sistema de transporte que permitía agruparlas y trasladarlas al punto donde iban a ser empeñadas, principalmente el Ferrocarril, perdió su capacidad y en caso de tener que desplazar esas unidades no se cuenta con los medios, terrestres, navales y aéreos, suficientes como movilizarlas con todos sus sistemas. Se considera que antes de reabrir Unidades o crear otras nuevas debería analizarse adecuada y sistémicamente su conveniencia, incluyendo las capacidades instaladas de transporte y la distribución geográfica de

las mismas, pensando más en el agrupamiento para disminuir los costos de funcionamiento y la factibilidad de movilización en tiempo y forma en caso de conflicto.

2. Las organizaciones de combate y apoyo son “sistemas” que están conformados por personal, medios materiales, procedimientos y una estructura de apoyo destinados a alcanzar un objetivo común. Por dicha razón, el personal debe adiestrarse con los medios materiales que corresponden a ese sistema y que llegado el caso, deberá utilizar eficazmente al entrar en combate. O sea, se pueden incrementar los días de navegación, horas de vuelo y días de campaña, pero si los medios materiales no están disponibles o son poco confiables por el estado en que se encuentran, el personal no podrá navegar, volar o rodar y si lo hacen, el adiestramiento no será el adecuado por estar los equipos componentes fuera de servicio y/o el nivel de riesgo será elevado, porque confluyen la baja confiabilidad de los equipos con el escaso adiestramiento del personal.

La baja confiabilidad y disponibilidad de los medios es, a nuestro entender, el principal problema detectado y su causa raíz se encuentra tanto en la cantidad de recursos asignados como en la estructura misma del sistema presupuestario.

A efectos de graficar la situación presupuestaria actual y luego poder sacar conclusiones, se analizó la relación existente entre los costos indicados en el ejemplo 1 del punto 7.3. y lo previsto en el proyecto de presupuesto 2022, que no fue aprobado.

En el Proyecto de Ley de Presupuesto 2023, en la Jurisdicción 45-22, se encuentra el Programa 16 Alistamiento Operacional de la Armada, que debe ejecutar el EMGA, que se describe de la siguiente forma:

“Este programa contempla las tareas habituales que hacen al cumplimiento de la misión de la Armada en cuanto al alistamiento, adiestramiento y sostenimiento de los medios puestos a su disposición a fin de satisfacer los requerimientos de alistamiento operacional derivados del Planeamiento Militar Conjunto”.

El Programa 24 Sostenimiento Operacional, si bien debe ser ejecutado por el COAA, debe solventar la ejecución de las operaciones ordenadas por el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas.

En el programa 16 se nombran las tres acciones que se vienen desgranando a lo largo de este análisis: alistar, adiestrar y sostener y si bien el responsable primario es el EMGA, el Comando de Adiestramiento y Alistamiento de la Armada (COAA) es quien debe ejecutarlo, incluyendo el mantenimiento hasta 3° nivel de los medios asignados a ese Comando que es conducido por la Jefatura de Mantenimiento y Arsenales que depende directamente de ese Comando. O sea, maneja el OPEX de los activos operacionales de la Armada.

En la tabla siguiente se puede apreciar la evolución del Programa desde el año 2021, último presupuesto aprobado, el Proyecto 2022 no aprobado y el Proyecto 2023.

