

Visión del AJAL del Arsenal Inteligente





VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

Queda aprobado el contenido del documento

“Visión del AJAL del Arsenal Inteligente”

EL ALMIRANTE JEFE DE APOYO LOGÍSTICO DE LA ARMADA

[Redacted Signature]

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO.....	2
3. EL ESCENARIO.....	3
4. LA SINGLADURA EN MARCHA.....	5
5. LAS OPORTUNIDADES.....	7
6. EL MODELO GENERAL DE ARSENAL.....	9
7. LAS BASES DE LA EVOLUCIÓN HACIA EL ARSENAL INTELIGENTE HI3E.....	10
8. TRAZANDO LA DERROTA: LAS LÍNEAS DE DESARROLLO.....	12
9. LOS RETOS.....	17
10. COROLARIO.....	19



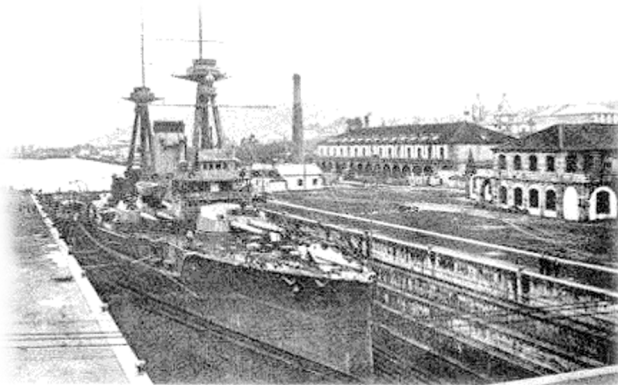
VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE



ANTECEDENTES

Los arsenales, desde su concepción en el siglo XVIII, han tenido la doble vocación de servir de base de estacionamiento a las unidades de la Armada y la de constituir el enclave que proporciona todos los apoyos necesarios para su alistamiento: aprovisionamiento y mantenimiento, así como la inspección de construcciones navales. Actualmente sirven también como bases desde las que se proyecta el apoyo logístico requerido por las unidades operando en escenarios lejanos.

Aunque este concepto ha permanecido invariable a lo largo del tiempo, los arsenales han ido adaptándose a las necesidades de las unidades e instalaciones conforme a su evolución, pasando de los antiguos talleres de velas y de jarcia o almacenes de madera, a los actuales ramos de armas, de plataforma y sistemas, y así han continuado transformándose a lo largo de su historia, siempre de la mano de la evolución tecnológica de las unidades de la Armada y sin perder nunca de vista que su principal razón de ser es la disponibilidad y operatividad de la Fuerza.



En esta línea, el Concepto de Apoyo Logístico aprobado en 2017 por el Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada (AJEMA) establece un nuevo modelo en el que se asientan los principios y criterios conceptuales que han de orientar todas las actividades del apoyo logístico, con los arsenales como pieza clave. Además, determina las líneas generales de la evolución de este apoyo, involucrando a todos los actores participantes en los procesos logísticos: industria, proveedores, socios tecnológicos y estructura del Ministerio de Defensa (MDEF).

El Almirante Jefe de Apoyo Logístico (AJAL), mediante la Instrucción Permanente de Logística 01/2018, desarrolla este Concepto y establece directrices para revisar la doctrina

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

y la estructura del apoyo logístico, y posteriormente, en la Instrucción Permanente de Logística 4/2019, desarrolla el modelo de apoyo logístico que proporcionan los arsenales a través de una nueva organización por capacidades.

Paralelamente, el AJEMA, a través del documento “Concepto de Transformación Digital de la Armada” y del “Plan de Transformación Digital de la Armada”¹ derivado de aquel, exhorta a la organización a avanzar en dicha transformación y asigna al EMA la responsabilidad de elaborar un plan para hacerla efectiva.

El cambio cultural y las personas, sumados a los tres pilares tradicionales de la tecnología digital: los procesos de trabajo, la gestión de la información y del conocimiento y la propia tecnología, son las cinco referencias fundamentales en las que se basa la transformación digital de la Armada.

Por otro lado, la Visión de la Armada del Gemelo Digital² supone una referencia para el desarrollo de los futuros gemelos digitales como parte integral de los nuevos programas, desde la definición de requisitos hasta el apoyo a su ciclo de vida.

