



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN  
ECONÓMICA DE LA DEFENSA**

**TRABAJO FIN DE MASTER**

**PROCESO DE ADQUISICIÓN E INTEGRACIÓN LOGÍSTICA DE  
BUQUES EN LA ARMADA ESPAÑOLA. ESTUDIO DEL CASO DE  
LOS BUQUES CIVILES ADQUIRIDOS EN EL MERCADO DE  
SEGUNDA MANO**

**CURSO ACADÉMICO:** 2023-2024.

**APELLIDOS Y NOMBRE:** SÁNCHEZ DE TOCA REDONDO, Javier.

**CONVOCATORIA:** junio 2024



## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido de manera significativa y desinteresada a la realización de este trabajo:

Al personal de la JAL que ha colaborado con su apoyo y asistencia en la recopilación de datos y recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

A los expertos consultados cuya valiosa experiencia y conocimientos han enriquecido este trabajo con sus aportaciones y sugerencias.

A los profesores del CESIA y de la Universidad Complutense, por haber hecho posible este Máster.

A mis compañeros de Máster, por su colaboración, motivación y compañerismo a lo largo de este curso.

A mi tutora, Marta Fossas Olalla, por su dedicación, orientación, implicación y paciencia durante todo el proceso de investigación y redacción de este trabajo.

Por último, a mi esposa Graziela y a mi hijo Javier, quienes, una vez más, han soportado mis ausencias, y gracias a su cariño, sacrificio, comprensión y apoyo incondicional, me han permitido realizar este trabajo.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS. ....</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
2.1 Apoyo logístico integrado en los programas de adquisición. ....	8
2.2 Apoyo Logístico Integrado en la Armada Española. Marco Normativo. ....	11
2.3 Proceso de adquisición de recursos materiales en el Ministerio de Defensa. Desarrollo de las actividades logísticas asociadas.....	13
2.3.1 Fase Conceptual. ....	14
2.3.2 Fase de Definición y Decisión.....	15
2.3.3 Fase de Ejecución. ....	17
2.3.4 Fase de Servicio.....	18
2.4 Plan de Apoyo Logístico Integrado (PALI).....	20
2.4.1 Planes Generales. ....	20
2.4.2 Planes Parciales.....	22
2.4.3 Elementos claves del ALI.....	25
<b>3 ADQUISICIÓN E INTEGRACIÓN LOGÍSTICA DE BUQUES DE SEGUNDA MANO EN LA ARMADA ESPAÑOLA.....</b>	<b>26</b>
3.1 Análisis de la adquisición de buques civiles de segunda mano por la Armada Española.....	27
3.1.1 Buque de Transporte Logístico Ysabel. ....	27
3.1.2 Buque de Transporte Logístico Camino Español. ....	29
3.1.3 Buque Multipropósito Carnota. ....	30
3.2 Planes futuros de adquisición de buques de segunda mano por la Armada Española.....	31
3.3 Análisis de la integración logística del Buque de Transporte Logístico Ysabel.....	32
3.3.1 Plan de mantenimiento. ....	33
3.3.2 Documentación Técnica. ....	34
3.3.3 Control de la Configuración. ....	35
3.3.4 Plan de aprovisionamiento (Repuestos y Pertrechos).....	35

3.4 Matriz DAFO sobre la adquisición e integración logística de buques civiles de segunda mano. ....	36
<b>4 METODOLOGÍA.....</b>	<b>41</b>
<b>5 ANÁLISIS Y PROPUESTA DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA INTEGRACIÓN LOGÍSTICA DE LOS BUQUES CIVILES DE SEGUNDA MANO ADQUIRIDOS POR LA ARMADA ESPAÑOLA.....</b>	<b>42</b>
5.1 Análisis de los planes y productos logísticos del PALI que son necesarios desarrollar.....	44
5.2 Análisis del personal necesario para coordinación y elaboración de los planes y productos logísticos del PALI. ....	53
5.2.1 Coordinador del PALI (CODEALI).....	53
5.2.2 Directores de los planes generales y parciales del ALI. ....	54
5.3 Análisis de la necesidad de un recurso económico específico para la elaboración de los planes y productos logísticos del PALI. ....	56
5.4 Análisis de los plazos para la elaboración de los planes y productos logísticos del PALI.....	59
5.5 Propuesta de un procedimiento para la integración logística de los buques de segunda mano. ....	60
<b>6 CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>68</b>

## RESUMEN

La Armada Española ha optado por la adquisición de buques civiles de segunda mano para reemplazar a sus buques de transporte logístico y remolcadores de altura. Esta estrategia plantea el desafío de adaptar estos buques a los estándares y procedimientos propios de la Armada Española. Uno de los mayores retos es asegurar una integración logística efectiva que garantice un sostenimiento óptimo a lo largo de todo su ciclo de vida. A diferencia de los programas de buques de nueva construcción, la adquisición de buques de segunda mano carece de un procedimiento de integración logística específico, lo cual podría dificultar el proceso. En este contexto, el objetivo de este trabajo es realizar una propuesta que sirva de base para elaborar el plan de integración logística particular para cada uno de los buques que adquiera la Armada Española en el mercado de segunda mano. Esta propuesta incluye los productos logísticos que son necesarios desarrollar, asigna responsabilidades, determina los plazos de ejecución y justifica la necesidad de disponer de un recurso económico específico para su ejecución.

## PALABRAS CLAVE

Armada Española, integración logística, buques de segunda mano, apoyo logístico integrado, programas de adquisición.

## ABSTRACT

The Spanish Navy has decided to acquire second-hand civilian vessels to replace its logistic transport ships and deep-sea tugboats. This strategy poses the need to adapt these vessels to the Spanish Navy's own standards and procedures. One of the biggest challenges is to ensure an effective logistics integration that guarantees optimal sustainability throughout the vessel's life cycle. Unlike newbuilding programmes, the procurement of second-hand vessels lacks a specific logistics integration procedure, which could make the process more difficult. In this context, the aim of this academic paper is to make a specific proposal that serves as a basis for developing the logistics integration plan for every vessel acquired in the second-hand market by the Spanish Navy. This proposal includes the logistics products required, determines responsibilities,

sets deadlines and justifies the need for a specific financial support for the implementation of the logistics integration plan.

**KEYWORDS**

Spanish Navy, logistic integration, second-hand vessels, integrated logistic support, acquisition programs.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Visibilidad del coste total de un programa de adquisición .....	11
Figura 2. Fases y Etapas de un proceso obtención de recursos materiales.....	14
Figura 3. Integración documentos ALI en la Instrucción 67/2011 del SEDEF.....	19
Figura 4. Productos logísticos derivados de los planes generales. ....	22
Figura 5. Productos logísticos derivados de los planes parciales.....	25
Figura 6. Elementos Clave del ALI.....	26
Figura 7. Integración logística del BTL Ysabel .....	33
Figura 8. Matriz DAFO sobre adquisición e integración logística de buques de segunda mano. ....	36
Figura 9. Análisis de los planes generales y parciales a desarrollar.....	45
Figura 10. Planes y productos logísticos susceptibles de contratación. ....	58
Figura 11. Propuesta integración logística para buques de segunda mano. ....	61



## LISTA DE ACRÓNIMOS.

AEL	<i>Allowance Equipage List.</i>
AJAL	Almirante de Jefe Apoyo Logístico.
AJEMA	Almirante Jefe Estado Mayor de la Armada.
ALI	Apoyo Logístico Integrado.
APL	<i>Allowance Part List.</i>
ARMT	Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad.
ATM	Análisis Técnico de Mantenimiento.
BMP	Buque Multipropósito.
BT	Buque de Transporte.
BTL	Buque de Transporte Logístico.
CAL	Concepto de Apoyo Logístico.
CALAN	Concepto de Apoyo Logístico de Alto Nivel.
CALI	Concepto de Apoyo Logístico Integrado.
CCV	Coste de Ciclo de Vida.
CLB	Configuración Logística Básica.
CODEALI	Coordinador del Apoyo Logístico Integrado.
CONLOG	Concepto Logístico del AJEMA.
DDV	Documento de Viabilidad.
DES	Directiva de Entrada en Servicio.
DGAM	Dirección General de Armamento y Material.
DIC	Dirección de Ingeniería y construcciones de la JAL.
DIGAM	Director General de Armamento y Material.
DIGENECO	Dirección General de Asuntos Económicos.
DIGENIN	Dirección General de Infraestructuras.
DISOS	Dirección de Sostenimiento de la JAL.
DNO	Documento de Necesidad Operativa.
ECS	Elemento Crítico de Seguridad.
EDD	Especificaciones de Diseño.
EDP	Especificaciones de Producción.

EMA	Estado Mayor de la Armada.
FMECA	<i>Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis.</i>
ICMP	<i>Integrated Class Maintenance Plan.</i>
ILS	<i>Integrated Logistic Support.</i>
JAL	Jefatura de Apoyo Logístico.
JEMAD	Jefe de Estado Mayor de la Defensa.
JEPER	Jefatura de Personal.
MINISDEF	Ministerio de Defensa.
MIRADO	Material, Infraestructura, Recursos Humanos, Adiestramiento, Doctrina y Organización.
OCM	Objetivo de Capacidad Militar.
OEM	Objetivo de Estado Mayor.
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte.
PALI	Plan de Apoyo Logístico Integrado.
PIDA	Propuesta Inicial de Apoyo.
PMS	<i>Planned Maintenance System.</i>
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas.
PSV	<i>Platform Supply Vessel.</i>
RA	Remolcador de Altura.
REM	Documento Requisitos de Estado Mayor.
RES	Requisitos de Entrada en Servicio.
RMC	<i>Reliability Centered Maintenance.</i>
SECALI	Sección de Coordinación del Apoyo Logístico Integrado.
SEDEF	Secretaría de Estado de Defensa.
US DOD	Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

## 1 INTRODUCCIÓN.

En los últimos años, el Ministerio de Defensa (MINISDEF) y la Armada se han enfrentado al desafío de planificar y ejecutar la sustitución de diversos buques que habían llegado al final de su vida operativa, como los buques de transporte logístico (BTL) Martín Posadillo y Camino Español<sup>1</sup> y el remolcador de altura (RA) Mahón, o que están próximos a ello, como es el caso del RA Las Palmas, RA La Graña, RA Mar Caribe y el buque de transporte (BT) Contramaestre Casado. Al tratarse de buques auxiliares con características muy similares a buques civiles, se consideró que la mejor alternativa para su reemplazo era la adquisición de buques civiles procedentes del mercado de segunda mano. Esta solución se fundamentó, principalmente, en la capacidad para satisfacer la necesidad operativa en un periodo de tiempo más reducido y a un coste económico inferior en comparación con un programa de nueva construcción.

En este contexto, se han adquirido tres buques: el BTL Ysabel, en diciembre 2020; el BTL Camino Español, en diciembre de 2023; y el buque multipropósito (BMP) Carnota, en diciembre de 2023. Además, está previsto que durante los próximos años se adquieran, al menos, dos buques más en el mercado de segunda mano.

A pesar de las ventajas señaladas anteriormente, este modelo de adquisición lleva asociado importantes retos relativos a la adaptación e integración de los buques a los estándares, procedimientos y doctrina de la Armada, que, en ocasiones, pueden llegar a ser muy complejos de desarrollar e implementar.

Uno de los mayores desafíos que es necesario abordar es el de la integración logística de estos buques. Esto se debe a la importancia que tiene definir y desarrollar una solución de sostenimiento eficaz y eficiente, que incluya las tres funciones logísticas definidas en la Instrucción (SEDEF, 2008): mantenimiento, aprovisionamiento e ingeniería de ciclo de vida. Esto aseguraría la operatividad continuada de dichos buques a lo largo de su ciclo de vida.

La integración logística del buque se consigue mediante el desarrollo de los elementos que componen el Apoyo Logístico Integrado (ALI o ILS, del inglés *Integrated Logistic Support*). El ALI de un buque de nueva construcción se elabora en las primeras fases del programa de adquisición y debe finalizar antes de la fase de entrada en servicio, estando todo el proceso perfectamente definido en la Norma (AJAL, 2023).

---

<sup>1</sup> Los buques BTL “Martín Posadillo” y BTL “Camino Español” eran buques pertenecientes al Ejército de Tierra que, en virtud de un acuerdo conjunto entre el Ejército de Tierra y la Armada, son operados y mantenidos por la Armada con cargo a créditos presupuestarios del Ejército de Tierra.

Para el caso de buques adquiridos en el mercado de segunda mano, no existe un procedimiento específico y adaptado a las particularidades de este tipo de buques para el desarrollo de su ALI. Esta circunstancia puede dificultar el proceso de integración logística, con el consiguiente impacto en el sostenimiento y en la operatividad de los buques.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es realizar una propuesta que sirva de base para elaborar el plan de integración logística específico para cada uno de los buques que se adquieran en el mercado de segunda mano. En la propuesta se identificarán los productos logísticos que son necesarios elaborar, se asignarán responsabilidades, se determinarán plazos y se justificará la necesidad de disponer de un recurso económico específico para su ejecución.

La propuesta será el resultado de una investigación basada en la metodología de estudio del caso, donde se analizarán los procesos de adquisición e integración logística de los buques de segunda mano adquiridos hasta la fecha, profundizando en el caso del BTL Ysabel, se mantendrán entrevistas con expertos en la materia y se revisará la normativa en vigor.

El trabajo se ha estructurado en cuatro bloques.

En el primer bloque, se abordará, desde una perspectiva académica, el marco conceptual relativo al ALI y su relación con los programas de adquisición. A continuación, se expondrá la normativa relativa al ALI actualmente en vigor en la Armada. Se finalizará este bloque relacionando el proceso de elaboración del ALI con el proceso de adquisición de recursos materiales.

En el segundo bloque, se analizarán los procesos de adquisición e integración logística de los buques de segunda mano adquiridos hasta la fecha y los planes futuros de adquisición de este tipo de buques. La información resultante de este análisis se recogerá en una matriz DAFO que servirá de base para justificar la necesidad de realizar el presente estudio.

En el tercer bloque se detallará la metodología que se ha seguido en el estudio para el análisis y la elaboración de la propuesta.

En el cuarto bloque, se detallará la propuesta que servirá de referencia para la elaboración de un plan de integración logística específico para cada uno de los buques que se adquieran en el mercado de segunda mano.

Por último, se expondrán las conclusiones del trabajo, las limitaciones encontradas y las posibles líneas de investigación futuras.

## 2 MARCO TEÓRICO.

En este apartado del trabajo, se expondrá de forma precisa y detallada el **marco teórico y normativo aplicable** que proporcionará la **base de conocimiento necesaria** para comprender la importancia del ALI y su relación con los programas de adquisición de sistemas o equipos.

Para facilitar la comprensión, se ha estructurado el marco teórico en **cuatro bloques** claramente definidos.

**En primer lugar**, se explorará desde una perspectiva académica la creciente importancia que ha ido adquiriendo el ALI y su aplicación en los cada vez más complejos programas de adquisición de sistemas y equipos.

**A continuación**, se examinará el marco normativo aplicable al ALI en los programas de adquisición dentro del ámbito del MINISDEF y de la Armada.

**Seguidamente**, se explicarán las distintas fases en las que se desarrolla el proceso de obtención de recursos materiales en el ámbito del MINISDEF, y como se relaciona el ALI a lo largo de todo este proceso, desde su fase conceptual hasta la fase de entrada en servicio, para lograr así una plena integración logística.

**Para finalizar**, se expondrá detalladamente el Plan de Apoyo Logístico Integrado (PALI). Este plan es el documento de gestión global del ALI. En él, se definen y planifican las actividades necesarias para obtener los productos logísticos que garantizarán un sostenimiento eficiente y efectivo de la unidad durante todo su ciclo de vida.

### 2.1 Apoyo logístico integrado en los programas de adquisición.

El ALI tiene su origen en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (US DoD) que en la Directiva 4100.35, de 19 de junio de 1964, define por primera vez el ALI como: **“El Apoyo Logístico Integrado es un conjunto de todas las acciones necesarias para garantizar un apoyo eficaz de un sistema durante su ciclo de vida (...).”**

Aunque esta primera definición data de 1964, existen otros autores, como el entonces Comandante de la *U.S. Air Force* George Babbit (posteriormente General), que señala que en la Directiva del US DoD 3232.1, de 03 de noviembre de 1955, ya se establecían los pilares sobre los que se sustenta el ALI: **máximo alistamiento** por medio de un **mantenimiento eficiente en términos de costes; diseño basado en la fiabilidad y la mantenibilidad; disponibilidad de los medios de apoyo necesarios para la fase inicial de servicio; e integración de la financiación necesaria para el desarrollo de los recursos logísticos.** (Babbit, 1975).

Desde entonces, el concepto de ALI ha ido evolucionando hasta convertirse en un componente fundamental para el mantenimiento y la gestión logística de los sistemas que se adquieren. El desarrollo y evolución del ALI ha sido el resultado de una necesidad creciente de optimizar los recursos logísticos y garantizar la disponibilidad operativa de los sistemas en un ambiente tecnológico cada vez más avanzado.

Durante este tiempo, la aplicación del ALI ha pasado de implementarse únicamente en los programas militares, a aplicarse también a otros muchos sectores industriales en el ámbito civil, como pueden ser los sistemas de ferrocarriles, de navegación, a la industria del petróleo y a la aviación comercial (Jones, 1998).

Como consecuencia de la expansión del ALI a otros campos, el concepto del ALI también ha evolucionado, siendo definido por diversos autores especialistas en diferentes disciplinas.

Blanchard (1992) define el ALI desde la perspectiva de la ingeniería de sistemas como una herramienta de gestión que, al integrar procedimientos de planificación, financiación y control, garantiza que el consumidor recibe un sistema que cumple con los requisitos de operación establecidos y, además, puede ser apoyado de forma rápida y económica a lo largo de su ciclo de vida.

Desde un enfoque industrial, Jones (2006) define el ALI como una disciplina que gestiona de manera integral todas las actividades logísticas, de tal manera que un sistema o equipo disponga de una capacidad de apoyo razonable para poder alcanzar un conjunto predeterminado de objetivos medibles y con un coste de aceptable.

En el ámbito militar, existen numerosas publicaciones que definen el ALI. El documento (US DoD, 1988) lo define como una herramienta de gestión de todas las actividades logísticas para integrar los requisitos de apoyo en la fase de diseño de un sistema, adquirir los medios para su apoyo logístico y proporcionar el apoyo durante la fase operativa.

El concepto del ALI también se ha implementado en los programas armamentísticos gestionados y financiados por la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN). La publicación (NATO, 2017) define el ALI como un sistema de gestión, a través del cual, las consideraciones logísticas y de sostenimiento se integran en las fases iniciales del programa con el objeto de disponer, durante todo su ciclo de vida, de los elementos de apoyo necesarios de manera puntual y a un coste eficiente.