ALISTAMIENTO OPERACIONAL DE LA ARMADA	2021	2022	Δ % 21-22	2023	Δ % 22-23
Total Alistamiento Operacional	20.388.084.437	41.925.484.074		72.713.912.726	
Gastos en Personal	17.624.092.833	33.569.358.873	90	66.400.464.048	97,8
% personal sobre total	86,44	80,07		91,32	
INC 2+3 sobre total	2.735.615.604	3.343.085.455		5.616.224.182	
% INC 2+3 sobre total	13,42	7,97		7,72	
Total Adiestramiento Operacional COAA	9.884.329.008	18.556.780.914	87,7	38.170.656.294	105,7
Apoyo al Alistamiento Operacional COAA	6.252.208.790	10.950.847.966	75,2	19.941.900.163	82,1
TOTAL COAA	16.136.537.798	29.507.628.880	82,9	58.112.556.457	96,9
Gastos Personal sobre el Total COAA	13.948.923.992	23.626.493.653		53.066.883.229	
COAA Incisos 2+3	2.165.155.080	2.352.901.275		4.488.455.271	
% 2+3 sobre Alistamiento Operacional COAA	10,6	5,6		6,2	
% 2+3 sobre Adiestramiento Operacional COAA	61,3	62,9		65,7	
% 2+3 sobre Apoyo al Alistamiento Operacional (MANTENIMIENTO) COAA	38,7	37,1		34,3	
2 + 3 para Apoyo al Alistamiento Operacional (MANTENIMIENTO) COAA	838.903.722	873.206.866	4	1.540.257.947	76,4
Inflación interanual			50,9		95
paridad USD - \$ AL 1 jul (2023 según proyectado mensual)	130	140		208	

En ella se ve cómo en el programa 16 se han incrementado porcentualmente los gastos de personal año a año, con un aumento del 90% entre 2021 y 2022 y del 97,8 % entre 2022 y 2023, superando a la inflación acumulada 2021 - 2023 (julio a julio) y como como han disminuido porcentualmente los asignados a Incisos 2+3, con un aumento del 22% entre 2021 y 2022 y del 68 % entre 2022 y 2023, quedando un 55,7 % por debajo de la inflación acumulada 2021 – 2023.

Se calcula que el 91 % de lo previsto para las actividades 9, 11 y 12 para 2023 se erogarían en gastos de personal y el COAA dispondría de pesos 1.540.257.947 para mantenimiento de 2° y 3° escalón.

Del ejemplo N° 1 surge que para el mantenimiento de los 4 OPV, con los criterios expuestos en este ensayo y de acuerdo a los cálculos llevados a cabo en el mismo, se requiere un monto de \$ 2.025.739.130. El COAA debería recibir para Apoyo al Alistamiento Operacional \$ 1.540.257.947, según el proyecto de presupuesto. Comparando esta previsión con el monto que se requeriría para el mantenimiento de los 4 OPV, surge que lo previsto para Apoyo al Alistamiento Operacional solo cubriría el costo del mantenimiento de 3 OPV, cuando ese Comando es responsable del alistamiento y mantenimiento de un total de 46 buques de todo tipo más los medios de la Aviación Naval y la Infantería de Marina.

Se puede observar entonces que en el presupuesto no hay una correlación entre el valor de reposición de los activos y el mantenimiento que se debería ejecutar para mantener su confiabilidad y disponibilidad. Este desequilibrio es la razón por la cual no se llevan a cabo los mantenimientos necesarios, los medios han perdido capacidades y las que les quedan no son confiables, o sea, la causa raíz por la cual la disponibilidad operativa es casi nula.

Desde hace muchos años el presupuesto para la defensa ha ido cayendo hasta llegar a niveles tan bajos que acercan peligrosamente al país a la indefensión y uno de los principales problemas es que solo se cuentan cuantos activos tiene en su inventario cada Fuerza, pero no se analiza cuántos de ellos están disponibles y cuántos en condiciones de entrar en combate. Como se planteó precedentemente, para estar en condiciones de enfrentar un enemigo real el sistema debe tener activos, personal, procedimientos y logística confiables y en equilibrio.

Tomando nuevamente como ejemplo el destructor, la primera pregunta que normalmente te formula es si puede navegar y eso significa que los sistemas básicos de la “plataforma buque” funcionan. En realidad la pregunta debería ser si puede entrar en combate y eso significa que:

1. Los sistemas de la “plataforma buque” son confiables
2. Los sistemas de combate, como los de detección, de dirección de tiro, las armas, los de guerra electrónica, los de autodefensa, etc. funcionan y son confiables.
3. Posee todos los abastecimientos que corresponden. No sirve de nada tener un destructor al que le funcione todo pero que no tenga munición para los cañones, misiles, torpedos, etc. para el combate. O que no tenga los repuestos a bordo para reparar los equipos críticos o el combustible para navegar la distancia requerida en condiciones de combate.
4. El personal tiene las competencias necesarias y un nivel de adiestramiento tal que permite que el destructor funcione como sistema.

