

62. Control de "stock": materiales, herramientas y piezas de repuesto a corto y medio plazo. Condiciones de almacenamiento y conservación. Información técnica de suministros.

Introducción

La gestión eficiente de los recursos materiales en un buque es un aspecto clave para garantizar su operatividad continua, la seguridad de las personas a bordo y la integridad de los sistemas técnicos. En un entorno como el marítimo, donde las condiciones de navegación y la distancia respecto a los puertos hacen inviable una reposición inmediata, el control de “stock” adquiere una relevancia estratégica. La previsión adecuada de materiales, herramientas y piezas de repuesto permite no solo responder a incidencias con rapidez, sino también mantener el programa de mantenimiento y cumplir con los requisitos normativos y operativos establecidos por las autoridades marítimas y las sociedades clasificadoras.

El control de existencias, tanto a corto como a medio plazo, requiere una planificación detallada, el conocimiento técnico del comportamiento de los equipos y una gestión documental rigurosa. A ello se suma la necesidad de establecer condiciones de almacenamiento apropiadas, que garanticen la conservación de los materiales y la disponibilidad funcional de las piezas críticas. Asimismo, la correcta interpretación y utilización de la información técnica asociada a los suministros —como especificaciones, manuales, normas de calidad o compatibilidades— permite tomar decisiones fundamentadas en el momento de realizar aprovisionamientos, reemplazos o mantenimiento.

En este contexto, la LOMLOE y la Ley Orgánica 3/2022 de Ordenación e Integración de la Formación Profesional refuerzan la importancia del desarrollo de las competencias del alumnado para mejorar su potencial de empleabilidad. Los conocimientos y habilidades asociados a la gestión de stock, el almacenamiento técnico y el análisis documental constituyen una base esencial para el desempeño profesional a bordo de buques y en el ámbito de la logística marítima en general.

En el marco de la Formación Profesional en la especialidad de Navegación e Instalaciones Marinas, abordar este tema permite formar a los futuros profesionales en la organización de recursos materiales, el control de inventarios, la planificación de necesidades y la gestión de almacenes técnicos. Estos contenidos se convierten en herramientas fundamentales para la mejora de la eficiencia, la reducción de costes operativos y la anticipación a posibles incidencias técnicas, permitiendo una preparación adecuada ante cualquier contingencia a bordo.

A lo largo del desarrollo del tema se analizarán las claves técnicas y organizativas para el control del stock en un entorno naval, las condiciones de almacenamiento y conservación según la naturaleza del material, y la utilización de la información técnica de los suministros como base para una gestión logística segura, eficaz y profesional.

Control de "stock": materiales, herramientas y piezas de repuesto a corto y medio plazo

En el ámbito de la gestión técnica a bordo de un buque, el control de stock se configura como una función esencial para garantizar la disponibilidad inmediata de materiales, herramientas y repuestos necesarios para el mantenimiento, la reparación y la operación segura de todos los sistemas del buque. La gestión eficiente de estos recursos minimiza tiempos de inactividad, optimiza los costes operativos y permite mantener la trazabilidad de los consumos, contribuyendo directamente a la fiabilidad del plan de mantenimiento preventivo y correctivo. Para ello, es imprescindible establecer procedimientos de aprovisionamiento, control y planificación tanto a corto como a medio plazo, con criterios técnicos y logísticos claramente definidos.

Clasificación y características de los materiales y repuestos

El primer paso para una correcta gestión del stock es la clasificación de los elementos almacenados, atendiendo a su función, criticidad, frecuencia de uso y condiciones de almacenamiento. Los elementos más comunes se agrupan en:

- **Materiales de mantenimiento rutinario:** Incluyen aceites, lubricantes, productos de limpieza, juntas, filtros, tornillería estándar, material de soldadura, abrasivos, etc. Se consumen de forma regular y requieren reposiciones frecuentes.
- **Herramientas:** Desde herramientas manuales básicas hasta herramientas especiales para desmontaje de componentes específicos (extractores, llaves dinamométricas, equipos de medición, etc.). Aunque no son consumibles, deben controlarse por inventario para evitar pérdidas o deterioros.
- **Piezas de repuesto críticas:** Elementos que forman parte de sistemas esenciales del buque (bomba de sentina, motor principal, generadores, sistemas de navegación o seguridad). Su disponibilidad inmediata es vital en caso de avería.
- **Piezas de repuesto no críticas:** Corresponden a equipos secundarios o de uso ocasional (sistemas de ventilación, mobiliario técnico, luminarias, etc.). Su reposición puede programarse con mayor flexibilidad.
- **Material de seguridad y emergencia:** Chalecos, bengalas, equipos SCBA, extintores y otros elementos que requieren control sistemático por su importancia normativa y

funcional.