Finalmente, Lambert y Marshall (2007, p.556) proponen una definición del ALI con un enfoque más global y que es aplicable a todas las disciplinas: *“Un sistema de gestión que garantiza que los productos y/o servicios técnicos suministrados son los más*

*apropiados, fiables y de la máxima calidad, y que se suministran en la cantidad, momento y lugar correcto para apoyar de una manera eficiente y eficaz a un sistema o equipo a lo largo de su ciclo de vida previsto con el mínimo coste”.*

A pesar de los distintos enfoques que le dan los autores anteriormente citados, todas las definiciones del ALI comparten **cuatro objetivos comunes:**

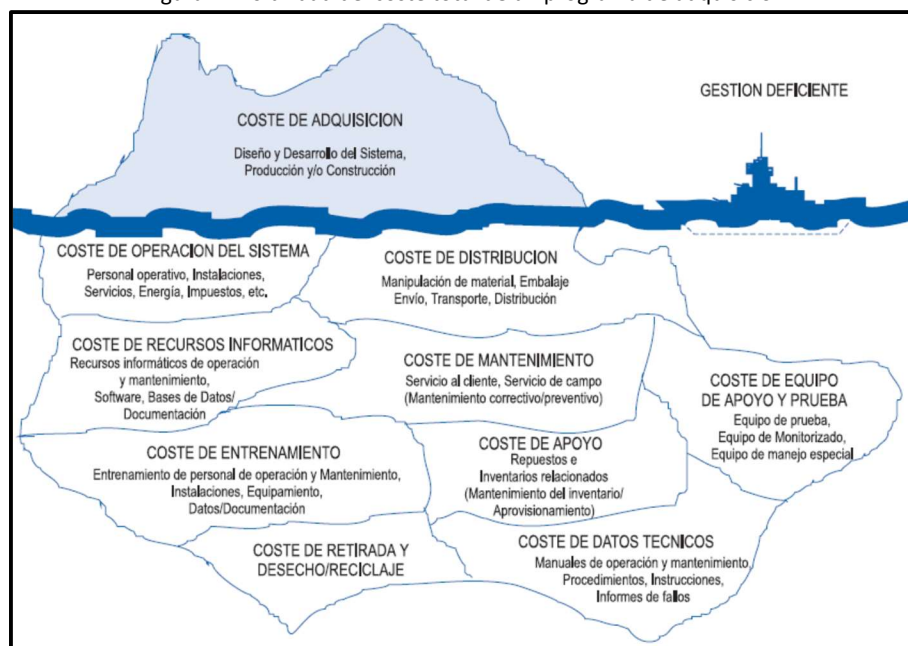
- Influir en el diseño desde un enfoque logístico para **buscar la solución** de sostenimiento del sistema o equipo que sea la **más apropiada y eficiente.**
- Identificar y desarrollar las **necesidades de apoyo relacionadas con la disponibilidad del sistema durante su ciclo de vida.**
- Adquirir los **recursos necesarios** para garantizar el apoyo al sistema.
- Proporcionar el **apoyo al mínimo coste.**

El ALI está organizado en diferentes áreas técnicas orientadas de manera específica a diferentes aspectos logísticos de apoyo a los sistemas o equipos: planificación del mantenimiento; gestión de la mano de obra y del personal; gestión del aprovisionamiento; equipos de apoyo y de prueba; formación del personal; manejo de datos y documentación técnica; empaquetado, manejo, y transporte de equipos; instalaciones de apoyo; estudio de la fiabilidad y mantenibilidad; apoyo informático. Estas disciplinas se conocen normalmente como los **elementos principales del ALI.** Estos elementos deberán ser desarrollados durante las primeras fases de un proceso de adquisición. Como resultado se obtendrá una serie de productos y servicios logísticos que garantizarán el apoyo logístico del sistema a lo largo de todo el ciclo de vida (Jones, 1998).

Los **recursos económicos dedicados al apoyo logístico de un sistema a lo largo de su ciclo de vida son** los mayores gastos dentro de un programa de adquisición, estimándose en **un 75% del coste global.** Por esta razón, es importante que la definición y desarrollo del ALI se realice durante las primeras fases de un programa de adquisición. Este hecho tendrá un impacto significativo en la facilidad y el coste del sostenimiento del sistema durante toda su vida operativa (Blanchard, 1991).

En la Figura 1, se pueden observar de una manera gráfica los gastos de un programa de adquisición. La parte superior del iceberg representa los gastos asociados a la adquisición del sistema, y la parte inferior del iceberg representa los gastos asociados al apoyo logístico del sistema a lo largo de su ciclo de vida.

Figura 1. Visibilidad del coste total de un programa de adquisición



Fuente: Blanchard (1995)

En resumen, la relación entre los programas de adquisición y el ALI es fundamental para asegurar **que los sistemas adquiridos sean sostenibles y eficaces a lo largo de su ciclo de vida**. El ALI proporciona un marco estructurado para la planificación y gestión de todas las actividades logísticas necesarias, contribuyendo significativamente al éxito general de los programas de adquisición. La integración temprana y continua del ALI en estos programas es clave para minimizar costes y maximizar la eficiencia operativa de los sistemas (Blanchard, 1991; Jones, 2006).

## 2.2 Apoyo Logístico Integrado en la Armada Española. Marco Normativo.

El Concepto de Apoyo Logístico (CONLOG), aprobado por el Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada (AJEMA) en el año 2017, establece los principios y criterios doctrinales que guían todas las actividades logísticas. Además, marca el camino de la Armada hacia un nuevo paradigma logístico, el **Apoyo Logístico 4.0**, que redefine la participación de los actores involucrados en los procesos logísticos (**industria, proveedores y estructura del MINISDEF**).

Este documento, evolución del anterior CONLOG del año 2008, responde a los cambios estratégicos y tecnológicos que han ocurrido en la última década, a los que es necesario añadir la profunda revisión que, en el seno de la Secretaría de Estado de Defensa (SEDEF), se ha llevado a cabo en la normativa que regula el sostenimiento, los procesos de obtención de recursos materiales y la gestión de programas.



El CONLOG otorga una importancia destacada al ALI y a su aplicación en los programas de obtención de material en el ámbito del MINISDEF.

El Almirante Jefe de Apoyo Logístico (AJAL) aprobó la Norma (AJAL, 2018b) mediante la que establece las directrices para el pleno desarrollo e implementación de la doctrina logística que emana del CONLOG.

En el año 2023, el AJAL aprobó la Norma Permanente de Logística 03/23 sobre el ALI en la Armada. Esta norma actualiza la doctrina del ALI, incorporando los fundamentos tecnológicos y el nuevo modelo de apoyo logístico en consonancia con el CONLOG, todo ello armonizado con los procesos de obtención de recursos materiales y la gestión de sus programas.

La implementación de esta norma está dirigida a los nuevos programas de adquisición de unidades y sistemas, aplicándose desde la fase conceptual hasta la etapa de baja, al final de la vida útil. Para los programas de obtención en curso, se debe impulsar la transformación hacia este nuevo modelo de apoyo logístico, ajustando, en la medida de lo posible, su ALI a la nueva normativa.

En este contexto, se define el **ALI en la Armada** como: *“El conjunto de acciones de planeamiento y gestión que tienen por objeto la obtención unificada y coordinada de todos los recursos logísticos que se requieren para apoyar las unidades y sistemas a lo largo de su ciclo de vida.”* (AJAL, 2023, p. 3).

El **objetivo principal del ALI** es desarrollar una **solución de sostenimiento** que optimice la disponibilidad operativa y el coste del ciclo de vida de la unidad, de una forma **integrada a lo largo de todo el proceso de obtención, es decir, desde la fase conceptual hasta la fase de baja**. Se entiende por solución de sostenimiento, a la identificación y planificación del conjunto de recursos necesarios para ejecutar las actividades de mantenimiento, aprovisionamiento e ingeniería de ciclo de vida (SEDEF, 2008). Este proceso incluye los siguientes **pasos**:

- Establecer los **requisitos logísticos del programa de obtención**.
- **Influir en el diseño de la unidad para mejorar su sostenibilidad**.
- **Definir y planificar** los **recursos y medios de apoyo** necesarios para el sostenimiento de la unidad durante su vida operativa.
- **Obtener** los recursos y medios de apoyo necesarios para el sostenimiento.
- **Actualizar el apoyo logístico a lo largo del ciclo de vida**.

El ALI se implementa a través de un proceso por el que todos los requisitos y decisiones relativas al apoyo logístico se incorporan al programa de obtención en sus fases iniciales con el objetivo de influir en el diseño. Esto se consigue mediante la elaboración del **Concepto de Apoyo Logístico de Alto Nivel (CALAN)** y el **Concepto de Apoyo Logístico Integrado (CALI)**. Posteriormente, mediante el **Plan de Apoyo Logístico Integrado (PALI)**, estos requisitos se transformarán en los productos logísticos que permitirán implementar el apoyo logístico durante la fase de servicio.

A continuación, se expondrá como se estructura y desarrolla un programa de adquisición en el ámbito del MINISDEF. Asimismo, se mostrarán las actividades logísticas que son necesarias integrar durante el todo el proceso de adquisición para elaborar el ALI de un buque o unidad.

### **2.3 Proceso de adquisición de recursos materiales en el Ministerio de Defensa. Desarrollo de las actividades logísticas asociadas.**

Dentro de la estructura del MINISDEF, **corresponde a la SEDEF, entre otras responsabilidades, la dirección, impulso y gestión de las políticas de armamento y material. Además, contribuirá a la elaboración y ejecución de la Política de Defensa dentro de los ámbitos de su responsabilidad** (RD 205/2024, de 27 de febrero).

Por lo tanto, corresponderá a la SEDEF la responsabilidad de la adquisición de los recursos materiales en el ámbito del MINISDEF. Este proceso está regulado por la Instrucción (SEDEF, 2011).

Esta Instrucción tiene por objeto **definir el proceso de obtención de los recursos materiales desde una perspectiva integral**, en la que se incluyan los recursos de armamento y material, las infraestructuras y los sistemas de información y telecomunicaciones necesarios para poder atender las necesidades derivadas de los **Objetivos de Capacidad Militar (OCM)**. Este proceso incluye la definición, diseño, producción, construcción, desarrollo o adquisición, puesta en servicio, modernización y baja de los mismos, **quedando fuera del proceso las actividades necesarias para la ejecución del sostenimiento**.

El proceso de obtención de recursos materiales se divide en fases y etapas, cada una de las cuales culmina en un punto de decisión en el que se evalúan los resultados y se establecen directrices para continuar avanzando en el proceso, garantizando la viabilidad técnica y financiera de la línea de acción seleccionada.

Las distintas fases y etapas en las que se estructuran los procesos de obtención se desarrollarán de manera diferente según sean necesidades derivadas del planeamiento militar (necesidades operativas) o bien sean necesidades derivadas de otros objetivos del MINISDEF (necesidades funcionales). Este apartado se centrará únicamente en el proceso de obtención derivado de las necesidades del planeamiento militar, dado que este proceso es el que engloba la adquisición de buques.

A continuación, se va a proceder a exponer el desarrollo de un programa de adquisición según la Instrucción (SEDEF, 2011). Con el objetivo de mostrar la relación entre los programas de adquisición y el ALI, se incluirán las diferentes actividades logísticas definidas en la Norma (AJAL, 2023) que se ejecutan a lo largo de un programa.

Para facilitar el seguimiento del proceso de adquisición, en la Figura 2 se muestra un gráfico resumen de las distintas fases y etapas en las que se articula el proceso de adquisición de los recursos materiales indicando los principales hitos documentales que se van a describir.

Figura 2. Fases y Etapas de un proceso obtención de recursos materiales.



Fuente: San José (2023).

### 2.3.1 Fase Conceptual.

El objetivo de esta fase es definir la necesidad operativa derivada de los objetivos de la Política de Defensa y orientar su solución, teniendo en consideración su ciclo de vida y su coste asociado<sup>2</sup>.

La responsabilidad de esta fase recae sobre la autoridad que designe el Jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD). Como norma general serán los Jefes de Estado Mayor de los Ejércitos/Armada, dependiendo del recurso material que se vaya a adquirir.

<sup>2</sup> Se entiende como coste asociado al ciclo de vida como el coste directo vinculado a su adquisición o a la investigación, diseño y su posterior producción, construcción o desarrollo, así como la operación, mantenimiento y baja al final de su vida en servicio.

En esta fase, se analizarán las soluciones más viables para satisfacer las necesidades derivadas de los OCM desde diferentes enfoques: operativo, logístico y técnico. El desarrollo de esta fase se realizará en dos etapas:

a) Etapa de definición de la necesidad operativa.

En esta etapa, el objetivo es definir la necesidad operativa, incluyendo los plazos para su ejecución. El resultado se recogerá en el Documento de Necesidad Operativa (DNO). El DNO será aprobado por la autoridad designada por el JEMAD, quien lo validará y remitirá al Secretario de Estado de Defensa para su conocimiento. Las Direcciones Generales de la SEDEF<sup>3</sup> podrán emitir las valoraciones que estimen oportunas sobre el DNO al objeto de orientar la siguiente etapa.

En el caso de necesidades de material cuya solución esté ya desarrollada y disponible en el mercado y no requiera una armonización a nivel conjunto, el JEMAD podrá, con la validación del DNO, determinar la finalización de la Fase Conceptual y dar comienzo a la siguiente.

Las actividades del ALI comenzarán en esta etapa, después de la aprobación del DNO, donde se nombrará un Coordinador de Apoyo Logístico Integrado (CODEALI).

b) Etapa de previabilidad operativa.

El objetivo de esta etapa es concretar la solución que debe satisfacer la necesidad operativa, para lo cual, habrá que identificar las opciones más factibles para su posterior análisis.

Los resultados de esta etapa se consolidarán en el documento Objetivo de Estado Mayor (OEM), el cual recogerá las posibles opciones para satisfacer la necesidad. El OEM será aprobado por la autoridad designada por el JEMAD.

En esta etapa, el Secretario de Estado de Defensa podrá designar al Jefe de Programa, dependiendo de la entidad de la solución descrita.

### 2.3.2 Fase de Definición y Decisión.

El objetivo de esta fase es definir la solución operativa y seleccionar una alternativa viable para su obtención, siendo el resultado de ambas decisiones la solución para satisfacer la necesidad. El desarrollo de esta fase se divide en cuatro etapas:

---

<sup>3</sup> Dirección General de Armamento y Material (DGAM), Dirección General de Infraestructuras (DIGNIN), Dirección General de Asuntos Económicos (DIGNECO).

a) Etapa de definición de requisitos.

En esta etapa se definirá la solución operativa más adecuada que satisfaga la necesidad definida en la fase anterior. El resultado se plasmará en el documento Requisitos de Estado Mayor (REM) e incluirá el detalle de los requisitos operativos, técnicos, logísticos y físicos de la solución. Este documento podrá ser aprobado por el JEMAD o por cualquiera de los Jefes de Estado Mayor de los Ejércitos/Armada y será enviado al Secretario de Estado de Defensa al objeto de dar inicio a la siguiente etapa.

Desde el enfoque del ALI, se desarrollará el CALAN, que deberá ser un anexo al documento REM.

b) Etapa de determinación de la alternativa de obtención.

El objetivo de esta etapa es determinar los recursos materiales a obtener y la forma de hacerlo. Las actividades a realizar en esta etapa se desarrollarán bajo la dirección de la DGAM con apoyo de la autoridad que elaboró el REM.

El resultado del trabajo realizado en esta etapa se plasmará en el Documento de Viabilidad (DDV) que será aprobado por el Director General de Armamento y Material (DIGAM) y por el Director General de Asuntos Económicos (DIGENECO).

La viabilidad se entenderá positiva siempre y cuando exista al menos una alternativa de obtención de la solución que se ajuste en coste y plazo al escenario de planeamiento financiero. En caso de más de una alternativa se deberá de especificar cual es la elegida.

En el caso de necesidades de obtención sobrevenidas de carácter urgente, una vez elaborado el REM, se elaborará un DDV que se orientará a la adquisición de un producto ya existente en el mercado, limitándose las alternativas de obtención a identificar el producto, su coste, número de unidades y plazos para su obtención.

Desde el punto de vista del ALI, en esta etapa se desarrollará el documento CALI, que deberá estar disponible para completar el desarrollo del DDV. El CALI desarrollará con mayor detalle los requisitos logísticos y la estimación del coste de ciclo de vida contemplados en el CALAN.

c) Establecimiento de programas.

El establecimiento de nuevos programas corresponderá al DIGAM (en el caso de tratarse de armamento y material), quién propondrá al Secretario de Estado de Defensa el órgano bajo cuya dependencia orgánica se constituirá, si procede, la Oficina de Programa. Este órgano también será el encargado de proponer al Jefe de Programa.

En esta etapa se empezará a desarrollar el PALI, teniendo como punto de partida lo establecido en el CALI. El PALI irá evolucionando con el grado de madurez del proyecto, desde la fase de definición y decisión, continuando durante la fase de ejecución, hasta la entrega de la unidad, donde se emitirá una versión final del PALI antes de la entrega de la misma.

d) Preparación de la ejecución.

El objetivo de esta etapa es elaborar las Especificaciones de Diseño (EDD) en caso que la naturaleza de la solución así lo requiera, determinar la estrategia de contratación más apropiada y elaborar los Pliegos de Prescripciones Técnicas (PPT) necesarios.

### 2.3.3 Fase de Ejecución.

En esta fase se desarrollará el diseño, la producción, la construcción, el desarrollo o la adquisición de los recursos materiales y se ejecutarán los contratos.

Los Jefes de Programa serán los responsables de la dirección, gestión y control de los trabajos ejecutados y los órganos de contratación competentes serán los responsables de la tramitación y aprobación de los expedientes de contratación, adjudicación de contratos y negociaciones con empresas.

Esta fase se desarrolla más en detalle en la Instrucción (SEDEF, 2012). Esta fase consta de dos etapas:

a) Etapa de diseño.

El objetivo de esta etapa es desarrollar la ingeniería de diseño, cuyo resultado se recogerá en el documento de Especificaciones de Producción (EDP), que será elaborado por la Oficina de Programa.

Esta etapa no será de aplicación en el caso que la alternativa de obtención sea una solución ya desarrollada.

b) Etapa de Producción, Construcción, Desarrollo o Adquisición.

En esta etapa se ejecutará la producción, construcción o desarrollo de un determinado recurso a partir de las correspondientes EDP, o bien, la adquisición directa a partir de lo establecido en el PPT, para el caso de soluciones ya desarrolladas.