Todo esto deber ser financiado con recursos, pero para poder dimensionarlos hay que comprender la totalidad de los conceptos volcados en este análisis.

Respecto al presupuesto, la parte mas importante en cuanto al cumplimiento de los objetivos fijados por el poder político a las FF.AA. debe estar reflejada en dos partes, los Gastos de Capitalización (CAPEX) y los de Operación (OPEX).

Los de gastos de Capitalización deberían ir discriminados como proyectos, ya sean de Recuperación, Modernización o Incorporación, con formato plurianual indicando cuanto es lo previsto, lo asignado anteriormente, lo previsto para el ejercicio y el remanente hasta su finalización. Esto es para evitar que pase lo que habitualmente sucede, que hay proyectos quedan trancos por falta de financiamiento cuando al mismo tiempo se abren otros. Los cambios de costo de los proyectos derivados de procesos inflacionarios deberían ser corregidos de acuerdo a una suerte de rederminaciones, como las previstas en la Ley de Obra Pública, donde se ajuste anualmente por inflación el faltante de obra.

Los gastos de Operación relacionados con los activos destinados al cumplimiento de los objetivos asignados a las FF.AA. deberían ser destinados directamente al responsable del programa, en este caso los Comandos de Alistamiento y Adiestramiento, discriminados de acuerdo a lo indicado en la tabla siguiente:

La desagregación del resto de los Programas podría seguir tal como está hasta el momento.

ACTIVIDADES	TAREAS	OBSERVACIONES
Nivel Básico de Alis- tamiento (NBA)	Funcionamiento admi- nistrativo	Recursos para funcionamiento administra- tivo. Por ejemplo librería, insumos para mantenimiento edilicio, racionamiento ordi- nario y guardias, etc.
	Adiestramiento básico	Recursos para Adiestramiento básico. Por ejemplo pilas, racionamiento extraordinario, etc.
	Mantenimiento planifi- cado 1° y 2° nivel	Incluye insumos, lubricantes, repuestos nacionales para preventivo o acciones de- rivadas de mantenimiento por condición (por ejemplo filtros, correas, baterías, cu- biertas, etc), servicios de mantenimiento, etc.
	Combustible	Para funcionamiento administrativo, adies- tramiento y mantenimiento.
	Munición	Munición, explosivos y pirotecnia para se- guridad y adiestramiento básico.
Nivel de Adiestra- miento (NA) s/ nivel ordenado (1)	Adiestramiento s/ nivel	Recursos para solventar el costo de alcan- zar el nivel de adiestramiento que se orde- ne.
	Mantenimiento	Acciones requeridas por sobre el planifica- do, considerado como costo marginal.
	Combustible	Para ejecutar las actividades de adiestra- miento ordenadas.
	Munición	Munición, explosivos y pirotecnia (incluye cohetes, misiles, bombas, torpedos, etc) para ejecutar las actividades de adiestra- miento ordenadas. Deberían provenir de acopios cercanos a vencimiento.
Mantenimiento y re- puestos	Mantenimiento correcti- vo 2° y 3° nivel.	Incluye insumos, repuestos nacionales, servicios de mantenimiento correctivo, etc.
	Mantenimiento planifi- cado 3° nivel	Incluye insumos, lubricantes, repuestos nacionales para preventivo o acciones de- rivadas de mantenimiento por condición de ese nivel (por ejemplo rodamientos, sellos, engranajes, etc), servicios de mantenimien- to, etc.
	Reposición del stock de repuestos	Repuestos importados para reponer los utilizados para NBA o alcanzar el nivel or- denado.
	Mantenimiento de re- puestos en stock	Incluye insumos y lubricantes para ejecutar mantenimiento a los repuestos / conjuntos en stock.
Acopios	Reposición de ítems de acopios.	Reposición de ítems utilizados o vencidos.
	Mantenimiento de ítems en acopio	Incluye insumos, lubricantes, repuestos para preventivo o acciones derivadas de mantenimiento por condición de ítems en acopio, por ejemplo misiles, torpedos, etc.