Esta clasificación permite establecer niveles mínimos y máximos de inventario para cada categoría, así como prioridades en la reposición y planificación logística.

Planificación a corto y medio plazo

El control de stock se articula en dos niveles de planificación:

- **Corto plazo:** Se centra en las necesidades inmediatas para cubrir la operatividad del buque entre dos escalas o durante una campaña concreta. Incluye la revisión de existencias antes de zarpar, la reposición de consumos recientes y la preparación de kits de intervención rápida.
- **Medio plazo:** Implica una planificación proyectada a semanas o meses, considerando el calendario de mantenimiento, las inspecciones previstas, el ciclo de vida de los repuestos críticos y la programación de paradas técnicas. También tiene en cuenta factores externos como rutas previstas, disponibilidad en puerto, climatología o restricciones aduaneras.

La planificación eficaz en ambos niveles requiere del uso de sistemas informatizados de gestión de stock, que permiten mantener inventarios actualizados, emitir alertas de reposición, calcular tasas de rotación y generar reportes técnicos. Además, facilitan el control documental necesario para auditorías internas, inspecciones de clase y normativas ISO.

Sistemas de control y gestión de inventario

Existen diferentes métodos y herramientas aplicables a la gestión de stock en el entorno naval:

- **Sistemas de inventario permanente:** Mantienen actualizada la cantidad en almacén con cada entrada y salida, permitiendo una visión en tiempo real del stock disponible.
- **Métodos ABC:** Clasifican los artículos según su valor e impacto operativo. El grupo A contiene elementos críticos de alto valor o difícil reposición; el grupo B elementos de uso medio, y el grupo C elementos comunes o de bajo coste. Esta clasificación permite establecer políticas diferenciadas de control y seguridad.
- **Sistema FIFO (First In, First Out):** Garantiza que los productos más antiguos se utilicen primero, esencial para evitar caducidad o deterioro en aceites, baterías, productos químicos, etc.
- **Kits de mantenimiento:** Agrupación de elementos necesarios para tareas específicas (por ejemplo, revisión de un compresor), lo que reduce el tiempo de búsqueda y

asegura la disponibilidad.

- **Códigos y etiquetas normalizadas:** Cada ítem debe estar identificado con un código único, vinculado a su ficha técnica, ubicación, proveedor, compatibilidades y periodicidad de uso. El uso de códigos QR o etiquetas RFID permite una gestión más precisa.
- **Revisión periódica del inventario físico:** Imprescindible para evitar desviaciones, deterioros no registrados o errores en el sistema informático. Puede realizarse de forma mensual, semestral o coincidiendo con paradas técnicas.

Trazabilidad y documentación asociada

Cada operación de entrada o salida de almacén debe estar documentada. La trazabilidad asegura que se conoce en todo momento el origen, estado y destino de cada elemento, lo que permite:

- Justificar los consumos ante inspecciones.
- Identificar piezas defectuosas o de lote retirado.
- Optimizar los ciclos de reposición.
- Asegurar la compatibilidad de los componentes instalados.

Los documentos clave incluyen albaranes de entrada, hojas de salida por intervención, fichas técnicas, certificados de conformidad, historial de uso y registros fotográficos. Esta documentación debe almacenarse de forma accesible, ya sea en formato físico o digital, y estar disponible para auditorías y supervisiones técnicas.

Aplicación didáctica y profesional

Desde la Formación Profesional, el dominio del control de stock capacita al alumnado para asumir funciones de gran responsabilidad a bordo y en tierra, relacionadas con la gestión de recursos materiales, la planificación logística, la documentación técnica y la optimización de procesos. Estas competencias son altamente valoradas en el sector marítimo, no solo en buques, sino también en astilleros, bases logísticas, talleres y empresas de mantenimiento naval.