Durante esta etapa la autoridad usuaria elaborará y aprobará los Requisitos de Entrada en Servicio (RES) del recurso material. Este documento especifica las pruebas de evaluación operativa y otras previas a la finalización del período de garantía.

El Jefe de Programa elaborará, en coordinación con la autoridad usuaria, el Concepto de Apoyo Logístico (CAL). En el caso de la Armada, será la JAL quien colaboré en la redacción del CAL (AJAL, 2018b). Este documento deberá estar en total consonancia con el CALI desarrollado en la etapa de determinación de la alternativa de obtención (Fase de Definición y Decisión).

La etapa finalizará con la entrega del recurso adquirido por parte del contratista y su aceptación y recepción por parte del MINISDEF.

Antes de la entrega de la unidad debe estar elaborado el Plan de Apoyo de Clase (PAC), documento que desarrolla en detalle los métodos y procedimientos que se deben seguir para apoyar a las unidades o sistemas de la misma clase durante su vida operativa, definiendo la entidad, magnitud y periodicidad de las acciones de mantenimiento, aprovisionamiento e ingeniería de ciclo de vida. El PAC incorporará los elementos ALI o productos logísticos derivados del PALI.

#### 2.3.4 Fase de Servicio.

Esta fase incluye las actuaciones de evaluación operativa del recurso obtenido, la preparación de su **entrada en servicio, su empleo y la baja al final de su vida operativa.**

La responsabilidad del desarrollo de esta fase corresponderá a los Jefes de Estado Mayor de los Ejércitos o Armada que serán usuarios finales. La fase de servicio comprende las siguientes etapas:

a) Etapa de preparación de la entrada en servicio.

Esta etapa incluye la realización de las pruebas de evaluación operativa que se llevarán a cabo de acuerdo con los RES y con las instrucciones generales que puedan dictar, en el ámbito de sus competencias, las autoridades usuarias.

b) Etapa de vida operativa.

En esta etapa, la operación del sistema corresponderá al organismo usuario del mismo, mientras que su sostenimiento será responsabilidad de los organismos especificados en su CAL. Estos últimos revisarán el CAL a lo largo de la vida operativa del sistema cuando varíen los requerimientos operativos, las necesidades o las capacidades de sostenimiento. Las revisiones de este documento deberán ser aprobadas por el DIGAM.

c) Etapa de baja.

Esta etapa incluye las actividades para la desafectación del sistema o equipo y, en su caso, su puesta a disposición del organismo encargado de su enajenación. La responsabilidad de la ejecución de la etapa recae en la autoridad usuaria del recurso.

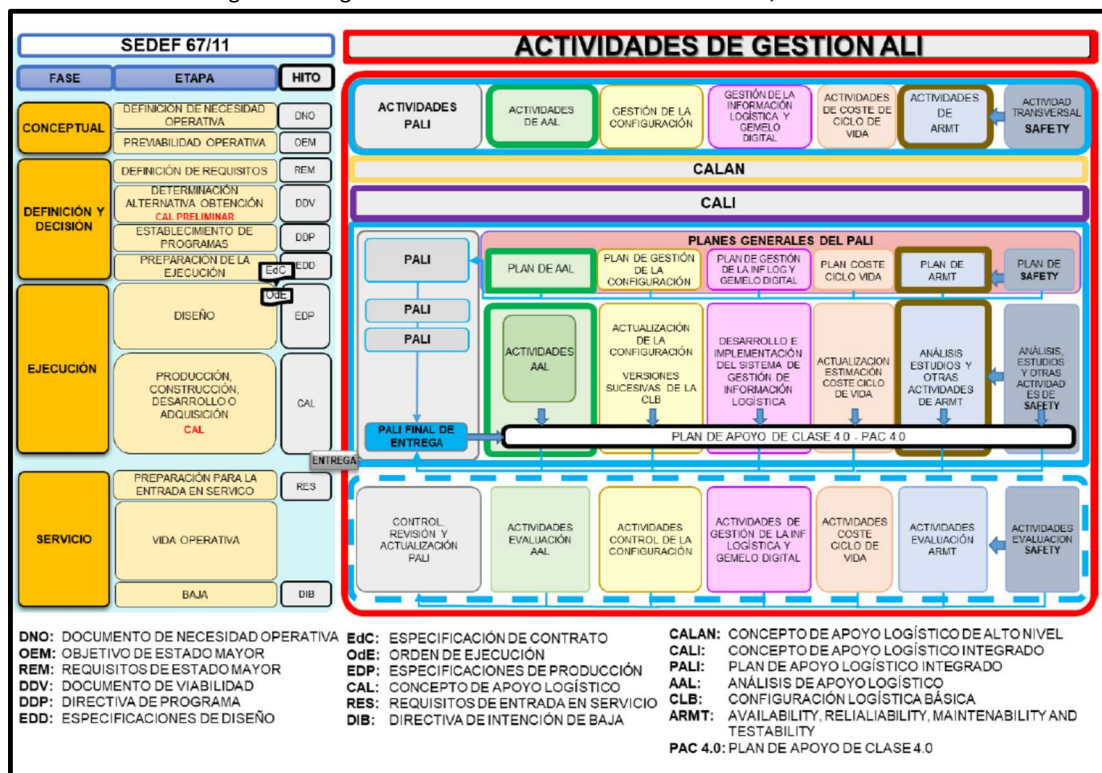
Se inicia con el Documento de Intención de Baja en servicio (DIB) que la autoridad usuaria remitirá al Secretario de Estado previo informe y validación del JEMAD.

La autoridad usuaria dará de baja el sistema y procederá a identificarlo como material excedentario en los sistemas de información que se determinen.

Durante esta fase se dirigirá y supervisará el sostenimiento, llevándose a cabo un seguimiento técnico, consistente en un análisis continuo de todos los datos, informes y acciones derivadas de las actividades de sostenimiento, de tal manera que esos estudios queden recogidos para actualizar tanto el PALI como el PAC.

A modo resumen, en la Figura 3 se muestra un esquema donde se pueden observar las actividades logísticas a considerar para la gestión del ALI junto a su evolución temporal e integración con las fases y etapas de un proceso de adquisición. Esta integración permite asociar, en una relación temporal definida, los principales documentos del ALI con las fases, etapas e hitos del proceso de obtención.

Figura 3. Integración documentos ALI en la Instrucción 67/2011 del SEDEF



Fuente: AJAL (2023)



## 2.4 Plan de Apoyo Logístico Integrado (PALI).

El PALI es el documento principal que definirá los objetivos y planificará las actividades del ALI a desarrollar en un programa de obtención, para obtener una serie de elementos ALI o productos logísticos necesarios para **lograr la mejor solución de sostenimiento durante la fase de servicio**, de ahí la importancia que tiene este plan.

El PALI estará constituido por un conjunto de **Planes Generales** que afectarán principalmente al diseño de la unidad y por un conjunto de **Planes Parciales** relacionados con la obtención del apoyo de la unidad. El resultado del desarrollo de las actividades y tareas definidas en cada uno de los planes del PALI será un conjunto de productos logísticos, los cuales irán desarrollándose y evolucionando a lo largo del programa de obtención. (AJAL, 2023).

La responsabilidad por la elaboración de estos planes en los programas de obtención recae en el astillero de construcción, bajo la supervisión directa de la correspondiente Oficina de Programa que se haya establecido en la DGAM. Para estas labores de supervisión, la Oficina de Programa contará con el respaldo de la Armada a través de la Jefatura de Apoyo Logístico (JAL), conforme a lo establecido en el Protocolo (AJEMA y DIGAM, 2019).

### 2.4.1 Planes Generales.

Los Planes Generales del PALI se centran en la definición y ejecución de las actividades de ingeniería logística que tienen por objeto influir en el diseño de la unidad para desarrollar una solución de sostenimiento óptima en términos de disponibilidad operativa y de coste de ciclo de vida. Los productos logísticos derivados de estos planes son las herramientas que permiten la integración del ALI en el diseño de la unidad.

#### a) Plan General de Análisis de Apoyo Logístico.

El propósito de este plan es definir y planificar las acciones necesarias para diseñar la solución de sostenimiento de la unidad, potenciando el uso de la metodología basada en la fiabilidad. Esto se alcanzará mediante el análisis y la evaluación de los modos de fallo de los sistemas/equipos, sus efectos y su criticidad. La finalidad es establecer las estrategias de mantenimiento más adecuadas, priorizando el mantenimiento basado en la condición como base para el desarrollo del mantenimiento predictivo. Los productos logísticos serán los Análisis Técnicos de Mantenimiento (ATM), Informe de Análisis de FMECA (*Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis*) e Informe de Análisis de RCM (*Reliability Centered Maintenance*).

b) Plan General de Gestión de la Configuración.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para llevar a cabo la descomposición, funcional y física, de la unidad en elementos configurados que sean relevantes desde el punto de vista de su sostenimiento. Asimismo, se busca identificar la información logística asociada a cada uno de estos elementos. El producto logístico resultante será la Configuración Logística Básica (CLB).

c) Plan General de la Información Logística y Gemelo Digital.

Este plan tiene como propósito definir y planificar las actividades necesarias para desarrollar la maqueta/gemelo digital<sup>4</sup>, así como para establecer la estructura y el contenido de la información logística asociada al sostenimiento de la unidad. El producto logístico asociado a este plan será la propia maqueta/gemelo digital.

d) Plan General del Coste del Ciclo de Vida (CCV).

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para estimar el CCV de la unidad desde la fase de definición y decisión hasta la baja de la unidad. El producto logístico será la Estimación del CCV de la Unidad.

e) Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad).

El propósito de este plan es definir y planificar las actividades necesarias para influir en el diseño, verificando que se cumplen los requisitos iniciales de ARMT, mejorando de esta manera la disponibilidad de la unidad. Los productos logísticos derivados de este plan serán los Estudios de ARMT.

f) Plan General de Safety.

El objetivo de este plan es definir y planificar las actividades necesarias para identificar los peligros a las personas, el medio ambiente y los sistemas, analizar los riesgos asociados, y establecer las medidas mitigadoras para eliminar o reducir dichos riesgos. Los productos logísticos serán los siguientes: Informe de análisis de *Safety*, la

---

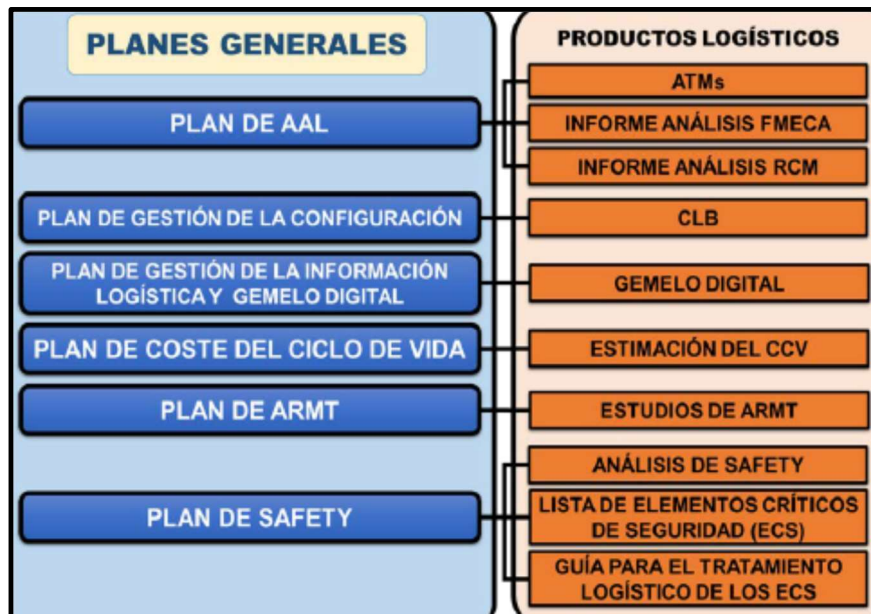
<sup>4</sup>La maqueta digital es un visor 3D de los elementos que configuran el buque, en el que cada uno de ellos actúa como un contenedor de información constructiva y logística que, además de ofrecer datos de identificación, planos, trazabilidad, peso, volumen, características, etc., proporciona información de manuales técnicos, mantenimientos, procedimientos, historial y despiece.

El gemelo digital es una maqueta digital mejorada con los datos de su estado de salud, indicadores, comportamientos y reacciones basadas en modelos apoyados en la gestión y procesado de los datos reales recopilados de sus sensores, así como explotación de modelos matemáticos de índole predictiva (Díaz del Río, 2020).

Lista de Elementos Críticos de Seguridad (ECS) y la Guía para el Tratamiento Logístico de los ECS.

La Figura 4 detalla de manera esquemática los productos logísticos derivados de cada uno de los planes generales del PALI.

Figura 4. Productos logísticos derivados de los planes generales.



Fuente: AJAL (2023).

#### 2.4.2 Planes Parciales.

Los Planes Parciales del PALI están orientados a la definición y desarrollo de las actividades de ingeniería logística relacionadas con la obtención del apoyo de la unidad, definiendo y planificando las actividades que determinen en detalle los recursos necesarios y las actividades de mantenimiento a llevar a cabo para apoyar a la unidad, tratando de cubrir todas sus necesidades de sostenimiento durante la vida operativa.

Los productos logísticos derivados de estos planes son las herramientas para la definición detallada del apoyo logístico a la unidad.

##### a) Plan Parcial de Mantenimiento.

Este plan tiene por objeto definir y planificar las actividades necesarias para desarrollar el índice y las tareas de mantenimiento preventivo a ejecutar, por los diferentes escalones de mantenimiento, sobre los sistemas/equipos que componen la unidad. Los productos logísticos serán los PMS (*Planned Maintenance System*) y el ICMP (*Integrated Class Maintenance Plan*).

b) Plan Parcial de Aprovisionamiento.

El propósito de este plan es definir y planificar las actividades necesarias para identificar y catalogar los repuestos y pertrechos que apoyarán el mantenimiento u operación de la unidad por los distintos escalones de aprovisionamiento, tanto a bordo como en tierra. Los productos logísticos serán los siguientes: Propuestas Iniciales De Apoyo (PIDA), la Lista Consolidada de Pertrechos, el Objetivo de Acopio de Segundo Escalón de Aprovisionamiento, y el Libro de Cargo (COSAL).

c) Plan Parcial de la Documentación Técnica.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para la elaboración de la documentación técnica, asegurando un contenido y formato adecuado. Esto permitirá comprender el funcionamiento, la operación y el mantenimiento de los sistemas y equipos de la unidad. Los productos logísticos derivados son los siguientes: Índice de Publicaciones Técnicas (IPT), los Manuales Técnicos de Equipos (MTE), la Documentación de carácter General y Específica y la Biblioteca Técnica Digital (BTD).

d) Plan Parcial de Personal y Adiestramiento.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para determinar la dotación necesaria en cualquiera de las situaciones operativas que se puedan presentar a la unidad. Asimismo, establecerá y programará los cursos necesarios para el adiestramiento de la dotación de quilla<sup>5</sup> y el de las futuras dotaciones, tanto desde el punto de vista operativo como de mantenimiento. Los principales productos logísticos derivados serán: el Estudio de Personal y el Plan de Adiestramiento.

e) Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo.

Este plan se encargará de definir y planificar las actividades necesarias para identificar los equipos de prueba y apoyo necesarios para evaluar el estado de determinados sistemas/equipos y apoyar las tareas del sostenimiento de la unidad. El producto logístico derivado de este plan será el Informe de Equipos de Prueba y Apoyo.

f) Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT).

El objetivo de este plan es definir y planificar las actividades necesarias para identificar los medios y procedimientos de empaquetado, manejo, almacenamiento y transporte de sistemas/equipos, repuestos, pertrechos, munición, etc., especialmente

---

<sup>5</sup> La dotación de quilla es el nombre que recibe el nombre de la primera dotación de un buque.

los que sean frágiles, de alto coste, de naturaleza clasificada, o que contengan materiales peligrosos. El producto logístico derivado de este plan será el Informe de EMAT.

g) Plan Parcial de Recursos Informáticos.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para la identificación y disposición de cualquier recurso informático (*hardware*, *firmware* y *software*, incluyendo sus licencias) necesario para la gestión administrativa, económica, de personal, de aprovisionamiento, de mantenimiento, etc. de las oficinas a bordo, y para la ingeniería de ciclo de vida de las unidades. El producto logístico derivado será el Informe de necesidades de *Hardware* y *Software*.

h) Plan Parcial de Instalaciones de Apoyo.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para la identificación de infraestructuras, sistemas, equipos y servicios en tierra necesarios para el sostenimiento de la unidad. El producto logístico derivado será el Informe de necesidades de Instalaciones de Apoyo.

i) Plan Parcial de Gestión de Obsolescencias.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para identificar y mitigar las obsolescencias durante la construcción de la unidad. También se identificarán los potenciales casos de obsolescencias y las estrategias para su mitigación durante su vida operativa. El producto logístico será el Informe de Mitigación de Obsolescencias.

j) Plan Parcial de Cuidados del Buques durante la Construcción.

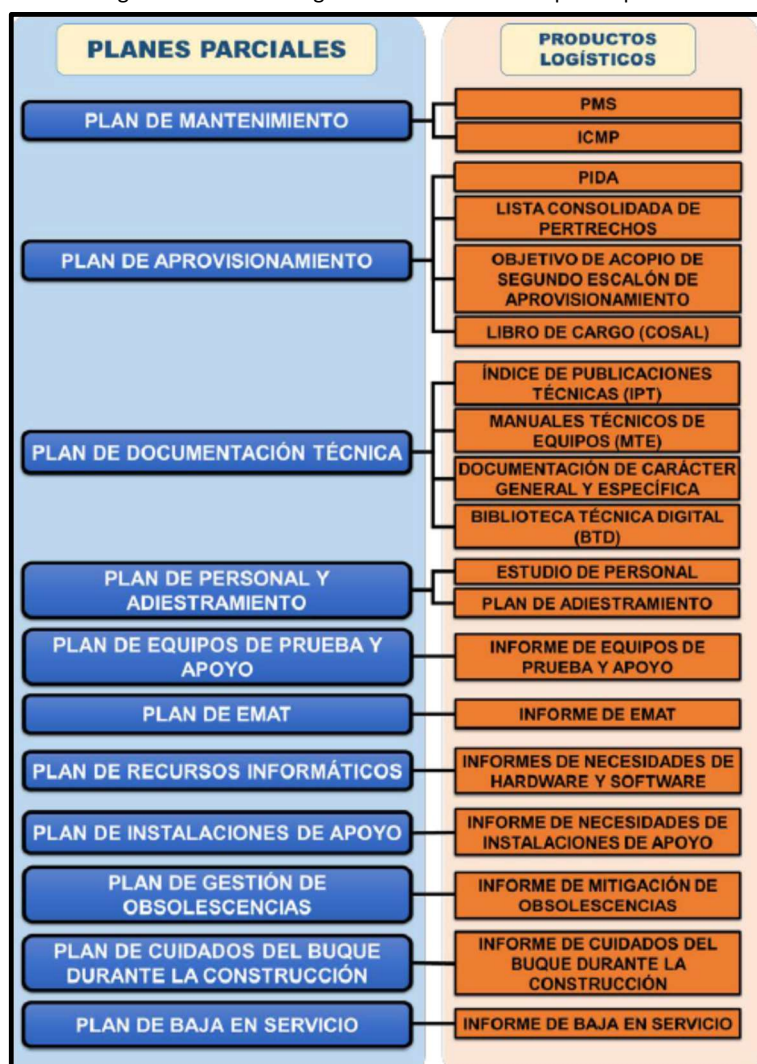
Definirá y planificará las actividades necesarias para garantizar que el contratista almacena, conserva y mantiene la unidad en su conjunto, así como los sistemas/equipos que ya están instalados o van a instalarse a bordo durante la construcción de la unidad hasta su entrega, según las recomendaciones del fabricante. El producto logístico será el Informe de Cuidados del Buque durante la Construcción.

k) Plan Parcial de Baja en Servicio.