(1) Para cada nivel de adiestramiento que se fije para cada elemento (batallones, buques, escuadrillas, etc) se deberán calcular los recursos necesarios para alcanzar un nivel de adiestramiento mayor, considerando cada uno como un incremento de costo marginal.

9. Conclusiones y acción recomendada.

Los procesos políticos que vivió nuestro país en los últimos 60 años han dejado a las Fuerzas Armadas completamente debilitadas tanto en sus equipos, como en el personal y en su moral.

El despliegue territorial de las FF.AA., o mejor dicho de los sistemas de combate de las FF.AA. en tiempos de paz, responde a necesidades del S XX con riesgos y recursos del S XXI y tiene un gran impacto en el readiness y en los costos.

El último plan de reequipamiento de las FF.AA. inició su planificación en 1967 y finalizó con la incorporación de los sistemas Meko, Super Etendard y TR1700, recibidos en la década del 80 / 90. Los medios mas modernos incorporados con este plan hoy tienen casi 40 años.

Las sucesivas intervenciones de las Fuerzas Armadas en los procesos democráticos, los conflictos internos que desangraron el país en los 70, la cuasi guerra con Chile en 1978 y la derrota en el Conflicto de Malvinas en 1982, generaron en parte de la población un elevado nivel de rechazo hacia todo lo relacionado con lo militar.

Los gobiernos democráticos a partir de 1983, adoptaron como política de estado quitar todo el poder político a las FF.AA. para evitar nuevas irrupciones en el gobierno y ponerlas definitivamente bajo control civil, a la vez que decidieron eliminar las hipótesis de conflictos y resolver todas las controversias por la vía diplomática.

Uno de los cursos de acción seguidos fue debilitar el poder de combate mediante la sucesiva disminución de inversiones y gastos militares hasta llegar en el presente a tener un presupuesto casi nulo.

Las FF.AA. no han vuelto a interferir en los procesos democráticos y están subordinadas al poder político, pero nuestro país se encuentra en un casi total estado de indefensión y con la economía colapsada. Será muy difícil recuperar las capacidades pensando en un nivel de gastos similar al último plan de reequipamiento.

Es por la situación descrita que se debería trabajar sobre los parámetros indicados precedentemente a efectos de recuperar, mantener y sostener las capacidades necesarias a un costo asequible.

Para ello se debería:

1. Definir las capacidades militares necesarias con un criterio basado en los riesgos, incluyendo espacios y tiempos y priorizarlas adecuadamente.
2. Definir el equipamiento requerido para completar cada capacidad (MIRILADO), incluyendo los medios que deben cumplir con la misión principal, los ligados a su soportabilidad, los acopios necesarios para sostenerla y la política de incorporación, ya sea recuperar, modernizar o adquirir y su desarrollo temporal, o sea, si hacerlo por tipo de medio o por crecimiento sistémico modular.
3. Especificar cada uno de los medios necesarios de acuerdo con las necesidades fijadas por los usuarios y los parámetros definidos por la logística genética, basándose en los conceptos de RAM y Soportabilidad.
4. Paralelamente, asegurar que el resto de los componentes del sistema (personal, procedimientos, soportabilidad, logística del mantenimiento y sostenibilidad) han sido previstos en el diseño y asegurada su incorporación.

5. Redefinir el despliegue territorial de las FF.AA., respondiendo a los riesgos y las capacidades definidas para el S XXI y con énfasis en el readiness de los sistemas de combate. Las necesidades políticas de ocupación territorial deberían ser resueltas con unidades de baja complejidad técnica ubicadas en la zona donde esté previsto ser empeñada en apoyo a la comunidad.
6. Asegurar que una vez que el sistema esté incorporado, mantenga en forma permanente como mínimo el NBA y se fijen, en función de la variación en los riesgos, los NA a alcanzar, incluyendo y discriminando los recursos asignados en el presupuesto anual.
7. Asegurar el nivel de stock requerido para los acopios y el mantenimiento y rotación de los ítems aplicando un régimen FIFO.
8. Determinar la vida útil de los equipos teniendo en cuenta el desgaste y obsolescencia a efectos de prever en el plan de mediano y largo plazo las reparaciones de media vida, modernizaciones o recambio de los mismos.
9. Finalmente, los recursos disponibles, el financiamiento que se pueda obtener y fundamentalmente la Política Exterior de la Nación van a condicionar todo el ciclo de vida de los activos que se incorporen, porque no va a ser solo que se pueda comprar, sino también que se pueda mantener y ejemplos de esto en nuestro país tenemos muchos.