En el entorno del aula, pueden desarrollarse actividades como la simulación de inventarios, la creación de bases de datos de repuestos, la planificación de kits de mantenimiento, la elaboración de fichas técnicas o el análisis de consumos según escenarios operativos. Estas

prácticas acercan al alumnado a situaciones reales, fomentando el aprendizaje significativo, la toma de decisiones técnicas fundamentadas y la responsabilidad profesional.

La correcta organización del stock debe completarse con un conocimiento riguroso de las condiciones específicas de almacenamiento y conservación, aspecto que será abordado a continuación para garantizar la integridad de los materiales y la fiabilidad operativa de los sistemas del buque.

Condiciones de almacenamiento y conservación

El almacenamiento y la conservación adecuada de materiales, herramientas y piezas de repuesto a bordo del buque constituyen factores determinantes para garantizar su funcionalidad, prolongar su vida útil y evitar pérdidas económicas o averías derivadas de un mal estado de conservación. En el entorno marítimo, donde los espacios son limitados, las condiciones ambientales pueden ser extremas y los recursos logísticos no siempre están disponibles, aplicar criterios técnicos en la organización del almacén y en el tratamiento de los materiales resulta imprescindible.

El correcto almacenamiento no solo responde a necesidades operativas, sino que también forma parte del cumplimiento normativo en materia de seguridad marítima, prevención de riesgos laborales, protección ambiental y mantenimiento de certificaciones técnicas.

Factores ambientales a considerar a bordo

Los buques están expuestos a condiciones que pueden comprometer la integridad de los materiales si no se aplican medidas preventivas específicas:

- **Humedad y salinidad:** El ambiente marino es altamente corrosivo. Las partículas salinas en suspensión combinadas con humedad aceleran el proceso de oxidación en metales y deterioran materiales orgánicos y eléctricos. Por ello, es imprescindible utilizar sistemas de sellado, bolsas antihumedad, desecantes y recubrimientos protectores.
- **Temperatura y condensación:** Las variaciones térmicas pueden provocar dilataciones, condensaciones internas y deformaciones. Se recomienda mantener los almacenes ventilados, con aislamiento térmico si es posible, y evitar el contacto directo con superficies metálicas frías.
- **Vibraciones y movimientos del buque:** Las vibraciones generadas por la maquinaria o por el movimiento del mar pueden dañar piezas delicadas o alterar su posicionamiento. Es necesario asegurar los elementos mediante sistemas de fijación, amortiguación o estanterías con sujeciones.
- **Exposición a la luz solar:** Algunos materiales, como plásticos, gomas o productos químicos, se degradan por efecto de la radiación UV. Deben almacenarse en lugares

oscuros o con protección opaca.

- **Presencia de contaminantes:** Sustancias como aceites, combustibles, vapores ácidos o gases pueden deteriorar ciertos productos. Los espacios de almacenamiento deben estar separados de áreas de trabajo con riesgo de contaminación y contar con sistemas de ventilación adecuados.

Organización técnica del almacén

Un sistema de almacenamiento eficaz requiere de criterios técnicos y logísticos que garanticen el acceso rápido a los materiales, su identificación inequívoca y su protección física:

- **Zonificación del almacén:** Separar los materiales según su naturaleza (mecánicos, eléctricos, neumáticos, químicos, etc.) y nivel de criticidad. Establecer zonas diferenciadas para elementos de seguridad, productos inflamables o sustancias peligrosas, cumpliendo la normativa aplicable.
- **Estanterías y contenedores normalizados:** Facilitan la localización de piezas, evitan el contacto directo con el suelo y permiten una limpieza más eficaz. Los materiales pesados deben ubicarse en zonas bajas, mientras que los frágiles o de menor peso, en niveles superiores.
- **Etiquetado y codificación:** Cada artículo debe contar con una etiqueta visible que indique su código, nombre, fecha de ingreso, lote, fecha de caducidad si aplica, y ubicación interna. El uso de códigos QR o RFID facilita la gestión digital.
- **Control de caducidades y rotación:** Algunos materiales como baterías, productos químicos, pinturas, filtros o juntas tienen una vida útil limitada. Se deben aplicar sistemas FIFO o FEFO (First Expired, First Out) para garantizar que se utilicen los elementos más antiguos o próximos a caducar.
- **Registros de almacenamiento:** Toda entrada o salida debe registrarse para mantener actualizado el inventario. El sistema debe permitir identificar qué materiales están almacenados, en qué condiciones y desde cuándo.
- **Condiciones de seguridad:** El almacén debe cumplir con las medidas de seguridad exigidas por la legislación marítima: señalización adecuada, extintores, sistemas de detección, control de accesos, iluminación de emergencia y plan de evacuación.