Este plan tiene como objetivo definir y planificar las actividades necesarias para dar de baja la unidad, reducir los costes logísticos asociados a la retirada del servicio, y obtener el mayor valor residual resultante de la enajenación del material. El producto logístico será el Informe de Baja en Servicio.

La Figura 5 detalla de forma esquemática los productos logísticos derivados de cada uno de los planes parciales del PALI.

Figura 5. Productos logísticos derivados de los planes parciales.



Fuente: AJAL (2023).

### 2.4.3 Elementos claves del ALI.

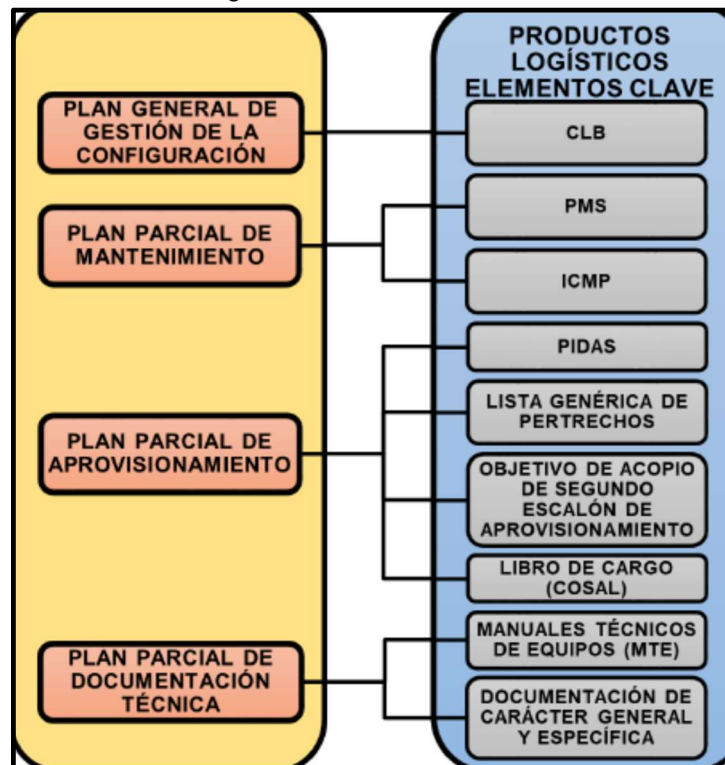
Los elementos claves del ALI son los productos logísticos mínimos, derivados de los planes generales y parciales, que se deben de elaborar para garantizar un apoyo adecuado de una unidad. La Instrucción (AJAL, 2023) identifica los siguientes elementos clave del ALI;

- La configuración logística básica (CLB), que es el elemento que da soporte y sirve de referencia a las funciones y procesos logísticos.
- El subsistema de mantenimiento programado (PMS) y el sistema de mantenimiento integrado de clase (ICMP).

- Las propuestas iniciales de apoyo (PIDA), la lista consolidada de pertrechos y las listas de repuestos a bordo y en tierra.
- Los manuales técnicos y la documentación técnica relevante.

En la Figura 6 se detalla de una manera esquemática los productos logísticos considerados como elementos clave del ALI.

Figura 6. Elementos Clave del ALI



Fuente: AJAL (2023).

### 3 **ADQUISICIÓN E INTEGRACIÓN LOGÍSTICA DE BUQUES DE SEGUNDA MANO EN LA ARMADA ESPAÑOLA.**

En el marco teórico previamente expuesto, se ha expuesto la estrecha relación existente entre los procesos de adquisición de recursos materiales y su integración logística. Estos procesos deben coordinarse de manera eficiente con el objetivo de encontrar la mejor solución para el sostenimiento de dichos recursos a lo largo de todo su ciclo de vida.

Como se ha podido comprobar, ambos procesos están muy orientados a la obtención de nuevas unidades, con hitos claramente definidos a lo largo de las cuatro fases de un programa de obtención.

La adquisición e integración logística de buques de segunda mano plantea desafíos particulares y no puede considerarse como un procedimiento estandarizado, especialmente cuando se trata de buques civiles que no siguen los estándares militares habituales.

Aunque la Instrucción (SEDEF, 2011) no aborda la adquisición de buques de segunda mano, se podría interpretar que se incluye parcialmente en lo que la instrucción denomina como: "... una solución ya desarrollada y disponible en el mercado, ..." (SEDEF, 2011. p. 25192), por lo que el proceso de adquisición de estos buques se regirá por las pautas establecidas en dicha instrucción.

Por otro lado, el proceso de integración logística de buques de segunda mano carece de una definición clara. La Norma (AJAL, 2023) señala que, para los programas en curso y los buques que se encuentren en servicio, se debe procurar adecuar su ALI a lo establecido en dicha norma. Consecuentemente, se espera que la integración logística de los buques de segunda mano se ajuste en la medida de lo posible a esta norma.

En este contexto, se analizarán, en los siguientes subapartados, los procesos de obtención e integración logística de los tres buques de segunda mano que se han adquirido hasta la fecha: BTL Ysabel, BTL Camino Español y BMP Carnota. Adicionalmente, se expondrán las intenciones de la Armada para adquisición de más buques a través del mercado de segunda mano.

Los resultados del análisis se plasmarán en una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) que servirá como base para justificar la necesidad de estudio de la cuestión planteada en este trabajo y sobre la que posteriormente se realizará una propuesta.

### **3.1 Análisis de la adquisición de buques civiles de segunda mano por la Armada Española.**

#### **3.1.1 Buque de Transporte Logístico Ysabel.**

El proceso de adquisición del BTL Ysabel comenzó en septiembre de 2018 con la firma del DNO por el JEMAD. En este documento se expuso la necesidad de adquirir dos Buques de Transporte Logístico que vinieran a sustituir los dos que tenía el Ejército de Tierra para tal fin: el BTL Camino Español y el BTL Martín Posadillo. En este documento se dejaba abierta la posibilidad para que la adquisición se realizase



mediante un buque de nueva construcción o un buque de segunda mano que cumpliera con los requisitos operativos previamente fijados.

En enero de 2020, el JEMAD validó el REM para la adquisición de un Buque de Transporte Logístico. Posteriormente, en marzo de ese mismo año, se justificó la **necesidad de la adquisición del buque como sobrevenida y de carácter urgente**. Conforme SEDEF (2011), la satisfacción de esta necesidad implica que la solución se orientará a la adquisición de un producto ya desarrollado y existente en el mercado. Esta circunstancia se había señalado en el REM, donde se indicaba que podría contemplarse como solución interina, la adquisición de un buque de segunda mano.

En este escenario, la única alternativa viable era la **adquisición**, mediante un **proceso de contratación abierto**, de un **buque mercante de transporte de vehículos** que estuviese **disponible en el mercado de segunda mano**. Es importante resaltar que esta alternativa no daría cumplimiento a la mayor parte de los requisitos establecidos en el REM, debido a que los requisitos definidos estaban orientados a la adquisición de un buque de nueva construcción, no siendo totalmente adecuados para un proceso de obtención de un buque civil existente en el mercado.

Consecuentemente, en mayo de 2020, el DIGAM confirmó en el DDV esta alternativa para satisfacer la necesidad operativa.

En lo referente a las consideraciones logísticas, en el DDV se indicaba que el sostenimiento de esta unidad seguiría un proceso similar al del resto de buques de la Armada y que sería acometido por la estructura de apoyo logístico de la Armada, teniendo en cuenta que el buque proviene de la marina mercante civil.

En el análisis de riesgos realizado en el DDV se identificaron los siguientes **riesgos asociados al proceso de adquisición**:

- **Volatilidad del mercado de buques de segunda mano**. Podría suceder que en el momento de la licitación no existiesen buques en venta.
- **Falta de un documento REM específico para la solución interina**. El cumplimiento de los requisitos establecidos en el REM se corresponde con un buque de nueva construcción y no pueden ser cumplidos, en su gran mayoría, por un buque de segunda mano.
- **Imposición de numerosos requisitos**, o requisitos **eminente** de **carácter militar**, puede ser contraproducente porque podría reducir significativamente el número de candidatos o incluso dejar el concurso desierto

En cuanto a las consideraciones económicas, el DDV estimaba el coste de adquisición de la alternativa seleccionada en 9.730.189 euros y proponía que el órgano de contratación fuese de la estructura de la Subdirección General de Adquisiciones de la DGAM.

Para la adquisición del buque se estableció una Oficina de programa en la DGAM para la gestión de la adquisición (SEDEF, 2012).

Finalmente, en diciembre de 2020, mediante la adjudicación del correspondiente contrato, se adquirió el buque Galicia perteneciente a la naviera Flota Suardiz S.L., pasándose a llamar el buque BTL Ysabel.

Una vez realizadas las obras de adecuación o navalización<sup>6</sup> por parte del contratista, el buque fue transferido a la Armada el día 02 junio de 2021, comenzando así la fase de entrada en servicio conforme a lo indicado en la Directiva (AJEMA, 2021). Se estableció un periodo de entrada en servicio de siete meses.

### 3.1.2 Buque de Transporte Logístico Camino Español.

El procedimiento de adquisición del BTL Camino Español guardó notables similitudes con el del BTL Ysabel. En ambos programas se compartieron tanto el DNO, el REM y el DDV.

Para la adquisición del BTL Camino Español se estableció un presupuesto de 21,5 millones de euros y se propuso como órgano de contratación a la Dirección de Gestión Económica de la JAL.

La responsabilidad de la gestión de este programa se transfirió de la DGAM a la Armada, estableciéndose una oficina de programa en la JAL para la gestión de la adquisición.

En diciembre de 2023, se adjudicó el expediente para la adquisición del buque Cadena-4 propiedad de la empresa Navaleva S.L. El 28 de diciembre de 2023, se hace entrega del barco a la Armada pasando a denominarse BTL Camino Español.

El 04 de enero de 2024, el AJEMA firmó la Directiva 01/2024, sobre el proceso de entrada en servicio del BTL Camino Español (A-07). Esta Directiva establece los requisitos de entrada en servicio, definiendo las actividades y acciones logísticas que permitan la adaptación del buque a los estándares de la Armada y prepararlo para el

---

<sup>6</sup> Las obras de navalización son obras de modificación que se le han realizado al buque para adaptarlo a determinados estándares navales.

inicio de su ciclo operativo. Entre las responsabilidades que se le otorgan al AJAL se encuentra la de “...determinar y elaborar los elementos de apoyo logístico necesarios para la incorporación del buque...” (AJEMA, 2024, p.6).

### 3.1.3 Buque Multipropósito Carnota.

En octubre de 2022 el AJEMA firmó el DNO para el remplazo del TL Contra maestre **Caso** y de tres remolcadores de altura. Este documento establece la necesidad de **adquirir al menos cuatro unidades auxiliares multipropósito capaces de asumir los cometidos de transporte logístico entre la península, archipiélagos, ciudades autónomas y territorios españoles del norte de África, así como llevar a cabo maniobras de remolque de las unidades de mayor porte actualmente en servicio en la Armada.**

Estas cuatro unidades vendrían a sustituir al BTL Contra maestre Casado y a los remolcadores de altura Mahón, La Graña, Las Palmas y Mar Caribe, buques que se encuentran próximos al fin de su vida operativa.

El DNO identificó como plataforma más idónea para la sustitución de los citados buques una del tipo *Platform Supply Vessel* (PSV). En cuanto al procedimiento de adquisición se dejó abierta la posibilidad a una nueva construcción o al mercado de segunda mano

En marzo de 2023, el AJEMA firmó el REM, donde se estableció que la opción preferible para la Armada, por razones de agilidad en la obtención y de eficiencia en el gasto, era la **adquisición de buques procedentes del mercado de segunda mano o buques nuevos que estuviesen ya construidos, y disponibles en un astillero.**

En mayo de 2023, el DIGAM firmó la DDV, confirmando como alternativa de obtención más adecuada la **adquisición de cuatro buques de segunda mano**, que cumpliesen de forma general con los requisitos establecidos tanto en el DDV como en el documento REM, sin perjuicio de que se pudiesen identificar requisitos adicionales en el PPT.

En lo referente a las consideraciones logísticas, en el DDV se estableció que el **sostenimiento de esta unidad** seguiría un proceso similar al resto de buques de la Armada y sería **acometido por la estructura de apoyo logístico de la Armada, teniendo en cuenta que el buque proviene de la marina mercante civil.**

En cuanto a las consideraciones económicas, el DDV establece la estimación de coste de adquisición de la alternativa seleccionada de 20.000.000 de euros para cada buque. A diferencia del proceso de adquisición del BTL Ysabel, para la adquisición del

primero de los buques la DGAM delegó en la Armada la gestión del programa y el proceso de contratación siendo el Director de Gestión Económica (DIGEC) de la JAL la autoridad responsable de la contratación.

Asimismo, en el DDV se señalaron riesgos similares a los identificados en el proceso de adquisición del BTL Ysabel: volatilidad del mercado de segunda mano y posibilidad de que la oferta existente en el mercado no cumpla todos los requisitos definidos en el REM,

Finalmente, en diciembre de 2023, se completó la compra del buque de apoyo a plataformas marinas con capacidad de remolque de nombre *Ocean Osprey*, construido en 2014 y con puerto base en Berguen (Noruega). Este buque una vez dado de alta en la Armada pasó a llamarse BMP Carnota, siendo el buque que reemplazará al RA Mahón.

Conforme a la Directiva (AJEMA, 2023), el plan de actividades de entrada en servicio se prevé que se extienda hasta el mes de julio de 2024 culminando con una evaluación operativa.

Respecto al proceso para su integración logística, la Directiva (AJEMA, 2023) establece una serie de directrices para el AJAL:

- Determinar el alcance y profundidad de los repuestos necesarios para apoyar a los equipos de nueva incorporación a la Armada.
- Determinar y elaborar los elementos de apoyo logístico que se consideren necesarios para la incorporación del buque al sistema de gestión logística de la Armada. Para lo cual se tomará como referencia la documentación técnica, material de repuestos y pertrechos, y planes de mantenimiento existentes en el buque.
- Determinar y proporcionar el pertrechado del buque, tomando como referencia el alcance del cargo de pertrechos y repuestos de los remolcadores de la clase Mahón.

### **3.2 Planes futuros de adquisición de buques de segunda mano por la Armada Española.**

Los planes a corto plazo de la Armada en lo que a la adquisición de buques de segunda mano se refiere, pasan por adquirir al menos dos buques multipropósitos para sustituir al RA Las Palmas y al RA La Graña.

Por otro lado, está pendiente de tomar una decisión sobre que alternativa se va a seguir para sustituir al BT Contramaestre Casado. El proceso de contratación del sustituto de este buque se realizó en el año 2023, pero no se contó con ningún licitador. Este hecho pudo deberse a que se solicitaron unos requisitos muy exigentes que no pudieron ser satisfechos con los buques disponibles en el mercado de segunda mano. Además, es necesario resaltar que durante este proceso de contratación el único armador que mostró interés en la venta de un buque que cumplía con los requisitos exigidos terminó retirando su interés al recibir una oferta económica superior al precio de licitación que se estableció desde la Armada.

Actualmente se están barajando dos posibles soluciones, volver a sacarlo a concurso público rebajando los requisitos operativos exigibles o bien adquirir un buque de nueva construcción.

### **3.3 Análisis de la integración logística del Buque de Transporte Logístico Ysabel.**

Señalar que solamente se estudiará el proceso de integración logística del BTL Ysabel, debido a que han transcurrido más de dos años desde su entrada en servicio, lo que nos permitirá evaluar si el nivel de integración logística alcanzado es adecuado para garantizar un apoyo efectivo a lo largo de su ciclo de vida. Los otros dos buques han sido adquiridos recientemente y se encuentran en pleno proceso de entrada en servicio, no disponiéndose de datos para poder realizar el análisis de su integración logística.

El BTL Ysabel fue adquirido en el mercado de segunda mano y se incorporó directamente a la Armada, por lo que no se desarrolló un PALI como corresponde a las nuevas construcciones.

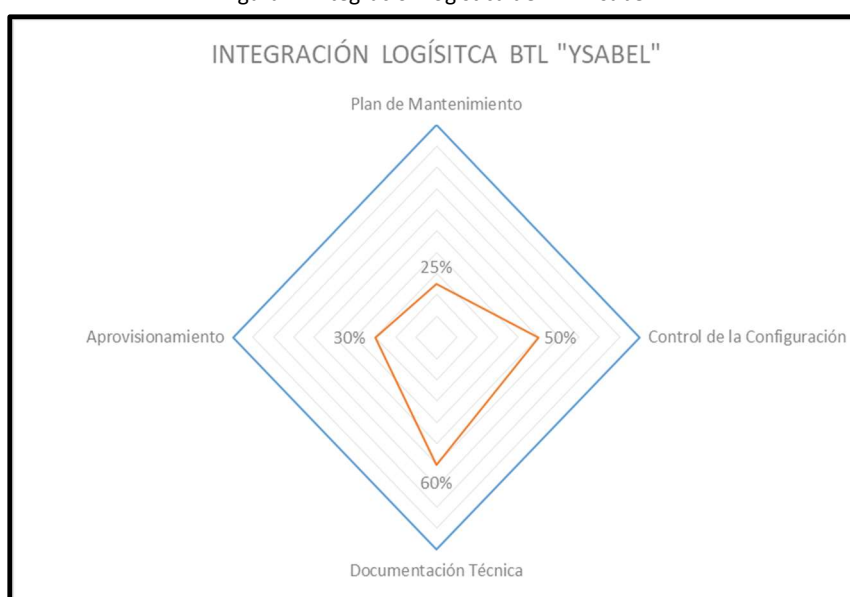
La Directiva (AJEMA, 2021) asignó al AJAL la responsabilidad de determinar y elaborar los elementos ALI necesarios para la incorporación del buque al sistema de gestión logística de la Armada. A este respecto, el AJAL encomendó al arsenal de apoyo del buque (arsenal de Cartagena) ejecutar esta acción, no definiéndose el alcance de los elementos ALI a desarrollar. En dicho documento se establecía un periodo para la entrada en servicio de siete meses durante el cual deberían haberse elaborado los productos del ALI.