Para lograrlo se debe ir al fondo del problema y a tal efecto se debería trabajar sobre los siguientes ejes:

1. Diseñar una estrategia de Política Exterior coherente en el tiempo;
2. Formular una Ley de Equipamiento y Sostenimiento de las FF.AA.
3. Ejercer desde la Comisión de Defensa del Congreso, el seguimiento y control del Readiness de las FF.AA.
4. Redefinir el despliegue territorial de las FF.AA..
5. Modificar el sistema de gestión de las FF.AA., comenzando por el más alto nivel;
6. Generar y/o actualizar la doctrina logística de las FF.AA., tanto la Genética como la de Sostenimiento;
7. Educar a las FF.AA. y su conducción en la gestión de sus activos;
8. Diseñar e instrumentar un sistema de supervisión y mejora;
9. Incorporar un sistema computarizado de gestión a nivel conjunto;

Los puntos señalados se desarrollarán sucintamente a continuación:

1. Diseñar una estrategia de Política Exterior coherente en el tiempo.

Se debe diseñar estrategia de Política Exterior, consensuarla con todas las fuerzas políticas y seguirla en el tiempo, más allá de quienes gobiernen. Se podría tomar como ejemplo el manejo de la Política Exterior de Brasil que ha hecho Itamaratí. Mientras el país tenga una política exterior errática, va a resultar muy difícil acceder a un mercado de armamento de calidad, confiable y soportable en el tiempo y se va a seguir comprando lo que los mercaderes de armas quieran vender, normalmente material usado, al precio que ellos fijen y sin la seguridad de

contar con los servicios y repuestos que garanticen su disponibilidad a lo largo de toda su vida útil, o sea, con un costo de ciclo de vida caro para un eficacia pobre.

2. Formular una Ley de Equipamiento y Sostenimiento de las FF.AA.

Dicha Ley debe fijar el procedimiento para planificar y programar las incorporaciones de equipamiento, su mantenimiento y el sostenimiento para alcanzar y mantener el nivel de readiness fijado a las FF.AA. En dicha Norma debería establecerse que el Congreso es quien debe fijar el nivel de Readiness y adiestramiento que deberían alcanzar los distintos Sistemas de Armas de las FF.AA. para cada año fiscal.

3. Ejercer desde la Comisión de Defensa del Congreso el seguimiento y control del Readiness de las FF.AA.

El Congreso es quien debe fijar el readiness que deben tener los distintos sistemas de armas de las FF.AA. para la protección de la Nación y asegurar que se prevean los recursos para alcanzarlos en la Ley de Presupuesto. Debe además verificar que el Poder Ejecutivo cumpla con lo establecido y eficientemente, utilizando los sistemas de control de gestión disponibles.

4. Redefinir el despliegue territorial de las FF.AA., respondiendo a los riesgos y las capacidades definidas para el S XXI y con énfasis en el readiness de los sistemas de combate. Las necesidades políticas de ocupación territorial deberían ser resueltas con unidades de baja complejidad técnica ubicadas en la zona donde esté previsto ser empeñada en apoyo a la comunidad.

5. Modificar el sistema de gestión del material de las FF.AA.

Para modificar el sistema de gestión del material de las FF.AA. se debería comenzar por el más alto nivel, el Ministerio de Defensa, fortaleciendo el área que tiene responsabilidad sobre el material.

La organización actual carece de un organismo que se ocupe de la logística genética, se ocupa de la logística del sostenimiento a nivel conjunto en cuestiones para las cuales no está preparada, careciendo fundamentalmente de procedimientos adecuados, ágiles y confiables y la apoyatura técnica necesaria. Tampoco está preparada para evaluar adecuadamente y supervisar la gestión de los proyectos de inversión.