En línea con todo este proceso y a la vista de la rápida evolución de la tecnología, se hace necesario avanzar más decididamente en la evolución de los arsenales de forma coherente con el entorno que los rodea.



OBJETO

Sentar los principios de la evolución hacia un modelo de arsenal que, en base a sus capacidades y aprovechando los avances tecnológicos, preste a la Fuerza el apoyo logístico de la forma más eficaz posible, adaptándose a las necesidades que demandan las unidades más modernas, a la vez que mantiene su habilidad de apoyar a las unidades más veteranas.

La vocación de este documento es la de servir de referencia para la realización de nuevos proyectos y la culminación de otros ya iniciados que permitan avanzar en el modelo de arsenal, guiando a su vez la transformación del astillero, la industria auxiliar y las empresas proveedoras.

¹ Actualmente Plan de Transformación Digital 2022-25.

² Concepto SN/2021, de 14 de junio, del Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada, Visión de la Armada del Gemelo Digital.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE



EL ESCENARIO

Los arsenales han demostrado su eficacia en el apoyo logístico durante sus siglos de actividad, que se ha caracterizado por la necesaria y constante evolución en su organización, procedimientos y medios técnicos, conforme lo ha ido permitiendo la tecnología del momento. Además siguen conservando la virtud logística de coincidir como base de estacionamiento y de apoyo, incluyendo los distintos escalones de mantenimiento, lo que constituye un hecho diferencial propio. Sin embargo, en nuestro tiempo hay una destacada novedad que diferencia el contexto respecto a épocas pasadas: **la drástica aceleración de la evolución tecnológica en el corto y medio plazo.**

Una segunda característica, imprescindible para entender el mundo en que nos movemos, es **la combinación e interrelación de diferentes tecnologías emergentes** que producen cambios disruptivos de enorme relevancia en las actividades de las organizaciones y el trabajo de sus personas. Esta es una característica distintiva respecto a períodos precedentes, en los que se iban incorporando sucesivamente tecnologías con un grado suficiente de madurez, lográndose avances relativamente modestos con respecto a las actuales.

A estas dos características debemos sumar una más: la irrupción de un plano o dominio virtual que, basado en las tecnologías digitales y en la robótica, incrementa su interacción con el mundo real. Esta **aproximación progresiva entre los planos real y virtual**, en ocasiones con la mediación de la robótica, la denominaremos "hibridación tecnológica".

Buena parte de la industria ha percibido este cambio de paradigma y busca la metodología para adaptarse al nuevo escenario con objeto de situarse por delante de sus competidores, en lo que ha venido denominándose "Industria 4.0". La industria naval española, con el astillero como parte tractora de un gran número de empresas de la

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

industria auxiliar, está realizando un importante esfuerzo para construir buques tecnológicamente avanzados, sofisticados y complejos, así como para disminuir los plazos de entrega, con el objetivo de adaptar este sector a los requisitos y demandas que establece un mercado fuertemente internacionalizado y competitivo.

La aplicación de tecnologías habilitadoras en la industria naval demanda, a su vez, la evolución de los arsenales y de sus capacidades, de manera que se adapten a las nuevas necesidades y presten un óptimo apoyo a las unidades de la Armada, en búsqueda constante de la eficiencia en la gestión y la eficacia operativa.

No obstante, **debemos entender la tecnología, particularmente los habilitadores digitales, como un medio y no como un fin en sí mismos.** En esta línea, consideramos que las propias tecnologías, cambiantes y en constante evolución, no deben definir a los arsenales sino que, más bien, el modelo general de arsenal inteligente que se propone, y que más adelante se define como HI3E³, debe ser la referencia para emplear aquellas tecnologías que estén disponibles para su evolución y optimización.



Este escenario sin duda nos obligará a incrementar la asignación presupuestaria para adaptar y optimizar el apoyo logístico y los arsenales. Sin embargo, el incremento de gasto asociado debe entenderse como una inversión de futuro que facilitará la reducción de los costes del apoyo de ciclo de vida y, aún más importante, el incremento de la disponibilidad operativa de las unidades de la Fuerza.

³ HI3E: H (Hibridación del mundo físico y virtual), I (Inteligente), 3E (Eficacia operativa, Eficiencia económica y Eficiencia medioambiental).