Dado que no se definió el alcance de los elementos ALI a desarrollar, para evaluar la adecuada integración del buque en el sistema de gestión logística de la Armada, se

ha utilizado como referencia el nivel de desarrollo e implantación de los cuatro elementos clave del ALI que se identifican en la Norma (AJAL, 2023): configuración logística, plan de mantenimiento, documentación técnica y el nivel de aprovisionamiento (PIDAS, repuestos y pertrechos).

Según datos de la inspección logística realizada al buque en enero de 2024 por la Jefatura de Apoyo Logístico (JAL), se constata que la integración logística del BTL Ysabel aún no ha alcanzado un nivel aceptable, pues no llega al 50%. Los porcentajes estimados sobre el grado de elaboración e integración de los elementos clave del ALI se encuentran detallados en la Figura 7.

Figura 7. Integración logística del BTL Ysabel



Fuente: Elaboración propia.

En los siguientes subapartados se analizará en detalle el nivel de desarrollo e integración de cada uno de los elementos clave del ALI.

### 3.3.1 Plan de mantenimiento.

El plan de mantenimiento del buque está en proceso de elaboración para adecuarlo a los estándares de la Armada.

En relación al subsistema de mantenimiento programado (PMS<sup>7</sup>), actualmente, solo están desarrolladas y aprobadas en el sistema de gestión logística GALIA<sup>8</sup> las tareas de

<sup>7</sup> El sistema de mantenimiento PMS es el que ejecuta el Primer Escalón de Mantenimiento, es decir, la dotación del buque.

<sup>8</sup> GALIA es la aplicación informática de Gestión del Apoyo Logístico de la Armada.

mantenimiento de 3 sistemas/equipos, estando en revisión las tareas de mantenimiento de 11 sistemas/equipos. A pesar de no estar desarrolladas e integradas en GALIA las tareas de mantenimiento de primer escalón del resto de sistemas/equipos, la dotación realiza los mantenimientos conforme a lo especificado en los manuales técnicos de los equipos, llevando un control manual, lo que implica que el procedimiento sea poco eficiente.

En cuanto al plan de mantenimiento integrado de clase (ICMP<sup>9</sup>) no existe un plan que respalde la ejecución de las acciones de mantenimiento de segundo y tercer escalón ni tampoco la planificación de los periodos de inmovilización programada (PIP), cuya periodicidad no está definida, aunque se espera que sea anual.

Está previsto que los acuerdos marco de sostenimiento que la JAL tiene abiertos relativos a motores, pintura y varadas, equipos respiratorios, chalecos y balsas incluyan dentro de su alcance los equipos y sistemas relacionados del BTL Ysabel.

En este contexto, se estima que el grado de desarrollo e integración de los planes de mantenimiento en el sistema de gestión logística GALIA, se encuentra al 25% (SECPALI, 2024).

### 3.3.2 Documentación Técnica.

La documentación técnica del BTL Ysabel es el elemento ALI que actualmente se encuentra más desarrollado e integrado en el sistema de gestión logística GALIA.

Actualmente existen 112 equipos con documentación técnica y manuales asignados y que están cargados en la aplicación informática GALIA. Aun así, queda pendiente de comprobar y cargar en GALIA parte de la documentación entregada con el buque, así como la entrega de la documentación técnica de los nuevos equipos instalados durante las obras de adecuación del buque.

Se dispone de los planos originales del buque entregados por el armador, quedando pendiente la actualización de aquellos planos que se han visto afectados por las obras de adecuación.

En este contexto, se estima que el grado de desarrollo e integración de los manuales técnicos se encuentra al 60% (SECPALI, 2024).

---

<sup>9</sup> El ICMP son las tareas de mantenimiento que ejecuta el arsenal de apoyo (segundo escalón de mantenimiento) y la industria auxiliar (tercer escalón de mantenimiento).

### 3.3.3 Control de la Configuración.

El BTL Ysabel dispone de una configuración que en un primer momento fue elaborada por la Jefatura de Apoyo Logístico tomando como referencia los manuales técnicos y la documentación suministrada tras su adquisición. Posteriormente, en el primer trimestre de 2023, el arsenal de apoyo realizó una actualización de la configuración que sustituyó a la anterior.

Pese a los esfuerzos realizados, la configuración deberá de actualizarse de acuerdo al plan de mantenimiento que se apruebe y teniendo en consideración las obras de adecuación que se han efectuado en el buque.

Es necesario vincular adecuadamente toda la documentación técnica e información relativa al mantenimiento y al aprovisionamiento a cada uno de los elementos configurados.

En este contexto, se estima que el grado de desarrollo de la configuración logística está en un 50% (SECPALI, 2024).

### 3.3.4 Plan de aprovisionamiento (Repuestos y Pertrechos).

Actualmente, solo están desarrolladas las Propuestas Inicial de Apoyo (PIDA) para la generación de la lista de repuestos APLs (*Allowance Part List*) y de la lista de pertrechos AELs (*Allowance Equipage List*) de carácter particular de 7 equipos.

Los índices de cobertura de repuestos de primer escalón necesarios para realizar las labores de mantenimiento no son aceptables dificultando las labores de mantenimiento de la propia dotación.

El buque dispone de un COSAL (*Coordinated Shipboard Allowance List*)<sup>10</sup>, pero se considera que, con la escasa cantidad de datos de aprovisionamiento que presenta la configuración actual, no tiene un nivel de desarrollo adecuado.

Los artículos de aprovisionamiento del buque no se encuentran catalogados en su totalidad, no existiendo datos sobre el porcentaje de elementos ya catalogados. Este hecho dificulta enormemente a la dotación y al Servicio de Aprovisionamiento la adquisición de repuestos necesarios para el mantenimiento y reparación de equipos.

---

<sup>10</sup> El COSAL es una publicación de aprovisionamiento exclusiva de cada buque o clase de buque que contiene la lista de repuestos y pertrechos, con sus cantidades a cargo, necesarios para el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas, equipos y componentes del buque.



En este contexto, se estima que el grado de desarrollo e integración de los productos logísticos de aprovisionamiento se encuentra al 30% (SECPALI, 2024).

### 3.4 Matriz DAFO sobre la adquisición e integración logística de buques civiles de segunda mano.

Según lo expuesto en los puntos anteriores se analiza a continuación el proceso de adquisición de buques de segunda mano por la Armada y su integración logística conforme a la matriz DAFO de la Figura 8.

Figura 8. Matriz DAFO sobre adquisición e integración logística de buques de segunda mano.

<b>DEBILIDADES</b>	<p><b>D1.</b> Falta de un procedimiento específico de integración logística para desarrollar el ALI.</p> <p><b>D2.</b> Poco tiempo desde la entrega del buque hasta la entrada en servicio para desarrollar el ALI.</p> <p><b>D3.</b> Imposibilidad de influir en el diseño.</p> <p><b>D4.</b> Requisitos operativos exigibles muy estrictos.</p> <p><b>D5.</b> Coste de las obras de adecuación del buque a los estándares militares.</p>	<p><b>A1.</b> Volatilidad del mercado de segunda mano. Mercado de buques de segunda mano muy reducido.</p> <p><b>A2.</b> Documentación logística que entrega el armador para realizar la integración logística.</p> <p><b>A3.</b> Competencia de otros compradores.</p> <p><b>A4.</b> Riesgo de obsolescencias.</p>	<b>AMENAZAS</b>
<b>FORTALEZAS</b>	<p><b>F1.</b> Coste de adquisición inferior</p> <p><b>F2.</b> Proceso de entrada en servicio más rápido.</p> <p><b>F3.</b> Experiencia adquirida con otros buques como el BTL "Ysabel".</p> <p><b>F4.</b> Coste de la integración logística más reducido. Adaptación de los elementos ALI ya disponibles.</p>	<p><b>O1.</b> Existencia de buques disponibles para su compra en el mercado de segunda mano.</p>	<b>OPORTUNIDADES</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### DEBILIDADES:

- D1. Falta de un procedimiento específico de integración logística para desarrollar el ALI.** Como se ha evidenciado en el análisis de la integración logística del BTL Ysabel, este hecho ha sido una de las causas por las que no se ha alcanzado el nivel de integración logística deseado. No se ha realizado un estudio y una planificación previa para adaptar el procedimiento de integración logística establecido para las nuevas construcciones a las particularidades de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano. Además, los elementos logísticos que se pretenden integrar (plan de mantenimiento, configuración, manuales técnicos, repuestos, etc.) presentan una estructura y gestión diferente en los

buques civiles. La falta de una integración logística adecuada dificulta el sostenimiento de estos buques, lo que puede resultar en un incremento de costes económicos y comprometer su operatividad.

Para mitigar esta debilidad, es de vital importancia desarrollar un procedimiento de integración logística específico para estos buques. Este procedimiento debe definir claramente los planes y productos logísticos que son necesarios elaborar, establecer responsabilidades y dotar de los recursos económicos necesarios para su implementación.

- **D2. Poco tiempo desde la entrega del buque hasta la entrada en servicio para desarrollar el ALI.** En el caso de la adquisición de buques de segunda mano el tiempo para elaborar los planes y productos logísticos del ALI es muy reducido en comparación con un programa de nueva construcción. Este periodo se limita a la duración del proceso de entrada en servicio que viene fijado en la correspondiente Directiva de AJEMA para cada buque y que generalmente tiene una duración de seis a siete meses.

Al igual que para la debilidad D1, para mitigar esta situación, se considera de vital importancia tener establecido un procedimiento que defina los planes y productos logísticos que son necesarios desarrollar e implementar, estableciendo responsabilidades y dotándolo de los recursos económicos necesarios.

- **D3. Imposibilidad de influir en el diseño del buque.** La adquisición de buques en el mercado de segunda mano imposibilita influir en el diseño del buque. Desde un enfoque logístico, resulta imposible influir en el diseño del buque para definir la mejor solución para su sostenimiento. Únicamente se podrá influir en aquellos sistemas y equipos de se adquieran como consecuencia de las posibles obras de adecuación del buque.

Para esta debilidad no existen medidas mitigadoras.

- **D4. Requisitos operativos exigibles muy estrictos.** La imposición de requisitos operativos muy exigentes, similares a los de un buque militar de nueva construcción, limita significativamente las opciones en el mercado de buques civiles de segunda mano. Además, cualquier modificación en estos requisitos una vez iniciado el proceso de contratación podría requerir reiniciar dicho proceso.

Como medida de mitigación, será fundamental **establecer requisitos operativos que se ajusten a las características y oferta de buques disponibles en este mercado.**

- **D5. Coste de las obras de adecuación del buque a los estándares militares.** Dependiendo del alcance de las obras de adecuación que sean necesarias acometer el coste final de adquisición variará.

Para mitigar esta debilidad, sería **necesario realizar inspecciones del buque previas a su adquisición al objeto de determinar el alcance de las obras a ejecutar y así poder planificar la necesidad del recurso económico necesario.**

#### **AMENAZAS:**

- **A1: Volatilidad del mercado de segunda mano. Mercado de buques de segunda mano muy reducido.** Dada la alta volatilidad de este mercado, podría suceder que en el momento de la licitación no existiesen buques en venta.

No existen medidas de mitigación aplicables a esta amenaza. Para aumentar las posibilidades de éxito en la adjudicación, sería recomendable realizar un **estudio de mercado previo** al inicio del proceso de contratación.

- **A2. Documentación logística que entrega el armador para la realizar la integración logística.** Esta documentación se considera **clave para elaborar los productos logísticos que son necesarios para poder apoyar al buque.** La ausencia de esta documentación podría complicar considerablemente el proceso de integración logística.

Para mitigar esta amenaza, **es necesario que el PPT del contrato detalle de manera pormenorizada toda la documentación logística que deba de aportar el armador en el momento de la entrega del buque.** Para implementar esta medida con mayores garantías de éxito, sería conveniente programar visitas previas al buque para revisar la documentación logística disponible.

- **A3. Competencia de otros compradores.** Dado que la oferta de buques en el mercado de segunda mano es muy limitada, existe una mayor posibilidad de competencia con otros posibles compradores. Este hecho se puso de manifiesto durante el proceso de contratación del buque que iba a sustituir al BT Contra maestre Casado.

Para mitigar esta amenaza sería conveniente agilizar, en la medida de lo posible, el proceso de contratación y evitar prolongarlo en exceso.

- **A4. Riesgo de obsolescencias.** El riesgo de obsolescencia en un buque de segunda mano radica en la posibilidad de que este cuente con equipos, sistemas o componentes obsoletos o en proceso de volverse obsoletos. Esta situación puede acarrear consecuencias financieras y operativas significativas.

Para mitigar esta amenaza sería necesario la elaboración de un informe técnico previo a la adquisición del buque y, una vez adquirido el buque, desarrollar un plan de gestión de obsolescencias.

## **FORTALEZAS.**

- **F1. Coste de adquisición inferior.** La adquisición de buques en el mercado de segunda mano resulta una alternativa muy beneficiosa desde el punto de vista económico, debido a que se pueden adquirir buques que cubran la necesidad operativa por un precio bastante inferior al de una nueva construcción.

Dentro del coste global de la adquisición debe tenerse en consideración la partida que se dedique a las obras de adecuación del buque adquirido. Aun así, este mercado ofrece unas buenas oportunidades.

- **F2. Proceso de entrada en servicio más rápido.** Los plazos de entrada en servicio son considerablemente más reducidos en el caso de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano, frente a los de los buques de nueva construcción.
- **F3. Experiencia adquirida con otros buques como el BTL Ysabel.** La experiencia en la adquisición e integración logística de buques anteriores puede proporcionar una base sólida de conocimientos y habilidades que pueden ser aprovechados para mejorar el proceso de adquisición e integración logística de buques de segunda mano, lo que puede aumentar las posibilidades de éxito y reducir los gastos asociados.
- **F4. Coste de la integración logística más reducido. Adaptación de los elementos ALI ya disponibles.** El coste económico de la integración logística será menor en comparación con el de un buque de nueva construcción debido a que solo será necesario adaptar y actualizar los elementos logísticos disponibles a los estándares exigidos de la Armada.

## OPORTUNIDADES

- **O1. Existencia de buques disponibles para su compra en el mercado de segunda mano.** En caso de urgencia sobrevenida, el mercado de segunda mano ofrece la oportunidad de **satisfacer la necesidad operativa en un plazo de tiempo más reducido** en comparación con el proceso de adquisición de una nueva construcción.

Del análisis de la información recogida en la matriz DAFO, se observa que existen diferentes debilidades (D1, D2 y D3) y amenazas (A2 y A4) que tienen un impacto directo sobre el proceso de integración logística de los buques civiles que se han adquirido en el mercado de segunda mano, haciendo que este **proceso no sea eficaz ni eficiente.**

Al igual que **para los buques de nueva construcción existen unas directrices claras sobre los productos logísticos que son necesarios elaborar** a lo largo de todo el programa de adquisición para alcanzar el nivel de integración logística deseado (AJAL, 2023), **para** el caso de los **buques civiles adquiridos en el mercado de segunda mano no existe un procedimiento definido como tal.**

Precisamente, **la falta de definición y desarrollo de este procedimiento se ha identificado en la matriz DAFO como una debilidad del proceso de integración logística.**

La gestión logística en los programas de nuevas construcciones de buques tiene un gran alcance en términos de desarrollo del ALI, en cuanto a la diversidad de productos logísticos y procesos que son necesarios desarrollar para garantizar un nivel de apoyo adecuado a los buques a lo largo de su ciclo de vida.

En el caso de la adquisición de buques de segunda mano también se requiere desarrollar determinados productos logísticos del ALI para garantizar el apoyo de estos buques, aunque, obviamente, con un alcance más limitado debido a las singularidades propias de estos programas. El nivel de desarrollo del ALI debe quedar reflejado en un procedimiento específico que defina los productos logísticos que son necesarios elaborar e integrar en el sistema de gestión logística de la Armada y que asigne responsabilidades para su elaboración.

En este contexto, surge la **necesidad de realizar un estudio que permita elaborar una propuesta que sirva de base para desarrollar unos procedimientos sólidos y sistemáticos que mejoren el proceso de integración logística de estos buques, minimizando el impacto de las debilidades y amenazas identificadas en la matriz DAFO, y que garanticen una gestión logística eficiente y efectiva para estos buques.**

#### 4 METODOLOGÍA.

Con el objetivo de realizar una propuesta de mejora del proceso de integración logística de los buques de segunda mano adquiridos por la Armada, se realizará un estudio siguiendo una metodología cualitativa basada en la **metodología del caso**.

Se ha considerado esta metodología como la más idónea para esta investigación porque va a permitir la explicación o comprensión de una situación única de una manera lo más detallada y estructurada posible a través de la triangulación de la información recopilada de distintas fuentes (Gerring, 2004; Díaz, Mendoza y Porras, 2011; Yin, 2018).

Además, en palabras de Barrio y Enrique (2018, p.9) *“El método del estudio de caso permite adentrarnos al detalle en la explicación y descripción de fenómenos que ayudan a fortalecer y desarrollar teorías ya existentes, o bien, generar nuevas explicaciones o enfoques en el campo científico que se trate”*.

Durante la investigación se recurrirá a **fuentes primarias de información** mediante **entrevistas, reuniones y cuestionarios a expertos**, y a **fuentes secundarias de información** a través de una **revisión de la literatura disponible sobre el objeto del estudio**.

La combinación de fuentes primarias y secundarias permitirá desarrollar una **investigación sólida y completa**. Las fuentes primarias proporcionarán datos de primera mano del fenómeno objeto de estudio, garantizando la autenticidad y fiabilidad de la información recopilada, mientras que las fuentes secundarias nos permitirán contextualizar el estudio (Yin, 2018).