A efectos de resolver los problemas mencionados, se propone una nueva organización, que está detallada en el Agregado 01. Las funciones dentro del área material deberían surgir de lo descrito a lo largo del presente análisis.

Respecto al EMCO, se debería estudiar en detalle cuál debería ser la intervención de este Estado Mayor en el área Material, porque desde que se modificó su función en el 2006 no ha aportado ninguna ventaja significativa, careciendo de doctrina o normativas que permitan orientar la acción. Desde el punto de vista de la Logística Genética, solo agregó burocracia, convirtiéndose en un pasamanos entre lo que requerían las fuerzas y MINDEF, aportando muy poco valor agregado y manteniendo los intereses sectoriales de cada Fuerza en virtud de las posiciones de poder que cada una obtenía en las jerarquías de ese Estado Mayor, dejando de lado la verdadera conjuntes y convirtiendo muchas veces ese objetivo en "agrupamiento sin sentido". En cuanto a la Logística de Sostenimiento, la centrali-

zación innecesaria y la burocracia que agregó solo generó demoras y confusión en el apoyo a la mayor operación fuera de área que tuvo que conducir: MINUSTAH, cuyo sostenimiento fue un estrepitoso fracaso.

En cuanto a las fuerzas, las áreas Material deberían estar focalizadas en la Logística Genética, los acopios, la munición para adiestramiento y el mantenimiento de cuarto nivel, dejando el de tercero e inferiores, incluyendo la gestión de repuestos, bajo la conducción de los Comandos de Alistamiento y la gestión de los abastecimientos, excepto los repuestos y munición, a las Direcciones de Intendencia.

6. Generar y/o actualizar la doctrina logística de las FF.AA., tanto la Genética como la de Sostenimiento.

El sistema de defensa de nuestro país carece de doctrina para la logística genética y para poder mejorar el área material es imperativo generarla, basándose en la de países de primer orden y en la Gestión de Activos según ISO 55.000, norma que estaría siendo aplicada en otras FF.AA., por ejemplo, el Ministerio de Defensa y Fuerzas Armadas Británicas.

Respecto a la Logística de Sostenimiento la doctrina es escasa, en particular en operaciones fuera de área a nivel conjunto. Esto ha llevado a fracasos como el sostenimiento del Batallón Conjunto Argentino en MINUSTAH. De debería generar doctrina al respecto.

En cuanto a la gestión de proyectos, es imperativo reorientar la gestión de los mismos, comenzando por el sistema de formulación y evaluación porque el actual carece de sentido práctico y no resuelve la problemática para el cual fue promulgado. Es necesario modificar el sistema de formulación y evaluación de proyectos de inversión y generar doctrina para su gestión, basándose en los lineamientos del PMO / ISO 21.500 y de la ISO 55.000.

7. Educar a las FF.AA. y su conducción en la confiabilidad de los sistemas y la gestión de sus activos.

Es necesario educar a los integrantes de todo el Sistema de Defensa, desde MINDEF hasta los niveles operativos y logísticos de las fuerzas, en conceptos como la Confiabilidad de los Sistemas y la gestión de sus activos. La visión de los Oficiales de las Fuerzas debe ser sistémica y deberían poder manejar conceptos como los de confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y soportabilidad y tener noción de las herramientas existentes para su análisis, como ser el FMEA / FMECA, ILS, LSA, RCM, RCA, etc. Cada Fuerza debería contar con facilitadores en estas herramientas para poder asesorar a los diferentes niveles de conducción en su empleo.

Es fundamental que comprendan que para lograr el readiness requerido a las fuerzas, los sistemas deben estar disponibles, ser confiables y contar con la soportabilidad necesaria. En ese sentido, la confiabilidad de los activos nace en su diseño y debe ser sostenida a lo largo de toda su vida útil mediante el ejercicio de la soportabilidad, donde el mantenimiento juega un papel preponderante y tiene una gran influencia en los costos. Es por eso que el congreso de los EE.UU ha dado una importancia fundamental al mantenimiento como parte del readiness y para lograr mayor confiabilidad al menor costo, emitió en diciembre de 2022 un

reporte en el que le ordena al DoD la implementación del mantenimiento predictivo en las FF.AA. La Armada Argentina lo tenía implementado en 1992, hoy no lo tiene y debería ser recuperado / implementado en todas las fuerzas.