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

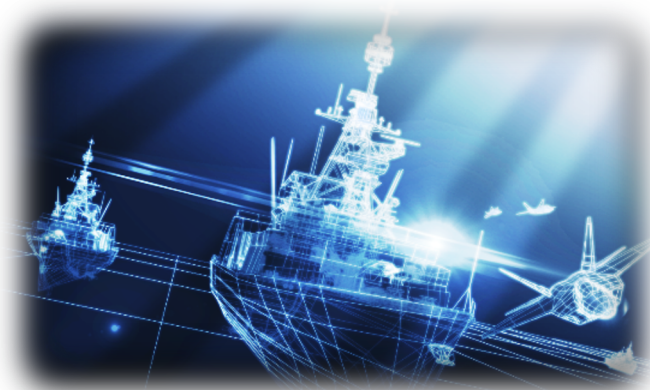


LA SINGLADURA EN MARCHA

La Armada es heredera de una larga historia de continuas y progresivas evoluciones tecnológicas y hoy en día es pionera en la utilización de tecnologías de vanguardia, a la vez que es consciente de la trascendental importancia que tiene su ágil integración en la organización.

Particularmente cabe subrayar el impulso decidido en incorporar las técnicas de inteligencia Artificial (IA) a la actividad de la Armada, bajo el liderazgo del Centro de Inteligencia Artificial de la Armada (CIA2), ubicado en la Escuela Naval Militar, y que ya se emplean en el CESADAR (Centro de Supervisión y Análisis de Datos de la Armada) de Cartagena, así como la evolución de la organización en el empleo del “dato único y de calidad”, con la creación del Centro de Gestión del Dato de la Armada en el EMA, con objeto de tratar el “dato” como un verdadero activo estratégico.

En el ámbito del Ministerio de Defensa y a nivel conjunto, la puesta en servicio de la infraestructura I3D⁴, de la plataforma ARGO⁵ y del Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N) deberán servir para seguir impulsando la necesaria transformación digital del conjunto de la Armada y, en el apoyo logístico, para conseguir un modelo cada vez más eficiente de sostenimiento.



Inmersos en esta transformación, nuestros arsenales han modificado ya su organización, evolucionando recientemente hacia una orientada por capacidades, mucho más flexible y medible, lista para incorporar cambios en su manera de gestión.

⁴ I3D: Infraestructura Integral de Información de la Defensa.

⁵ ARGO: Armonización de la Gestión de la Organización del MDEF.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

Particularmente, el apoyo logístico trabaja en la actualidad en tres ejes para avanzar en la transformación digital y que, en buena medida, empiezan a ser ya una realidad:

- En primer lugar, **la puesta en marcha de un Sistema de Información Logística (SIL) único**, que integre, evolucione y mejore las múltiples aplicaciones legadas⁶ que se emplean en funciones de mantenimiento, aprovisionamiento e ingeniería de ciclo de vida⁷, que maneje el dato único y que garantice la incorporación de las nuevas funcionalidades que se requieran. El SIL potenciará la interoperabilidad con la industria y los proveedores y aportará además indicadores de rendimiento y herramientas de gran utilidad para controlar el estado de las capacidades de los arsenales.
- En segundo lugar, **la automatización del análisis del mantenimiento y la predicción de averías**, e incluso de la prospección, entendida como la exploración de posibles soluciones futuras en base a los indicios presentes, y la prescripción, referida a la propia elección de la solución más oportuna.

Los arsenales, con el liderazgo del CESADAR, se apoyan en el sistema ATAVIA (Automatización de Tareas de Vigilancia y Análisis de Mantenimiento) para procesar los datos recibidos de muchos buques relativos al funcionamiento y rendimiento de los equipos que montan a bordo, realizando su seguimiento y análisis permanente y enviando los avisos y predicciones de anomalías de funcionamiento.

- En tercer lugar, una vez consolidada la idea de Almacén Virtual Único para optimizar “stocks” en el conjunto de la Armada y sus proveedores, el apoyo logístico trata de avanzar en **la robotización de almacenes y en la implantación de sistemas automáticos o semiautomáticos para control de entradas y salidas** de repuestos y pertrechos o para la distribución de módulos de vestuario.