El proceso de identificación y selección de expertos se llevó a cabo con el objetivo de encontrar **profesionales con amplia y contrastada experiencia en el campo del apoyo logístico**. Se priorizó a aquellos que actualmente ocupan puestos relacionados **con el apoyo logístico integrado a buques**, para que aportasen una visión actualizada basada en sus conocimientos y experiencia profesional. También se consideraron aquellos profesionales que hubieran ocupado puestos clave en los programas de adquisición de buques de segunda mano, para que ofrecieran su perspectiva y experiencia en el desarrollo de dichos programas. Los expertos identificados son los que se detallan a continuación:

- Jefe de la Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la JAL.
- Jefe del Programa de la adquisición del BTL Ysabel.
- Jefe del Programa de la adquisición del BMP Carnota y del BTL Camino Español.

- Ingeniero de ISDEFE, consultor de sistemas de la Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la JAL.
- Ingeniero de ISDEFE, consultor de sostenimiento de sistemas navales de la Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la JAL.
- Ingeniero de Navantia de la unidad de negocio de Apoyo Logístico Integrado y Apoyo al Ciclo de Vida.
- Ingeniero de Navantia de la unidad de desarrollo e implantación del Apoyo Logístico Integrado y Apoyo al Ciclo de Vida.

Es importante destacar que se incluyeron expertos tanto del ámbito militar como del civil, con el objetivo de validar y contrastar, desde diferentes enfoques, los datos y opiniones recopilados durante las entrevistas

Para la recolección de información, se mantendrán entrevistas con los expertos identificados con el fin de obtener de primera mano información relevante y actualizada sobre aspectos específicos relacionados con el tema de investigación. Esta información aportará unas perspectivas únicas que no podrían haberse obtenido a través de otras fuentes. De esta manera se alcanzará una comprensión profunda y completa de la problemática en cuestión que facilitará la elaboración de la propuesta.

Se realizará una revisión documental de publicaciones, artículos, informes técnicos y normativa vigente en la Armada y el MINISDEF relativa al ALI. Se analizará detalladamente la Norma (AJAL, 2023) con el objetivo de estudiar su adaptación a los buques de segunda mano.

Como resultado del análisis de los datos obtenidos a través de estas fuentes se elaborará una propuesta de mejora del procedimiento de integración logística para los buques de segunda mano.

## **5 ANÁLISIS Y PROPUESTA DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA INTEGRACIÓN LOGÍSTICA DE LOS BUQUES CIVILES DE SEGUNDA MANO ADQUIRIDOS POR LA ARMADA ESPAÑOLA.**

Las primeras entrevistas se mantuvieron con los expertos de la sección SECALI de la JAL. Estas entrevistas fueron presenciales e individuales, optándose por un modelo de entrevista abierto para fomentar un ambiente de interacción directa y facilitar la expresión de ideas y opiniones (Ruiz, 2012). El objetivo de estas entrevistas fue

exponerles el problema objeto de estudio, para después, tratar de identificar y definir los elementos que serían necesarios analizar para elaborar un procedimiento de mejora de la integración logística de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano.

Estas entrevistas se complementaron con una **reunión en grupo con los expertos de la sección SECALI para realizar un intercambio de opiniones y puesta en común de ideas**. Como resultado de estas entrevistas, y tomando como referencia la experiencia adquirida durante el proceso de integración logística del BTL Ysabel, **se identificaron los siguientes elementos:**

- Planes y productos logísticos del PALI que son necesarios desarrollar.
- Personal necesario para la coordinación y elaboración de los planes y productos logísticos del PALI.
- Necesidad de recursos económicos específicos para el desarrollo de los elementos logísticos que se determinen.
- Plazos para la elaboración de los planes y productos logísticos del PALI.

Las **entrevistas** mantenidas con el **resto de expertos**, fueron también abiertas y se realizaron, principalmente, de manera **presencial**, aunque, en algunos casos, tuvieron que realizarse **vía telefónica** para adaptarse a su disponibilidad. Señalar que, durante estas entrevistas, **los expertos no encontraron necesario incluir otros elementos adicionales para el estudio**.

Una vez recopilada y analizada la información obtenida de las entrevistas y la revisión documental, se identificó la **necesidad de completar el estudio a través de un cuestionario diseñado con preguntas específicas con el objetivo de concretar diversos aspectos necesarios para la elaboración de la propuesta**. Este cuestionario se encuentra detallado en el **Anexo I**.

Es importante destacar que las preguntas incluidas en el cuestionario fueron validadas por el Jefe de la Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la JAL, quien ostenta la responsabilidad dentro de la Armada de supervisar la integración logística de los buques.

**El cuestionario fue distribuido entre los siete expertos identificados**. La tasa de respuesta fue del 85,7%. Se recibió respuesta por parte de seis de los siete expertos contactados, obteniéndose una valiosa información para completar la propuesta.



A continuación, en los siguientes subapartados, se analizarán los **cuatro elementos clave identificados anteriormente**. Los resultados que se obtengan de su análisis conformarán la **base para la elaboración de la propuesta**.

### **5.1 Análisis de los planes y productos logísticos del PALI que son necesarios desarrollar.**

Como se ha señalado en apartados anteriores, la Norma (AJAL, 2023) tiene por objeto desarrollar la doctrina del ALI en la Armada siendo de aplicación en los nuevos programas de obtención de buques, desde la fase conceptual hasta la etapa de baja de la fase de servicio. Asimismo, establece que para los programas en curso se intentará adecuar su ALI a lo establecido en dicha Norma.

En este contexto, cuando se adquiere un buque civil en el mercado de segunda mano se tiene que asumir que su integración logística no tendrá el mismo alcance que si de un programa de nueva construcción se tratase. Esto es debido, principalmente, a que existen productos logísticos que se desarrollan en la fase conceptual con la finalidad de influir en el diseño desde un enfoque logístico (Jones, 1998), algo que no es posible en el caso de los buques de segunda mano. Por lo tanto, **es preciso definir los planes y productos logísticos derivados que deben elaborarse para garantizar un nivel adecuado de apoyo logístico a estos buques a lo largo de su ciclo de vida**.

Mediante una de las preguntas del cuestionario del Anexo I, se les solicitó a los expertos su opinión sobre este aspecto. En concreto debían indicar la necesidad, conveniencia o no necesidad de desarrollar cada uno de los planes del PALI de los recogidos en la Norma (AJAL, 2023), teniendo en consideración las singularidades inherentes a las adquisiciones de buques en el mercado de segunda mano.

En la Figura 9 se muestra un resumen de las respuestas recibidas de los expertos y la clasificación final que se le ha dado a cada plan. A partir del número y tipo de respuestas recibidas de los expertos, se han clasificado los planes de la siguiente manera:

- NECESARIO: al menos 4 expertos lo consideran así.
- CONVENIENTE: al menos 4 expertos lo consideran conveniente o necesario.
- NO NECESARIO: al menos cuatro expertos lo consideran no necesario.

Figura 9. Análisis de los planes generales y parciales a desarrollar.

PLAN	EXPERTO						NECESARIO	CONVENIENTE	NO NECESARIO
	E1	E2	E3	E4	E5	E6			
Plan General de Análisis del Apoyo Logístico (AAL)	NO	NO	NO	C	NO	NO			X
Plan General de Gestión de la Configuración	SI	SI	SI	SI	SI	SI	X		
Plan General de Información Logística y Gemelo Digital	NO	NO	NO	NO	NO	NO			X
Plan General del Coste de Ciclo de Vida	NO	C	NO	C	C	C		X	
Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad)	NO	NO	NO	NO	NO	NO			X
Plan General de Safety	NO	NO	NO	C	NO	NO			X
Plan Parcial de Mantenimiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	X		
Plan Parcial de Aprovisionamiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	X		
Plan Parcial de la Documentación Técnica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	X		
Plan Parcial de Personal de Adiestramiento	SI	SI	SI	C	C	SI	X		
Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo	C	C	NO	C	C	C		X	
Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT)	NO	NO	NO	NO	NO	NO			X
Plan Parcial de Recursos Informáticos	C	C	C	C	C	NO		X	
Plan parcial de Instalaciones de Apoyo	NO	C	NO	C	C	C		X	
Plan parcial de Gestión de Obsolescencias	C	C	NO	C	NO	C		X	
Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción	No aplicable								
Plan Parcial de Baja en Servicio	NO	C	C	NO	NO	NO			X
SI (Necesario) / C (Conveniente) / NO (No necesario)									

Fuente: Elaboración propia.

- Plan General de Análisis del Apoyo Logístico (AAL). No se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Cinco expertos lo consideran “no necesario” (83%). Un experto lo considera “conveniente” (17%).

Este plan recoge el conjunto de actividades de ingeniería logística encaminadas a influir en el diseño del buque para mejorar sus características de soportabilidad y definir su sostenimiento a lo largo del ciclo de vida del buque. Este plan está orientado para su aplicación en un programa de nueva construcción.

- Plan General de Gestión de la Configuración. Se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “necesario” (100%).

El objetivo de este plan es planificar la estrategia y definir responsabilidades para desarrollar y mantener la configuración logística básica a lo largo de todo el ciclo de vida del buque.

La configuración logística básica es el producto logístico derivado de este plan y es uno de los elementos claves del ALI definidos en la Norma (AJAL, 2023).

Para su elaboración, habrá que definir el árbol de elementos configurados (AEC) del buque, que no es más que la descomposición funcional y física del buque en una serie de elementos configurados que se consideran relevantes para su sostenimiento. El AEC es la representación, estructurada jerárquicamente, de la configuración del buque y constituye el documento primario para el Control de la Configuración.

Para obtener la configuración logística básica, habrá que asociar a cada elemento configurado del AEC la documentación de mantenimiento, de aprovisionamiento y técnica, así como el resto de la información logística.

Este plan se desarrollará conforme a la normativa en vigor en la Armada relativa al control de la configuración contenidas en las normas (AJAL, 2011; AJAL, 2016).

Una vez elaborada la configuración logística básica, será la sección SECALI la responsable de cargarla en la aplicación de gestión logística GALIA.

- Plan General de Información Logística y Gemelo Digital. No se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “*no necesario*” (100%).

El desarrollo de la maqueta digital/gemelo se realiza durante la fase de diseño y ejecución de un programa de adquisición. Actualmente, el gemelo/maqueta digital únicamente se está desarrollando en los programas de adquisición más avanzados tecnológicamente como es el caso del programa de construcción de las fragatas F-110.

- Plan General del Coste de Ciclo de Vida (CCV). Se considera conveniente su desarrollo para este tipo de buques.

Cuatro expertos lo consideran “*conveniente*” (67%). Dos expertos lo consideran “*no necesario*” (33%).

El coste de ciclo de vida es una estimación completa de todos los recursos económicos necesarios para la obtención, la operación, el sostenimiento y la baja de un buque durante todo su ciclo de vida. El CCV deberá contemplar la adquisición y/o implementación de las necesidades del buque asociadas a los factores MIRADO.

Para la elaboración de este plan, se considera conveniente disponer de la estimación de costes de operación y mantenimiento del buque. Consecuentemente, deberá de incluirse en el PPT del contrato en el apartado de documentación a

entregar por el armador del buque. Estos datos junto a otros que establezca la Armada en función de diversos factores (nivel de operación, número de personas que formarán la dotación, el plan de mantenimiento y las obras de adecuación/navalización) serán la base para el desarrollo de este plan.

- Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad). No se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “*no necesario*” (100%).

Como en el caso del plan general de AAL, no resultaría pragmático realizar estudios de ARMT en un buque de segunda mano dado que su objetivo es influir en el diseño del buque desde el punto de vista de la disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y testabilidad de los equipos y sistemas.

- Plan General de Safety. No se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Cinco expertos lo consideran “*no necesario*” (83%). Un experto lo considera “*conveniente*” (17%).

El objetivo de este plan es identificar los peligros críticos de seguridad, establecer los riesgos asociados y establecer medidas mitigadoras. Este plan está orientado a programas más complejos desde el punto de vista de la seguridad, como pueden ser los programas de construcción de submarinos, programas de adquisición de aeronaves y programas de construcción de buques con sistemas de armas complejos, en el que cualquier fallo de alguno de los elementos críticos de seguridad tiene graves consecuencias sobre las personas, los sistemas o el medio ambiente.

Para este tipo de buques podría ser suficiente con la elaboración del plan de prevención de riesgos laborales y seguridad operativa (PRL-SEGOP) que es obligatorio en todos los buques, unidades y dependencias de la Armada

- Plan Parcial de Mantenimiento. Se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “*necesario*” (100%).

El objetivo de este plan es desarrollar el índice y las tareas de mantenimiento preventivo a ejecutar, por los diferentes escalones de mantenimiento, sobre los sistemas y equipos que componen el buque. Los productos logísticos derivados de este plan son:

- Subsistema de mantenimiento programado (PMS, del inglés *Planned Maintenance System*): El PMS constituye una herramienta documental para la realización de los mantenimientos de primer escalón (dotación del buque) y que hace posible programar y controlar el mantenimiento de los equipos con el propósito de tener el material en estado óptimo de utilización con el mínimo coste y esfuerzo. Además, es una herramienta que contribuye de una forma eficaz al adiestramiento de las dotaciones, y para el manejo y conocimiento de los equipos instalados a bordo.
- Plan Integrado de Mantenimiento de la Clase (ICMP, del inglés *Integrated Class Maintenance Class*): El ICMP es la evolución del plan de mantenimiento basado en la condición o estado del equipo, poniendo en práctica el concepto de planificación y mantenimiento continuo, es decir, los mantenimientos se planificarán y ejecutarán cuando el buque y la instalación se encuentren disponibles. El ICMP sustituye la mayor parte de las tareas que se realizaban con periodicidad fija por tareas de inspección de equipos.

La documentación de mantenimiento derivada del PMS y del ICMP deberá identificar en detalle periodicidades, procedimientos, necesidades de personal, medidas de seguridad, así como todos los recursos necesarios para llevarlas a cabo (herramientas, repuestos, equipos especiales, ...).

La base documental para la elaboración de estos productos logísticos será el plan de mantenimiento que esté siguiendo el buque y la documentación técnica que se disponga de los sistemas y equipos del buque. Consecuentemente, deberá de incluirse en el PPT del contrato en el apartado de documentación a entregar por el armador del buque.

- Plan Parcial de Aprovisionamiento. Se considera necesaria su elaboración para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “necesario” (100%).

El objetivo de este plan es identificar y catalogar los repuestos y pertrechos que apoyarán el mantenimiento y la operación del buque. Los productos logísticos derivados de este plan que serán necesario elaborar son los siguientes:

- Propuesta Inicial de Apoyo Pida (PIDA). Es el documento que la Armada exige a todos los contratistas proveedores de los equipos y sistemas que se adquieren y cuyo objetivo es determinar los repuestos que son necesarios adquirir para

garantizar la disponibilidad operativa del equipo o sistema durante su ciclo de vida. (AJAL, 2018a).

Para el caso de los buques de segunda mano tiene la dificultad añadida que las PIDAS de los equipos y sistemas instalados a bordo no son exigibles al armador del buque, por lo que habrá que elaborarlas a partir de la información disponible a bordo. Existen dos excepciones a lo señalado anteriormente: los equipos o sistemas que se adquieran con posterioridad a la entrega y que se le debe exigir al contratista la elaboración de la PIDA y si los equipos o sistemas instalados a bordo son similares a otros ya en uso en la Armada y que debería tener su PIDA elaborada.

- Lista de repuestos de un equipo APL (del inglés, Allowance Part List). Es una publicación técnica de aprovisionamiento que contiene los elementos susceptibles de ser utilizados en acciones de mantenimiento, determinando el plan de mantenimiento del equipo o sistema, e identificando las piezas de repuesto necesarias para apoyar un número determinado equipo o sistema. (AJAL, 2024).
- Lista de pertrechos AEL (del inglés, Allowance Element List). Es una publicación técnica de aprovisionamiento que contiene los equipos de prueba, accesorios, herramientas, grasas y lubricantes necesarios para el funcionamiento y mantenimiento de particulares (AEL de carácter particular) y otros artículos necesarios para el funcionamiento del BUI en general (AEL de carácter general). (AJAL, 2024).

La elaboración de estos productos logísticos se realizará conforme a la normativa en vigor en la Armada y que viene recogida en el Manual (AJAL, 2022).

- Plan Parcial de Documentación Técnica. Se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “necesario” (100%).

La documentación técnica a obtener mediante las actividades establecidas en este plan deberá ser de dos tipos:

- Manuales técnicos de equipos o sistemas. Son los documentos descriptivos, de operación y mantenimiento que permiten conocer los equipos y sistemas por parte de las dotaciones y los mantenedores.
- Documentación de carácter general. Es el conjunto de documentos que permite a las dotaciones disponer de una visión integral del buque y su operación. Esta

documentación está compuesta por: libro de información del buque, libretas guías, libro de historial del buque, libro de seguridad interior, lista de comprobación de compartimento y sistema secuencial de funcionamiento de la maquinaria.

Se considera de vital importancia disponer de toda la documentación técnica del buque debido a que esta información será la base para elaboración tanto de este plan como de otros. Consecuentemente, deberá quedar reflejado en el PPT del contrato como condición exigible la entrega de toda la documentación técnica por parte del armador del buque.

Una vez analizada la documentación recibida, y teniendo en consideración las posibles obras de adecuación/navalización, y la posible instalación de nuevos equipos, habrá que definir la documentación que es necesario elaborar o actualizar después de la entrega del buque.

- Plan Parcial de Personal y Adiestramiento. Se considera necesario su desarrollo para este tipo de buques.

Cuatro expertos lo consideran “necesario” (67%). Dos expertos lo consideran “conveniente” (33%).

Se deberán definir y planificar los cursos necesarios para el adiestramiento de la primera dotación del buque, dando prioridad a los cursos relativos al manejo y mantenimiento de aquellos equipos que no son comunes a otros instalados en el resto de buques de la Armada. En este sentido, sería conveniente planificar jornadas de ambientación de la nueva dotación en el buque previas a la adquisición del mismo.

El resto de productos derivados de este plan son desarrollados por organismos ajenos a la estructura de la JAL. De esta manera, una vez que se conoce la alternativa de obtención deseada, la Jefatura de Personal (JEPER), en coordinación con el Estado Mayor de la Armada (EMA) y la JAL, elabora la plantilla experimental del buque que es revisada y actualizada al año de la entrada en servicio del buque en base a la experiencia adquirida. En dicha plantilla se definirán los cursos necesarios del catálogo de cursos de la Armada/MINISDEF que debe realizar cada miembro de la dotación.

La adaptación de dicha plantilla a las distintas situaciones operativas que se puedan presentar se refleja en el Plan de Combate del buque que es desarrollado por el Mando Orgánico donde se encuadre el buque.

- Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo. Se considera conveniente su desarrollo para este tipo de buques.

Cinco expertos lo consideran “*conveniente*” (83%). Un experto lo considera “*no necesario*” (17%).