Conservación preventiva de herramientas y repuestos

Para asegurar la funcionalidad de herramientas y repuestos almacenados durante largos periodos, es necesario aplicar medidas de conservación preventiva:

- **Aplicación de recubrimientos anticorrosión:** Aceites, grasas inhibidoras o películas plásticas específicas pueden aplicarse sobre metales expuestos a ambientes agresivos.
- **Inspecciones periódicas:** Revisar el estado físico de los elementos almacenados permite detectar signos de oxidación, grietas, endurecimiento o pérdida de flexibilidad en componentes como juntas o manguitos.
- **Recarga o activación periódica:** Algunos dispositivos, como baterías de respaldo o sistemas de señalización, requieren activaciones periódicas o cargas de mantenimiento para conservar su operatividad.
- **Conservación en su embalaje original:** Siempre que sea posible, debe mantenerse el embalaje original, especialmente si está diseñado para proteger contra impactos, humedad o contaminantes.
- **Evitar el apilamiento excesivo:** Preservar la integridad física de los elementos implica evitar pesos innecesarios, deformaciones o aplastamientos, especialmente en piezas de precisión o dispositivos electrónicos.

Estas acciones, integradas dentro de los procedimientos del plan de mantenimiento del buque, permiten garantizar que, llegado el momento de su utilización, los materiales y repuestos estén en condiciones óptimas de uso, reduciendo el riesgo de fallos, tiempos de parada y costes imprevistos.

Aplicación formativa en la FP marítima

Desde el ámbito de la Formación Profesional, capacitar al alumnado en técnicas de almacenamiento y conservación les permite adquirir competencias altamente valoradas en la gestión logística naval, tanto a bordo como en tierra. Actividades como el diseño de planos de almacén, el establecimiento de fichas de almacenamiento, el análisis de casos reales de deterioro o el montaje de espacios de conservación específicos, permiten vincular los contenidos teóricos con prácticas aplicables a escenarios reales.

Estas competencias no solo fortalecen la empleabilidad del alumnado, sino que fomentan una cultura de organización, prevención y responsabilidad técnica indispensable en el entorno marítimo. Este enfoque se complementa con la correcta interpretación y uso de la información técnica de los suministros, que será tratada a continuación como un eje transversal en la gestión eficiente de materiales y repuestos.

Información técnica de suministros

La información técnica asociada a los suministros constituye una herramienta esencial para garantizar la correcta selección, utilización, instalación y mantenimiento de materiales, herramientas y piezas de repuesto a bordo del buque. Esta información, de carácter normativo, descriptivo y funcional, permite tomar decisiones fundamentadas en cada etapa del ciclo logístico: desde la solicitud de aprovisionamiento hasta el montaje y la posterior conservación del componente. En un entorno tan exigente y especializado como el naval, donde la fiabilidad y la compatibilidad técnica son prioritarias, conocer y manejar esta documentación es una competencia clave para el personal técnico.