Los miembros de las FF.AA. deberían ser maestros en el análisis estratégico y táctico, porque son fundamentales para la conducción de las Fuerzas durante la paz y cuando surgen los conflictos, pero deberían ser profesores en el análisis logístico, porque este es el que determinará la factibilidad de los planes estratégicos y tácticos que se perfeñen, en la paz o en la guerra.

8. Diseñar e instrumentar un sistema de supervisión y mejora.

La frase de Lord Kelvin incluida al comienzo de este punto refleja la necesidad de conocer a ciencia cierta el estado de los sistemas y su evolución.

Mientras del DoD de los EE.UU está creando el “Readiness Decision Impact Model”⁴³, un sistema informático de apoyo a la toma de decisiones para responder preguntas del tipo: “¿Cómo una decisión tomada hoy para ampliar del despliegue de un escuadrón impactará en el mantenimiento de sus medios dentro de dos años?” y, en cuestión de minutos, obtener información de múltiples bases de datos para crear una estimación del impacto que tendrá ese despliegue para que los altos mandos puedan tomar las decisiones con la mejor y más completa información posible, eliminando la conducta de silos. En 2023, nuestras FF.AA. ni siquiera manejan conceptos como el de LSA de 1973, el ILS de 1980 o el RAM de 2005, todos formulados por el DoD. Tampoco se maneja el concepto de riesgo.

Es imperativo generar un sistema de supervisión y mejora continuo basado en una metodología de gestión de uso universal, como es el “Ciclo de Deming”⁴⁴. Para ello es necesario adoptar las herramientas y mejores prácticas que se adecuen a nuestras necesidades y que permitan que las altas autoridades tomen decisiones con la mejor y más completa información disponible.

Existen herramientas de control de gestión como el Balanced Score Card, cuyo objetivo es “Movilizar a las personas hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos en la organización hacia el logro de metas estratégicas de largo plazo”⁴⁵, que pueden ser adaptadas perfectamente para su uso en los niveles de conducción de la Defensa a efectos de supervisar el logro de los objetivos impuestos a las Fuerzas. Para verificarlo, es necesario fijar objetivos “SMART”⁴⁶, contar con adecuados Indicadores de Gestión (KPIs) que permitan evaluar el estado de los sistemas y el avance hacia el logro de los objetivos y en caso de ser necesario, corregir el rumbo de las acciones para alcanzarlos en tiempo y forma.

⁴³ Myers M. (2022). New data model predicts how deployments affect future readiness. Military Times. www.militarytimes.com. Dec 29 2022.

⁴⁴ “Plan (planificar), Do (hacer), Check (verificar), Act (actuar)”

⁴⁵ Kaplan R, Norton D. (1996) The Balanced Score Card: Translating Strategy into Action. Harvard Business School Press. Boston.

⁴⁶ Objetivo SMART: “specific” (específico), “measurable” (medible), “attainable” (alcanzable), “relevant” (relevante) y “timely” (acotado en tiempo).

Es necesario analizar adecuada el riesgo patrimonial de los sistemas, proporcionando a los niveles de conducción que correspondan la información necesaria para poder gestionarlos adecuada y oportunamente.

Todo lo actuado por las Fuerzas y organismos debería ser supervisado ex post, a efectos de verificar el nivel de cumplimiento de los objetivos impuestos, el estado operativo de los medios, el nivel de adiestramiento fijado y la eficiencia y transparencia en el empleo de los recursos asignados.

Como se puede ver, todas estas acciones, ligadas al “Ciclo de Deming”, apuntan fundamentalmente a aportar información para la toma de decisiones en los diferentes niveles de conducción.

Para poder cumplir con esto, es necesario también modificar la estructura programática del presupuesto de las FF.AA., con el esquema propuesto en el punto 8.