Pero además, la Armada se halla inmersa en otros proyectos que se encuentran en un importante estado de avance, tales como los sistemas MEVIMAN y MAPRE⁸, que llevarán a bordo de los buques la automatización del ATAVIA, pero eliminando la restricción que

⁶ Aplicaciones separadas de mantenimiento y aprovisionamiento (GALIA-ARSENAL, GALIA-BUQUES, SIGMA-WEB, SIGAPEA, JALVAROP, PIDAWEB) que provienen de una multiplicidad de empresas desarrolladoras, diversidad de arquitecturas, sistemas operativos, lenguajes de programación y bases de datos, con duplicidad de funcionalidades, datos, etc.

⁷ El mantenimiento, el aprovisionamiento y la ingeniería de ciclo de vida son los tres componentes del sostenimiento.

⁸ MEVIMAN (Módulo Embarcado de Vigilancia de Mantenimiento) y MAPRE (Mantenimiento Predictivo Embarcado).

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

supone el siempre limitado ancho de banda de la conexión satelital, potenciando así la computación y la ejecución de modelos inteligentes a bordo. Todos estos proyectos han situado a la Armada en una posición de referencia a nivel nacional e internacional y buena prueba de ello es el interés mostrado en ellos por un buen número de marinas de guerra.



LAS OPORTUNIDADES

En este camino emprendido, la Armada además identifica una serie de oportunidades concurrentes con los nuevos programas en marcha, con el doble objetivo de obtener unidades tecnológicamente avanzadas y, al mismo tiempo, evolucionar para lograr optimizar el apoyo a su ciclo de vida mediante la incorporación de nuevos modelos de organización y tecnologías de última generación.

En orden cronológico y por la madurez del programa:

- **El modelo de apoyo logístico al submarino S80** se materializa mediante la Oficina Técnica de Apoyo al Ciclo de Vida (OTACV), un concepto innovador para el sostenimiento de los submarinos, basado en el intercambio de información logística en un entorno colaborativo entre la Armada y Navantia. La necesidad de acceso a los sistemas de información del MDEF y a los sistemas de gestión de Navantia, así como la interconexión de ellos mediante un nuevo modo de trabajar, implicarán además la adaptación de los sistemas a estándares internacionales.



- **El Gemelo Digital previsto como parte intrínseca del programa de la fragata F110** presenta una importantísima potencialidad transformadora para la organización con la que se abrirán nuevas posibilidades, tales como el empleo de las realidades aumentada y virtual, la asistencia remota o la impresión 3D.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

El gemelo digital proporcionará también nuevas capacidades de control de la configuración, acceso a datos, modelado de comportamiento de equipos, simulación, adiestramiento, protocolos de interconexión y gobernanza y calidad del dato en unos niveles hasta ahora no planteados. En última instancia esta herramienta se convertirá en un elemento de primer orden para apoyar la toma de decisiones del mando.

Finalmente, también servirá de catalizador para el desarrollo digital del astillero y la industria auxiliar, así como de una capacidad de ciberdefensa “esencial” más robusta.



En un concepto similar al Gemelo Digital en buques, en el ámbito de las infraestructuras se ha identificado la metodología BIM (*Building Information Modeling*), que permitirá una más eficiente gestión durante las fases de diseño, construcción y todo su ciclo de vida, gracias a **la generación de un modelo digital de las instalaciones** que represente las relaciones entre los elementos constructivos y facilite la gestión de los servicios que integran.

Aprovechando estas oportunidades y los avances en los que ya se encuentra inmersa, la Armada progresa hacia un nuevo modelo de apoyo logístico que integre como un “ecosistema” el buque, y su gemelo digital cuando exista, el arsenal de apoyo y sus infraestructuras, el astillero, la industria y los proveedores.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE



EL MODELO GENERAL DE ARSENAL

Nuestro modelo es el de un arsenal inevitablemente en constante evolución, que se adapta a la tecnología disponible en cada momento y a la creciente complejidad de los barcos y unidades que sostiene, aunque ahora con dos diferencias fundamentales en relación al pasado:

- La evolución tecnológica será ahora eminentemente digital, y la velocidad de los cambios se incrementará significativamente.
- A diferencia de épocas pasadas en que se incorporaban una a una, ahora las nuevas tecnologías se combinarán e interrelacionarán entre sí de forma sinérgica, e incluso disruptiva.

Es decir, esta visión no busca una “foto objetivo estática en el futuro” ni persigue un cambio revolucionario, sino una evolución, en la que la norma será la adaptación continua mediante la incorporación de las tecnologías emergentes (las ahora conocidas y las que aparecerán) para hacer un arsenal en constante perfeccionamiento.