Tipología de la documentación técnica de suministros

La información técnica puede presentarse en distintos formatos y contener diversos niveles de detalle, según el tipo de suministro y su aplicación. Entre los documentos más habituales destacan:

- **Fichas técnicas del producto:** Documento emitido por el fabricante que detalla las características físicas, químicas y funcionales del suministro. Incluye dimensiones, materiales, tolerancias, normas de fabricación, condiciones de uso, y datos de rendimiento. Permite verificar la compatibilidad con los sistemas del buque y seleccionar el componente adecuado.
- **Manuales de instalación y uso:** Proporcionan instrucciones específicas para el montaje, ajuste, conexión, pruebas iniciales y verificación funcional. Son especialmente relevantes en componentes complejos o en aquellos cuya instalación incorrecta puede comprometer la seguridad.
- **Certificados de calidad y conformidad:** Avalan que el producto ha sido fabricado conforme a normas internacionales (ISO, DIN, ASTM, etc.) y que cumple los requisitos técnicos exigidos por el cliente o la normativa marítima. En algunos casos, se requiere la emisión de certificados específicos por sociedades clasificadoras.
- **Hojas de seguridad (MSDS):** Obligatorias para productos químicos o potencialmente peligrosos, indican riesgos asociados, medidas de protección, primeros auxilios, compatibilidades e instrucciones de almacenamiento. Son imprescindibles para cumplir con los estándares de seguridad a bordo y la legislación internacional (MARPOL, OMI, etc.).
- **Esquemas, planos o diagramas de conexión:** Aplicables a suministros eléctricos, hidráulicos, neumáticos o mecánicos, permiten su correcta integración con los sistemas existentes y ayudan a identificar puntos de conexión, polaridades, caudales o direcciones de flujo.
- **Etiquetas y marcajes normativos:** Incluyen información codificada directamente sobre el producto o su embalaje, como fecha de fabricación, lote, número de serie, fecha de

caducidad, normativa de homologación o advertencias de manipulación.

- **Instrucciones de mantenimiento:** Algunos suministros, como válvulas, sensores o motores auxiliares, requieren operaciones periódicas para conservar su funcionalidad. Esta información debe integrarse en el plan general de mantenimiento del buque.
- **Información logística:** Datos sobre peso, volumen, embalaje, condiciones de transporte y conservación, códigos de almacenamiento y compatibilidad con sistemas de gestión de stock.

Toda esta documentación debe conservarse junto al material correspondiente, tanto en formato físico como digital, y estar fácilmente disponible para su consulta durante el almacenamiento, la instalación o las inspecciones técnicas.

Gestión documental y trazabilidad técnica

Una adecuada gestión de la información técnica de suministros requiere procedimientos organizativos que aseguren su disponibilidad, actualización y trazabilidad. Para ello, es habitual integrar los datos en sistemas informatizados (ERP, CMMS, bases de datos técnicas), que permiten asociar cada ítem a su ficha correspondiente y controlar su ciclo de vida completo.

Entre las ventajas de una buena gestión documental se incluyen:

- Verificación de la **compatibilidad técnica** antes de instalar o sustituir componentes.
- Reducción de errores por uso incorrecto de materiales o herramientas.
- Mejora de la eficiencia en el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Cumplimiento de auditorías internas y externas.
- Apoyo en la formación y reciclaje del personal técnico.
- Facilitación de la trazabilidad ante incidencias o retiradas de productos defectuosos.

Asimismo, la documentación técnica juega un papel clave en la interlocución con proveedores, astilleros y organismos certificadores. Permite comparar ofertas, justificar especificaciones, negociar condiciones y asegurar el cumplimiento de pliegos técnicos en compras o contratos de suministros.

Aplicación formativa y profesional

Desde el enfoque pedagógico, enseñar al alumnado a interpretar, clasificar y utilizar correctamente la documentación técnica de los suministros es esencial para su desarrollo como profesionales competentes en el sector marítimo. Esta capacidad no solo mejora su desempeño en tareas de mantenimiento y gestión de almacenes, sino que también fortalece su criterio técnico, su autonomía y su responsabilidad en la toma de decisiones operativas.

En el aula, esta competencia puede trabajarse mediante análisis de fichas técnicas reales, comparación entre productos alternativos, elaboración de informes de selección, creación de catálogos internos o simulación de procesos de aprovisionamiento técnico. Estas actividades vinculan el aprendizaje con escenarios reales y fomentan la transferencia del conocimiento al entorno laboral.