9. Incorporar un sistema computarizado de gestión a nivel conjunto.

Un sistema computarizado de gestión empresarial busca asociar toda la información disponible de una organización mediante la explotación, desarrollo y optimización de los recursos de información existentes en todas las funciones sistémicas, como por ejemplo operaciones, finanzas, mantenimiento, recursos humanos, logística, investigación y desarrollo, etc.

La finalidad de estos sistemas es ofrecer mecanismos que permitan a las organizaciones adquirir, producir y transmitir, al menor costo posible, datos e información de calidad, con exactitud y actualizados en tiempo real para servir a la toma de decisiones.

Como mínimo sería necesario un EAM (sistema de gestión de activos empresariales), que incluya la gestión logística y de mantenimiento (un CMMS podría ser parte un EAM), para lo cual se deberían incorporar el hardware y fundamentalmente un software, como por ejemplo un IMB Máximo, INFOR o un más modesto CONSUMAN de producción nacional para el registro, análisis y presentación de datos, porque sin información confiable y actualizada y debidamente analizada, no es posible lograr que los sistemas sean confiables. Cabe acotarse que un EAM debe responder a un sistema de gestión logística y de mantenimiento pergeñado con anterioridad y no a la inversa. No se recomienda SAP por ser extremadamente complejo de operar en la interfaz mantenimiento.

Una vez incorporado se debería capacitar y concientizar al personal para aprender a cargar los datos en el EAM (en las FF.AA. se registra todo “por lo que pudiese pasar”, pero así y todo son reacios a cargar los datos) y a utilizar el sistema explotando todo su potencial. Algunos de estos EAM admitirían cargar los otros parámetros de la confiabilidad sistémica y en forma automática, analizar, calcular y presentar el estado operativo de los diversos sistemas y la capacidad de soporte en tiempo duración y oportunidad, en función de los acopios disponibles y sus vencimientos.

Este sistema, que sería una inversión y por lo tanto parte del CAPEX, debería ser conjunto y tendría que permitir que las más altas autoridades tengan conocimiento del estado operativo de los medios y las capacidades de las tres Fuerzas en tiempo real.

Para su uso de se debería diseñar o incorporar sistemas de protección contra ciber ataques debido al nivel de confidencialidad de los datos que se operan dentro del mismo.

Como se ha descrito en el presente análisis, en el estado en el que se encuentran hoy las FF.AA. es necesario adoptar medidas profundas, que den solución a la causa raíz de los problemas. Para llegar a ser eficaces no alcanza solamente con aumentar el presupuesto, hay que modificar organizaciones y costumbres, eliminar intereses sectoriales y ser mas profesionales en todo sentido. Para ser eficientes hay que implementar las Bases Fundamentales descritas en el presente análisis, para que las Fuerzas Armadas puedan estar en condiciones de **“defender los Intereses Vitales de la Nación”** a un **“costo asequible”**.

10. Bibliografía:

1. Manual de teoría de la gestión económica de las Fuerzas Armadas. (Scheetz, Pfurr, Ansorena)
2. El Sistema Naval de Planeamiento, Programación y Presupuestación - S3P. (Armada Argentina)
3. Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público. (CEPAL)
4. The practice of management. (Peter Drucker).
5. ISO 55.000 – 2014. Assets Management. (ISO)
6. ISO 31.000 – 2015. Risk Management. (ISO)
7. ISO 15663. Petroleum and natural gas industries -Life cycle costing (ISO)
8. ASNZ-4360 – 1999. Risk Management. (ASNZ)
9. Integrated Logistic Support. Requirements for MOD Projects. Defence Standard 00-600. (Ministry of Defence UK.)
10. MIL-STD-i388-IA Integrated Logistics Support Guide. (USA DoD)
11. MIL-HDBK-502 Acquisition Logistics. (USA DoD)
12. Guide for achieving Reliability, Availability, and Maintainability – RAM. (USA DoD)
13. Cases on Optimizing the Asset Management Process (Compilation Gonzalez Prida, Parra, Crespo Marquez) - Ch. 4: Support Process Aligned With a Maintenance Management Model. (A. Vittorangeli)

AGREGADO 01
ORGANIZACIÓN PROPUESTA PARA MINDEF