El objetivo de este plan es identificar, seleccionar y adquirir los equipos de prueba y apoyo necesarios para ejecutar las tareas de mantenimiento del buque correspondiente a los tres escalones de mantenimiento (buque, arsenal de apoyo y empresas).

Para la elaboración de este plan, se considera necesario incluir dentro de la documentación a solicitar al armador del buque, y que por tanto debe de reflejarse en el PPT, la entrega de cualquier información relativa a los equipos de prueba y apoyo. Esta documentación deberá ser comprobada junto con un análisis detallado de la documentación técnica durante el desarrollo del plan de mantenimiento del buque. También deberá tenerse en consideración la posible instalación de nuevos equipos durante la fase de adecuación/navalización del buque. En este caso, se le deberá exigir al suministrador del nuevo equipo o sistema, la identificación y entrega de los equipos de prueba y apoyo que fuesen necesarios para poder realizar las tareas de mantenimiento.

- Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT). No se considera necesario desarrollar este plan para este tipo de buques.

Los seis expertos lo consideran “*no necesario*” (100%).

Este plan está orientado para programas de nuevas construcciones de buques. Su objetivo es establecer las directrices de empaquetado, manejo, almacenamiento y transporte de los equipos o sistemas que se van a instalar en el buque para evitar cualquier posible daño o pérdida antes de su instalación a bordo.

- Plan Parcial de Recursos Informáticos. Se considera conveniente su desarrollo para este tipo de buques.

Cinco expertos lo consideran “*conveniente*” (83%). Un experto lo considera “*no necesario*” (17%).

El objetivo de este plan es identificar y planificar el suministro de cualquier recurso informático (*hardware* y *software*, incluyendo sus licencias) necesario para la gestión administrativa, económica, de personal, de aprovisionamiento, de mantenimiento, etc., de las oficinas a bordo.



Para la elaboración de este plan, se considera necesario incluir dentro de la documentación a solicitar al armador del buque, y que por tanto debe de reflejarse en el PPT, la relación de los equipos informáticos instalados a bordo. A la vista del material disponible, habrá que realizar un análisis de las necesidades y una planificación para su adquisición.

- Plan Parcial de Instalaciones de Apoyo. Se considera conveniente su desarrollo para este tipo de buques.

Cuatro expertos lo consideran “*conveniente*” (67%). Dos expertos lo consideran “*no necesario*” (33%).

El plan tiene por objeto identificar las infraestructuras, sistemas, equipos y servicios en tierra necesarios para el sostenimiento del buque.

- Plan Parcial de Gestión de Obsolescencias. Sería conveniente su desarrollo para este tipo de buques.

Cuatro expertos lo consideran “*conveniente*” (67%). Dos expertos lo consideran “*no necesario*” (33%).

La obsolescencia en un sistema se refiere al proceso mediante el cual un sistema, equipo, o componente se vuelve anticuado o inadecuado debido a avances tecnológicos, cambios en los requisitos operativos, o falta de soporte y mantenimiento continuos. Este fenómeno puede resultar en una disminución de la funcionalidad, eficiencia, o capacidad del sistema para cumplir con los estándares actuales (Blanchard y Fabrycky, 2011).

Para la elaboración de este plan es necesario disponer de la información existente relativa a obsolescencias que se disponga en el buque. Consecuentemente, se considera necesario incluir dentro de la documentación a solicitar al armador del buque, y que por tanto debe de reflejarse en el PPT del contrato, la información relativa a identificación y clasificación de los potenciales casos de obsolescencias.

Una vez se analice la documentación aportada se podrán definir las estrategias para la mitigación de dichas obsolescencias durante la vida operativa del buque. De esta manera se facilitará la toma de decisiones, minimizarán los costes del sostenimiento y se garantizará la mejor disponibilidad operativa del buque.

- Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción. No es aplicable al no tratarse de una nueva construcción.

- Plan Parcial de Baja en Servicio. No se considera necesario el desarrollo de este plan en un primer momento, pudiendo elaborarse más adelante una vez se haya promulgado la correspondiente Directiva del AJEMA ordenando y dando directrices para dar de baja el buque al final de su ciclo de vida.

Cuatro expertos lo consideran “no necesario” (67%). Dos expertos lo consideran “conveniente” (33%).

## 5.2 **Análisis del personal necesario para la coordinación y elaboración de los planes y productos logísticos del PALI.**

Una vez han sido definidos los distintos planes que son necesarios o convenientes desarrollar para elaborar el PALI de los buques de segunda mano, se procederá a **identificar las figuras clave responsables de su elaboración, definiendo sus funciones y responsabilidades.**

Como resultado de las entrevistas realizadas al personal experto, todos coinciden en señalar que es necesario nombrar **dos figuras claves: el coordinador del PALI y los directores de los planes generales y parciales del PALI** que han de ser desarrollados.

### 5.2.1 Coordinador del PALI (CODEALI).

La figura del CODEALI es considerada por los expertos entrevistados **de vital importancia** para desarrollar con garantías de éxito el PALI de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano. Se considera que esta responsabilidad debe recaer en el Jefe de la Sección de Coordinación del Apoyo Logístico Integrado (SECALI), sección encuadrada en la Dirección de Sostenimiento (DISOS) de la JAL.

El CODEALI deberá ser nombrado una vez se apruebe el DNO y deberá trabajar en coordinación directa con el Jefe de Programa, con independencia que el programa de obtención sea gestionado desde la DGAM o sea transferida esa responsabilidad a la Armada.

Dadas las particularidades del proceso de obtención y de la integración logística de este tipo de buques, las funciones y responsabilidades del CODEALI deberán ser algo diferentes a las establecidas en la Norma (AJAL, 2023), que están más orientadas a los programas de nuevas construcciones.

La **principal responsabilidad del CODEALI será coordinar y dirigir el proceso de elaboración del PALI del buque**, definiendo, en coordinación con el Jefe de Programa,

el alcance del mismo en cuanto a los planes y productos logísticos derivados a desarrollar con el objetivo de alcanzar un nivel de apoyo adecuado del buque a lo largo de su ciclo de vida. En este contexto, el CODEALI ejercerá las siguientes funciones principales:

- Trabajar en estrecha colaboración con el Jefe de Programa y le acompañará a las visitas e inspecciones que se realicen a los posibles buques que son objeto de adquisición. El objetivo será recabar toda la información posible relativa al ALI (planes de mantenimiento, repuestos disponibles, documentación técnica y de apoyo, ...) así como la experiencia de la dotación. Esta información le servirá para definir el grado de desarrollo necesario de los distintos planes y realizar una mejor planificación.
- Apoyar al Jefe de Programa en la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) al objeto de detallar al máximo la documentación y material exigible al armador con la entrega del barco y que servirá para el desarrollo del PALI.
- Coordinar a los directores de los distintos planes generales y parciales del PALI, velando por la aplicación de la doctrina de la Armada correspondiente a cada uno de los planes.
- Contratar una empresa de ingeniería logística para la elaboración de aquellos productos logísticos que excedan la capacidad de elaboración de los directores de los correspondientes planes.
- Integrar en la aplicación logística GALIA los distintos productos logísticos derivados de cada uno de los planes generales y parciales.
- Coordinar a los participantes que intervengan en la revisión del contenido de los productos logísticos derivados del PALI.

#### 5.2.2 Directores de los planes generales y parciales del ALI.

Las otras figuras claves para el desarrollo del PALI de este tipo de buques son los **Directores de los planes generales y parciales.**

La principal responsabilidad de los Directores será la **elaboración de los correspondientes planes del PALI que tengan asignados, así como la supervisión de la elaboración de los productos logísticos derivados de dichos planes,** siempre y cuando no puedan elaborarlos ellos mismos por exceder su capacidad. En consecuencia, tendrán las siguientes funciones:

- Comprobar que los planes asignados se adecúan a la normativa vigente y a los procedimientos de la Armada.
- Mantener informado al CODEALI de los desvíos o incidencias relacionados con sus respectivos planes.
- Seguir la evolución del desarrollo de los distintos productos logísticos del PALI, proponiendo la aprobación o rechazo de los mismos.
- Colaborar con el CODEALI en el seguimiento del desarrollo de las actividades relacionadas con sus planes.

Para determinar las figuras más idóneas para ser nombradas Directores de los planes considerados necesarios/convenientes su desarrollo, conforme a lo indicado en el punto 5.1, se solicitó a los expertos entrevistados su opinión a través de una de las preguntas del cuestionario del Anexo I. Indicar que los expertos consultados pertenecientes al ámbito civil, señalaron que era necesario nombrar a un Director para cada uno de los planes pero que no podían identificar al idóneo al no tener un conocimiento en profundidad de la estructura de la JAL.

De las respuestas recibidas por los expertos del ámbito militar se concluye lo siguiente respecto a quién debe ser el Director de cada plan:

- Plan General de Control de la Configuración. Jefe de la Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (SECALI-DISOS-JAL), con la colaboración de la Inspección de Construcciones (ICO) del arsenal de apoyo.
- Plan General de Coste de Ciclo de Vida. Sección de Evaluación de Costes perteneciente a la Subdirección de Ingeniería de la Dirección de Construcciones de la JAL (SEC-SUBDING-DIC-JAL).
- Plan Parcial de Mantenimiento. Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (SECALI-DISOS-JAL), con la colaboración de los Ramos Técnicos de la Subdirección de Ingeniería (RRTT-SUBDING-DIC-JAL) y la ICO del arsenal de apoyo.
- Plan Parcial de Aprovisionamiento. Sección de Material y Cargos perteneciente a la Subdirección de Abastecimiento y Transporte de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (SMYC-SUBDAT-DISOS-JAL), con la colaboración de la Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (SECALI-DISOS-JAL), los Ramos Técnicos de la Subdirección de Ingeniería (RRTT-SUBDING-DIC-JAL) y la ICO del arsenal.

- Plan Parcial de Documentación Técnica. Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (SECALI-DISOS-JAL), con la colaboración de los Ramos Técnicos de la Subdirección de Ingeniería (RRTT-SUBDING-DIC-JAL) y la ICO del arsenal de apoyo.
- Plan Parcial de Personal y Adestramiento. ICO del arsenal de apoyo, Mando Orgánico donde se encuadre el buque y Jefatura de Personal.
- Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo. Sección de Metrología de la Subdirección de Mantenimiento de la Dirección de Sostenimiento (SEMET-SUBDEM-DISOS-JAL).
- Plan Parcial de Recursos Informáticos. Sección Técnica de Apoyo Logístico de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (STAL-DISOS-JAL).
- Plan Parcial de Instalaciones de Apoyo. Jefatura de Infraestructuras (JINFRA) del arsenal de apoyo.
- Plan Parcial de Gestión de Obsolescencias. Sección de Coordinación de Apoyo Logístico Integrado de la Dirección de Sostenimiento de la JAL (SECALI-DISOS-JAL), con la colaboración de los Ramos Técnicos de la Subdirección de Ingeniería (RRTT-SUBDING-DIC-JAL) y la ICO del arsenal de apoyo.

### **5.3 Análisis de la necesidad de un recurso económico específico para la elaboración de los planes y productos logísticos del PALI.**

En los programas de obtención, el equipo que desarrolla el ALI para dar soporte a cualquier equipo o sistema se compone de dos socios que deben de trabajar coordinados para alcanzar con éxito los objetivos marcados con el ALI. Estos socios son, por un lado, el comprador que establece las necesidades del sistema o equipo, así como el nivel de desarrollo del ALI deseado y, por otro lado, el contratista que diseña y produce el equipo o sistema y desarrolla su ALI (Jones, 1998).

En el caso de los programas de adquisición de buques de nueva construcción estos dos socios son fácilmente identificables, por un lado, el MINISDEF a través de la DGAM o la Armada (dependiendo de quien lidere el programa) como comprador y, por otro, la empresa Navantia como contratista. De esta manera es la empresa Navantia, el astillero encargado de la construcción del buque, la responsable del desarrollo del ALI como contratista y, por otro lado, es la DGAM/Armada la responsable de definir el nivel de alcance y objetivos que se quieren alcanzar con el ALI.

Al intentar trasladar este modelo al caso de la adquisición de buques de segunda mano, se observa que no existe la figura del contratista como se ha definido anteriormente, lo que existe es un armador que vende un buque ya construido en las condiciones en las que se encuentre en el momento de la compra. Por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de contar con los servicios de un contratista, en este caso una empresa dedicada a la ingeniería logística, que, al igual que en las nuevas construcciones, desarrolle los productos logísticos del PALI necesarios para dar apoyo al buque.

A diferencia de los programas de nuevas construcciones en los que se reserva una parte del recurso económico del presupuesto del programa para el desarrollo del ALI, en el caso de los programas de adquisición de buques de segunda mano, el recurso económico que se le asigna al programa es únicamente para la adquisición del buque y para la ejecución de las obras necesarias de adecuación del mismo, no existiendo recurso económico específico para el desarrollo del ALI. Este hecho es considerado por los expertos consultados como determinante en no haber alcanzado un grado de integración logística adecuada en este tipo de buques.

En consecuencia, para corregir esta deficiencia, es necesario dotar a los programas de adquisición de buques de segunda mano de un recurso económico específico para la contratación de una empresa de ingeniería logística que desarrolle los productos logísticos necesarios.

Se considera que la mejor opción para la contratación de la empresa de ingeniería, sería a través de un acuerdo marco debido a que esta herramienta contractual, contemplada en Ley de Contratos del Sector Público, permitiría una mayor flexibilidad y agilidad a la hora de formalizar los contratos basados necesarios en función de las necesidades que fuesen surgiendo. El acuerdo marco sería similar al que, desde el año 2022, la Armada tiene suscrito con una empresa de ingeniería logística para el desarrollo y actualización de elementos clave del ALI de los buques que ya están en servicio. La cuantía anual asignada inicialmente a este contrato fue de 500.000 euros, cantidad que se amplió en un 20% (máximo establecido por la Ley) hasta los 600.000 euros, para los años 2024 y 2025. De hecho, el motivo de esta ampliación fue disponer de recurso económico de una manera rápida para empezar a desarrollar los elementos del ALI de los últimos buques de segunda mano adquiridos.

Durante el desarrollo del presente estudio, se ha tratado de cuantificar el recurso económico que sería necesario disponer para poder elaborar los productos logísticos del ALI. Para ello se realizaron consultas a la sección SECALI-JAL y a la empresa

Navantia. Ambos coincidieron en señalar que **no es posible determinar una cantidad de manera general, siendo necesario un estudio más detallado, debido a que la cantidad necesaria dependerá de factores como el tipo de buque que se adquiriera, la documentación y productos logísticos existentes en el buque y productos logísticos que se quieran desarrollar.**

Por último, con el fin de tener una referencia para estos buques, se consultó a los expertos a través de una de las preguntas del cuestionario del Anexo I, sobre los planes del ALI y los productos logísticos derivados que, a su juicio, son más susceptibles de requerir la contratación de una empresa de ingeniería logística para su elaboración. Esto implicaría la necesidad de disponer de un recurso económico específico para su desarrollo.

**Se identificaron los siguientes productos logísticos: configuración logística básica, sistemas de mantenimiento PMS e ICMP, PIDAS, documentación técnica relevante y plan de obsolescencias.**

En la Figura 10 se muestran un resumen con los resultados obtenidos de las respuestas de los expertos.

Figura 10. Planes y productos logísticos susceptibles de contratación.

PLAN	EXPERTO						CONTRATACIÓN	PRODUCTO LOGÍSTICO
	E1	E2	E3	E4	E5	E6		
Plan General de Análisis del Apoyo Logístico (AAL)	X	X	X	NO	X	X	X	
Plan General de Gestión de la Configuración	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Configuración logística básica
Plan General de Información Logística y Gemelo Digital	X	X	X	X	X	X	X	
Plan General del Coste de Ciclo de Vida	X	NO	X	NO	NO	NO	NO	
Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad)	X	X	X	X	X	X	X	
Plan General de Safety	X	X	X	NO	X	X	X	
Plan Parcial de Mantenimiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	PMS y ICMP
Plan Parcial de Aprovisionamiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	PIDAS, lista de repuestos y pertrechos
Plan Parcial de la Documentación Técnica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Documentación técnica relevante
Plan Parcial de Personal de Adiestramiento	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo	NO	NO	X	NO	NO	NO	NO	
Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT)	X	X	X	X	X	X	X	
Plan Parcial de Recursos Informáticos	NO	NO	NO	NO	NO	X	NO	
Plan parcial de Instalaciones de Apoyo	X	NO	X	NO	X	NO	NO	
Plan parcial de Gestión de Obsolescencias	SI	SI	X	NO	X	SI	SI	Plan mitigación obsolescencias
Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción	No aplicable							
Plan Parcial de Baja en Servicio	X	NO	NO	X	X	X	X	

SI (Necesario contratación) / NO (No necesario contratación) / X (No necesario el plan)  
Verde (Plan necesario) / Naranja (Plan conveniente) / Rojo (Plan no necesario)

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4 Análisis de los plazos para la elaboración de los planes y productos logísticos del PALI.

Las Directivas del AJEMA de entrada en servicio para los distintos buques adquiridos en el mercado de segunda mano establece un periodo medio de seis a siete meses para que los buques estén listos para comenzar su fase de servicio o ciclo operativo.

Este periodo es el plazo disponible para el desarrollo e integración de los productos logísticos en el sistema de gestión logística de la Armada, y así poder garantizar un nivel de apoyo adecuado al buque en su fase de servicio.

Los expertos consideran este tiempo bastante ajustado. Para intentar completar el proceso de integración logística de estos buques en el plazo estipulado, es necesario llevar a cabo una serie de acciones antes de la entrega del buque a la Armada con la finalidad de realizar el proceso de integración logística de la manera más ágil y eficaz posible.

En este contexto, se han identificado tres acciones que sería conveniente llevar a cabo antes de la entrega del buque a la Armada:

- Participación del SECALI en las inspecciones previas que se realicen al buque que se pretende adquirir con el objetivo de revisar la documentación disponible que servirá de base para desarrollar los elementos del ALI.
- Programación de jornadas de ambientación de, al menos, una semana de duración con el personal responsable del mantenimiento del buque para garantizar un traspaso de información y de conocimiento de la plataforma adecuado.
- Finalización del proceso de contratación de la empresa de ingeniería logística encargada del desarrollo de los productos logísticos con antelación suficiente para que puedan participar en las jornadas de ambientación e inspecciones previas señaladas en los puntos anteriores. Por este motivo se considera que la herramienta contractual más adecuada puede ser el acuerdo marco, debido a que nos ofrece la flexibilidad necesaria para poder llevar a cabo estas acciones.