El dominio de esta información técnica completa el proceso de gestión de stock y almacenamiento abordado anteriormente, sentando las bases para una visión integral de la logística técnica a bordo. Esta perspectiva global será clave para valorar, desde una posición reflexiva, la importancia de formar profesionales cualificados capaces de gestionar recursos materiales con eficiencia, rigor y criterio técnico en el entorno marítimo actual.

Conclusión

La gestión eficiente del stock a bordo de un buque es una función esencial que incide directamente en la seguridad, la operatividad y la sostenibilidad de las actividades marítimas. El control riguroso de materiales, herramientas y piezas de repuesto, tanto a corto como a medio plazo, permite anticipar necesidades, evitar paradas no planificadas y optimizar los recursos técnicos y económicos disponibles. Esta planificación, en un entorno como el marítimo, caracterizado por su autonomía operativa y sus exigencias normativas, se convierte en un componente estratégico de la gestión técnica.

Las condiciones de almacenamiento y conservación desempeñan un papel determinante en la preservación de los materiales, protegiéndolos frente a agentes ambientales como la humedad, la salinidad, las vibraciones o las temperaturas extremas. Aplicar criterios técnicos en la organización del almacén, la segregación de materiales y la rotación de consumos permite mantener la integridad de los repuestos y asegurar su disponibilidad funcional cuando se requiera su utilización. Asimismo, el cumplimiento de las condiciones de seguridad, señalización y normativa de almacenamiento refuerza la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Por otro lado, la correcta interpretación y utilización de la información técnica de los suministros es imprescindible para garantizar la compatibilidad, la trazabilidad y el mantenimiento adecuado de los componentes utilizados a bordo. Fichas técnicas, manuales, certificados de calidad y hojas de seguridad son documentos que permiten tomar decisiones fundamentadas, asegurar el cumplimiento normativo y facilitar la integración de los suministros en los sistemas existentes. Esta gestión documental, integrada en sistemas digitales o físicos bien estructurados, es un elemento clave en la eficiencia operativa y la mejora continua.

Desde la Formación Profesional en la especialidad de Navegación e Instalaciones Marinas, estos contenidos permiten al alumnado desarrollar competencias fundamentales para su inserción en el entorno profesional marítimo: organización, análisis técnico, control documental, planificación logística y toma de decisiones fundamentadas. Además, refuerzan su capacidad para actuar con autonomía, responsabilidad y criterio técnico en contextos exigentes y altamente regulados.

La implementación en el aula de metodologías activas como proyectos de gestión de almacenes, simulación de pedidos técnicos, análisis de fichas de materiales o elaboración de protocolos de conservación, permite contextualizar estos aprendizajes y vincularlos directamente con situaciones reales del sector. Esta aproximación práctica, orientada al desarrollo de competencias profesionales, favorece la empleabilidad del alumnado y su preparación para asumir funciones técnicas con un alto nivel de exigencia.

En conjunto, la gestión del stock, el almacenamiento adecuado y el conocimiento de la documentación técnica no son solo funciones logísticas, sino componentes clave de una cultura profesional basada en la anticipación, la eficiencia y la calidad. Formar al alumnado en estos ámbitos supone dotarlo de herramientas sólidas para su desarrollo profesional en un sector en constante evolución, y promover, con ello, su proyección hacia un futuro técnico, responsable y sostenible.

Bibliografía

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, 30 de diciembre de 2020.

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional

Arroyo Martínez, Ignacio. (2015). *Curso de derecho marítimo* (3ª ed.). Thomson Reuters Civitas

Cerdá Filiú, L. M. (2018). *Automatismos neumáticos e hidráulicos*. Ediciones Paraninfo.

Delgado Lallemand, L. (2006). *De proa a popa. Tomo 2: Equipos en el barco*. Paraninfo Ediciones.

Del Pozo, F., Ibáñez Gómez, F., & Notario, A. (2024). *Seguridad marítima: Una incertidumbre permanente* (1.ª ed.). J.M. Bosch Editor.

Martínez Vadillo, J. F., & Belda Valiente, R. (s.f.). *Navegación: Sistemas y equipos* (7.ª ed.). J.F.M. Vadillo. ISBN: 9788460476962

Martín Pérez, F. J. (2009). *Apuntes de electricidad aplicada a los buques* (2.ª ed.). Editorial ECU.