## **5.5 Propuesta de un procedimiento para la integración logística de los buques de segunda mano.**

En la Figura 10, se muestra una tabla resumen que detalla los resultados obtenidos del análisis de los elementos claves identificados por los expertos para optimizar el proceso de integración logística de los buques civiles adquiridos en el mercado de segunda mano.

Estos resultados deben constituir la guía para la elaboración del procedimiento de integración logística específico que habría que desarrollar para cada uno de los buques de segunda mano que se vayan adquiriendo al objeto de mejorar así su integración logística en la Armada.

Figura 11. Propuesta integración logística para buques de segunda mano.

PLAN	NECESARIO	CONVENIENTE	NO NECESARIO	CODEALI	DIRECTOR	COLABORADOR	PRODUCTO LOGÍSTICO	CONTRATACIÓN
Plan General de Analisis del Apoyo Logístico (AAL)			X	Jefe SECALI-DISOS	NO NECESARIO			
Plan General de Gestión de la Configuración	X				SECALI-DISOS	ICO Arsenal apoyo	Configuración logística básica	Si
Plan General de Información Logística y Gemelo Digital			X		NO NECESARIO			
Plan General del Coste de Ciclo de Vida (CCV)		X			SEC-SUBDING-DIC	X	Estimación del CCV	No
Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad)			X		NO NECESARIO			
Plan General de Safety			X		NO NECESARIO			
Plan Parcial de Matenimiento	X				SECALI-DISOS	RRTT-SUBDING-DIC ICO Arsenal de apoyo	Tareas PMS e ICMP	Si
Plan Parcial de Aprovisionamiento	X				SMYC-SUBDAT-DISOS	SECALI-DISOS RRTT-SUBDING-DIC ICO Arsenal de apoyo	PIDAS Lista de repuestos (APLs) Lista de pertrechos (AELs)	Si
Plan Parcial de la Documentación Técnica	X				SECALI-DISOS	RRTT-SUBDING-DIC ICO Arsenal de apoyo	Manuale técnicos Documentación general	Si
Plan Parcial de de Personal dey Adiestramiento	X				ICO Arsenal de Apoyo Mando Organico JEPER	X	Plan adiestramiento 1ª Dot Plan de combate Plantilla orgánica	No
Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo		X			SEMET-SUBDEM-DISOS	X	Informe equipos prueba	Si
Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT)			X		NO NECESARIO			
Plan Parcial de Recursos Informáticos		X			STAL-DISOS	X	Informe recuros informáticos	No
Plan parcial de Instalaciones de Apoyo		X			JINFRA Arsenal de apoyo	X	Informe necesidades instalaciones apoyo	No
Plan parcial de Gestion de Obsolescencias		X			SECALI-DISOS	RRTT-SUBDING-DIC ICO Arsenal de apoyo	Informe mitigación obsolescencias	Si
Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción	No aplicable				NO APLICABLE			
Plan Parcial de Baja en Servicio			X		NO NECESARIO			

Fuente: Elaboración propia.

## 6 CONCLUSIONES.

A lo largo del presente trabajo se ha analizado en profundidad el proceso de adquisición e integración logística de los buques civiles que la Armada ha adquirido recientemente en el mercado de segunda mano para sustituir sus buques de transporte logístico y sus remolcadores de altura. El recurrir a este mercado para satisfacer las necesidades operativas no es una estrategia habitual en la política de adquisiciones de la Armada. En este caso, se ha optado por seguir este procedimiento al permitir disponer de unos buques que, mediante las correspondientes obras de adecuación, reúnen las capacidades operativas establecidas y, todo ello, en un periodo de tiempo y coste menor en comparación con un programa de nueva construcción.

Como resultado de este análisis se ha detectado una serie de carencias que afectan, principalmente, a la eficacia y eficiencia del proceso de integración logística. Este hecho se ha puesto de manifiesto en el caso del BTL Ysabel que, después de más de dos años desde su entrada en servicio, no ha alcanzado el nivel de integración logística deseado. Durante el análisis de este caso, se ha identificado la falta de un procedimiento específico, adaptado a las particularidades de la adquisición de buques de segunda mano, como uno de los factores determinantes de no haber alcanzado una integración logística adecuada.

En el presente trabajo, se ha elaborado una propuesta con el objetivo de paliar las carencias identificadas en el proceso de integración logística de estos buques. La propuesta ofrece una solución que sirve de base para el desarrollo de un plan de integración logística específico para cada uno de los buques de segunda mano que se adquieran. Todo ello, teniendo en cuenta que se trata de un buque de segunda mano y su integración logística será más limitada que si de una nueva construcción se tratase.

La propuesta realizada ha tratado de dar solución a cuatro aspectos considerados claves: alcance de la integración logística, identificación de personal clave y asignación de responsabilidades, determinación de plazos, y necesidad de disponer de un recurso económico específico.

Es importante señalar que para el estudio se recurrió a fuentes primarias de información a través de entrevistas y cuestionarios con expertos tanto del ámbito militar como del civil.

Esta variedad de perspectivas ha fortalecido la solidez y la confianza de los resultados del estudio, reduciendo los sesgos que podrían surgir de consultar exclusivamente a expertos de un único ámbito.

Para establecer el alcance de la integración logística, se realizó un análisis de los planes del PALI, contenidos en la Norma (AJAL, 2023), para determinar cuáles eran necesarios desarrollar para estos buques. Como resultado de este análisis, se identificaron cinco planes que son necesarios desarrollar, cinco que serían convenientes y siete que se identificaron como no necesarios porque no son aplicables o no sería eficiente su desarrollo para este tipo de buques.

En cuanto al personal, se identificó la necesidad de nombrar un Coordinador del ALI que se designase al mismo tiempo que el Jefe de Programa y que trabajase en estrecha colaboración con él. La figura más idónea para asumir esta responsabilidad es el Jefe de la SECALI, sección de la JAL responsable de la coordinación del ALI de los buques de la Armada. Asimismo, se identificó la necesidad de nombrar a un Director para cada uno de los planes clasificados como necesario o conveniente su desarrollo. Este personal deberá ser designado dentro de la estructura de la JAL. Por último, se identificaron los organismos o secciones de la estructura de la JAL que deben actuar como colaboradores de los Directores. El éxito de la integración logística dependerá en gran medida del trabajo que realicen tanto el Coordinador como los Directores.

A lo largo del trabajo, ha quedado justificada la necesidad de disponer de un recurso económico específico para llevar a cabo la integración logística de estos buques. Para tener una referencia, se han identificado los planes que, con una probabilidad mayor, requerirán la contratación de una empresa de ingeniería logística para su elaboración, con el consiguiente coste económico. Asimismo, se ha identificado el acuerdo marco como la mejor herramienta contractual porque permitirá una mayor flexibilidad y agilidad a la hora de formalizar los contratos basados necesarios en función de las necesidades que vayan surgiendo.

El plazo disponible para el desarrollo e integración de los productos logísticos en el sistema de gestión logística para estos buques viene fijado en la correspondiente Directiva de Entrada en Servicio de cada buque y, como norma general, se establece un plazo de seis a siete meses. Este tiempo se considera muy ajustado, por lo que obtener información previa sobre la documentación logística disponible antes de la entrega del buque a la Armada es crucial para facilitar la planificación y el desarrollo de la integración logística. En este sentido, se considera conveniente que el personal de la sección SECALI de la JAL participe en las inspecciones previas y que se programen jornadas de familiarización con el personal responsable del mantenimiento del buque antes de su entrega.

Este trabajo ha cumplido con el objetivo propuesto. Se ha presentado una propuesta que ofrece una solución, realista, equilibrada y practicable, para mejorar la integración logística de los buques adquiridos por la Armada en el mercado de segunda mano. Con esta propuesta se consigue mitigar las debilidades y amenazas identificadas en la matriz DAFO que afectaban a la integración logística a excepción de la D3, por no poder influir en el diseño del buque desde un punto de vista logístico.

Esta propuesta representa un primer paso para mejorar el proceso de integración logística de los buques de segunda mano, pudiendo ser implementada en los buques de este tipo que tiene previsto adquirir la Armada en los próximos años.

A pesar de los resultados obtenidos, el trabajo se ha visto afectado por una serie de limitaciones que han influido en el alcance y profundidad del estudio, destacando las siguientes:

- No existen investigaciones anteriores sobre el proceso de integración logística de buques de segunda mano. Este hecho ha dificultado la contextualización del estudio.
- El único caso disponible para ser analizado es el proceso de integración logística del BTL Ysabel. Esta limitación implicó que los resultados obtenidos del análisis no han podido ser comparados con el de otros buques.
- A pesar de haber consultado tanto a fuentes militares como civiles, no se ha podido cuantificar el recurso económico que sería necesario para realizar la integración logística. Esto es debido a que el recurso variará en función de diversos factores tales como el tipo de buque, los productos logísticos a desarrollar y la documentación logística disponible en el buque. La falta de esta información ha impedido realizar una evaluación económica detallada y precisa.

Estas limitaciones deben ser consideradas al interpretar los resultados y conclusiones del estudio, y sugieren la necesidad de futuros estudios que aborden estos vacíos de información.

En este sentido, se considera conveniente continuar analizando los procesos de integración logística de estos buques, comenzando por el BTL Camino Español y el BMP Carnota. Los resultados que se obtengan valdrán para tener una comprensión más completa sobre esta problemática, y servirán para mejorar la propuesta realizada en el presente trabajo, logrando así alcanzar una mejor integración logística de estos buques.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- AJAL. (2011). *Instrucción Permanente de Mantenimiento 01/2011, sobre el control de la configuración*. Madrid.
- AJAL. (2016). *Instrucción Permanente de Sosténimiento 02/2016, sobre Configuración de las Unidades*. Madrid.
- AJAL. (2018a). *Instrucción Permanente de Abastecimiento y Transporte 01/18, sobre la Propuesta Inicial de Apoyo*. Madrid.
- AJAL. (2018b). *Instrucción Permanente de Logística 01/18, por la que se desarrolla el concepto de apoyo logístico y se establecen directrices para revisar la doctrina y estructura del apoyo logístico*. Madrid.
- AJAL. (2022). *Manual de Aprovisionamiento de Segundo Escalón en la (MAP-2)*. Madrid.
- AJAL. (2023). *Norma Permanente de Logística 03/23, sobre el Apoyo Logístico Integrado en la Armada*. Madrid.
- AJAL. (2024). *Manual de Aprovisionamiento de Primer Escalón en la Armada (MAP-1). Versión 6*. Madrid.
- AJEMA. (2017). *Concepto de Apoyo Logístico*. Madrid.
- AJEMA. (2021). *Directiva 09/21, sobre el proceso de entrada en servicio del Buque de Transporte Logístico Ysabel (Cambio 2)*. Madrid.
- AJEMA. (2023). *Directiva 08/23 sobre el proceso de entrada en servicio del Buque Multipropósito Carnota (A-61)*. Madrid.
- AJEMA. (2024). *Directiva 01/24, sobre el proceso de entrada en servicio del Buque de Transporte Logístico "El Camino Español"*. Madrid.
- AJEMA y DIGAM. (2019). *Protocolo General de Actuación entre la Dirección General de Armamento y Material y la Armada para la coordinación y aplicación de los procesos de trabajo en el ámbito de los programas de obtención de armamento y material*. Madrid.
- Babbitt, G. T. (1975). *An Historical Review of the Integrated Logistic Support Charter*. Study project report. Virginia.

[https://archive.org/details/DTIC\\_ADA026568/page/n1/mode/2up](https://archive.org/details/DTIC_ADA026568/page/n1/mode/2up)

- Barrio E. y Enrique A.M. (2018). *Guía para implementar el método de estudio de caso en proyectos de investigación*. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.  
[https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2018/196118/proinvare\\_a2018p159.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2018/196118/proinvare_a2018p159.pdf)
- Blanchard, B.S. (1991). *System Engineering Management*. New York. John Wiley and Sons.
- Blanchard, B.S. (1992). *Logistics Engineering and Management, 4th ed.* New Jersey. Prentice-Hall.
- Blanchard, B.S. (1995). *Ingeniería de Sistemas. Primera Edición*. Madrid. ISDEFE.
- Blanchard, B. S., y Fabrycky, W. J. (2011). *Systems Engineering and Analysis (5th ed.)*. Pearson.
- Díaz S., Mendoza V.M. y Porras C.M. (2011). *Una guía para la elaboración de estudios de caso*, Revista Razón y Palabra, número 75.  
[http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia\\_75/01\\_Diaz\\_V75.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia_75/01_Diaz_V75.pdf)
- Díaz del Río, J. (2020). *Futuro Gemelo Digital de la F-110*. Revista General de Marina. Junio 2020, pp. 893-908. Madrid.  
<https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2020/06/rgmjunio20cap7.pdf>
- Gerring, J. (2004). *What Is a Case Study and What Is It Good for?*. The American Political Science Review, 98(2), pp. 341–354.  
<http://www.jstor.org/stable/4145316>
- Jones, J. V. (1998). *Integrated Logistic Support Handbook. Segunda edición*. McGraw Hill.
- Jones, J.V. (2006). *Integrated logistics support handbook, 3rd ed.* New York. McGraw-Hill.
- Lambert, K.R y Marshall, M.M. (2007). *Development of an integrated logistics support system (ILSS) in systems beyond designed life*. Proceedings of the 2007 IEMS Conference, pp. 554-563. Florida.  
<https://soar.wichita.edu/handle/10057/24062>
- NATO. (2017). *Allied Logistics Publication ALP-10, Edition C, Version 1, NATO Guidance on Integrated Logistics Support for Multinational Armament Programmes*.

Real Decreto 205/2024, de 27 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa. *Boletín Oficial del Estado*, de 28 de febrero de 2024, núm. 52.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/02/27/205/con>

Ruiz, J.I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*, 5ª edición. Universidad de Deusto. Bilbao.

<https://archive.org/details/ruiz-j.-i.-metodologia-de-la-investigacion-cualitativa-2012>

SAN JOSÉ L. (2023). *Presentación de la clase Oficinas de Programa: organización y responsabilidades. Oficinas espejo de la Armada*. Centro de Estudios Superiores de Intendencia de la Armada. 23 de octubre. Madrid.

SECPALI. (2024). *Informe sobre la inspección logística del BTL Ysabel*. Madrid.

SEDEF. (2008). *Instrucción 5/2008, por la que se regula el sostenimiento de armamento y material en Boletín Oficial del Estado*. Año 2008, número 14, pp. 811-813. Ministerio de Defensa.

SEDEF. (2011). *Instrucción 67/2011, por la que se regula el Proceso de Obtención de Recursos Materiales en Boletín Oficial del Estado*. Año 2011, número 189, pp. 25188-25220. Ministerio de Defensa.

SEDEF. (2012). *Instrucción 72/2012, por la que se regula el Proceso de Obtención del Armamento y Material y Gestión de Programas en Boletín Oficial del Estado*. Año 2012, número 202, pp. 24067-24078. Ministerio de Defensa.

US DoD. (1955). *DoD Directive 3232.1. DoD Maintenance Engineering Program*. Washington, DC.

US DoD. (1964). *DoD Directive 4100.35. Development of Integrated Logistics Support for Systems and Equipment*. Washington, DC.

US DoD (1988). *MIL-STD-1368-A. Integrated logistic support program requirements*. Washington, DC.

Yin R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.)*. Los Ángeles. Sage Publications.



## ANEXO I

### CUESTIONARIO 01: Desarrollo de los planes del PALI para buques de segunda mano.

1. Para el proceso de integración logística de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano, ¿considera necesario el nombramiento de un coordinador del ALI para la gestión y desarrollo del PALI? En caso afirmativo, ¿qué Dirección/Subdirección/Sección de la JAL considera que debería ser nombrada?

--

2. De los planes del PALI definidos en la Norma Permanente de Logística 03/23 del AJAL, ¿cuál considera que sería necesario/conveniente/no necesario desarrollar en el caso de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano?

Marque: **SI** (Necesario) / **C** (Conveniente) / **NO** (No necesario).

	MARQUE SI / C / NO	JUSTIFICACIÓN
Plan General de Análisis del Apoyo Logístico (AAL)		
Plan General de Gestión de la Configuración		
Plan General de Información Logística y Gemelo Digital		
Plan General del Coste de Ciclo de Vida		
Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad)		
Plan General de Safety		
Plan Parcial de Mantenimiento		
Plan Parcial de Aprovisionamiento		
Plan Parcial de la Documentación Técnica		
Plan Parcial de Personal y Adiestramiento		
Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo		
Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT)		
Plan Parcial de Recursos Informáticos		
Plan parcial de Instalaciones de Apoyo		
Plan parcial de Gestión de Obsolescencias		
Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción		
Plan Parcial de Baja en Servicio		

3. De los planes que haya considerado necesario/conveniente desarrollar, indique qué Dirección/Subdirección/Sección de la JAL considera que debería ser nombrada como Director del Plan.

	DIRECTOR	COLABORADOR
Plan General de Análisis del Apoyo Logístico (AAL)		
Plan General de Gestión de la Configuración		
Plan General de Información Logística y Gemelo Digital		
Plan General del Coste de Ciclo de Vida		
Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad)		
Plan General de Safety		
Plan Parcial de Mantenimiento		
Plan Parcial de Aprovisionamiento		
Plan Parcial de la Documentación Técnica		
Plan Parcial de Personal y Adiestramiento		
Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo		
Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT)		
Plan Parcial de Recursos Informáticos		
Plan parcial de Instalaciones de Apoyo		
Plan parcial de Gestión de Obsolescencias		
Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción		
Plan Parcial de Baja en Servicio		

4. De los planes que haya considerado necesario/conveniente desarrollar, indique si es necesaria la contratación de una empresa de ingeniería logística para su elaboración.

	CONTRATACIÓN (SI / NO)
Plan General de Análisis del Apoyo Logístico (AAL)	
Plan General de Gestión de la Configuración	
Plan General de Información Logística y Gemelo Digital	
Plan General del Coste de Ciclo de Vida	
Plan General de ARMT (Disponibilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad y Testabilidad)	
Plan General de Safety	
Plan Parcial de Mantenimiento	
Plan Parcial de Aprovisionamiento	
Plan Parcial de la Documentación Técnica	
Plan Parcial de Personal y Adiestramiento	
Plan Parcial de Equipos de Prueba y Apoyo	
Plan Parcial de Empaquetado, Manejo, Almacenamiento y Transporte (EMAT)	
Plan Parcial de Recursos Informáticos	
Plan parcial de Instalaciones de Apoyo	
Plan parcial de Gestión de Obsolescencias	
Plan Parcial de Cuidados del Buque durante la Construcción	
Plan Parcial de Baja en Servicio	

5. Otros comentarios u observaciones que considere de interés relativos a la integración logística de los buques adquiridos en el mercado de segunda mano.