Como consecuencia de lo anterior, la evolución de todos los arsenales se hará de forma aproximadamente paralela o simultánea en el tiempo. No obstante, el tipo de unidades a sostener en cada arsenal y las diferentes tecnologías asociadas influirán en la adopción de ciertas particularidades necesarias en cada uno de ellos.

Aunque no se trata de una novedad, el arsenal perseguirá la eficiencia en la inversión y la eficacia de la fuerza que sostiene. A ello se añade además la sostenibilidad medioambiental, como factor esencial a considerar hoy en día en cualquier programa o proyecto.

El arsenal no es una organización exclusiva para el sostenimiento de buques, por lo que continuará adaptándose para optimizar también el sostenimiento de aeronaves, medios de Infantería de Marina e instalaciones, evolucionando para contar con las infraestructuras necesarias para todo ello.

Finalmente es importante recalcar que, en este escenario en el que la aplicación de la inteligencia artificial será fundamental, las personas, y no la tecnología, seguirán teniendo el protagonismo principal, y cada vez deberán tenerlo más; a cambio, los miembros de la organización deberán adaptarse continuamente para manejar y aprovechar las tecnologías de vanguardia a su disposición y asegurar el óptimo funcionamiento de los

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

procesos de trabajo. La formación, la experiencia y la actitud de las personas serán el centro de gravedad y las claves para el éxito del modelo.



LAS BASES DE LA EVOLUCIÓN HACIA EL ARSENAL INTELIGENTE H3E

Fijado el modelo general "evolutivo", sentaremos las bases necesarias que deberán ser sus referencias:

- I. **La Hibridación (H) tecnológica como proyecto.** La transformación será incompleta sin la progresiva aproximación del mundo virtual (digital) al mundo real, con la participación de la robótica. Con ello trasladaremos al sostenimiento de los sistemas y equipos reales las bondades de las tecnologías digitales, especialmente las tecnologías cognitivas⁹ y de computación ubicua¹⁰.
- II. **De una organización de carácter colaborativo a otra Inteligente (I), como modelo a alcanzar,** en continua evolución y adaptación a las tecnologías disponibles y a la creciente complejidad de las unidades. La propia organización, como un todo, deberá ser capaz de mantener el control de la cadena de valor que suponen las acciones y procesos que desarrolla el propio arsenal, aprovechando las tecnologías habilitadoras que le sean aplicables, para ofrecer un apoyo de excelencia a todas las unidades de la Armada.

⁹ Aquellas que, en base a la IA, pueden realizar tareas que hasta ahora sólo realizaban los humanos, tales como el procesamiento del lenguaje natural, el reconocimiento de voz, el aprendizaje automático, etc.

¹⁰ Entendida como la integración de la informática en el mismo entorno de la persona, sin que los ordenadores se perciban como elementos diferenciados.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

III. **La eficacia operativa y la eficiencia en la gestión como objetivos permanentes del arsenal.** En tres vertientes diferenciadas (3E):

- *Eficacia Operativa*, con el objeto de mantener el más alto nivel posible de disponibilidad operativa de las unidades y de sus sistemas, equipos y componentes. La calidad de las acciones de sostenimiento y el menor consumo del recurso "tiempo", en mantenimiento o para la restauración de una capacidad, darán una buena medida de esta.
- *Eficiencia Económica*, de forma que se maximice el rendimiento de la disponibilidad presupuestaria para cubrir las necesidades de las unidades a sostener y del propio arsenal. El rendimiento obtenido de los créditos asignados será el factor más relevante para su medida.
- *Eficiencia Medioambiental*, con objeto de lograr una óptima gestión de residuos (conforme a los estándares más exigentes) y aumentar la eficiencia energética, incluso mediante la autogeneración de energía no contaminante, para tratar de alcanzar al objetivo de una huella cero de CO2. Los factores "contaminación" y "mínimo gasto energético" son los de mayor relevancia.

Estas 3E deben ser la referencia que guíe el funcionamiento del arsenal. Habrá situaciones en que entren en conflicto, en cuyo momento será necesario decidir cuál es la preponderante dependiendo de las circunstancias o los condicionantes operativos.

Una buena medida del rendimiento global del arsenal será la capacidad de maximizar de forma compatible las 3E con el mínimo sacrificio de alguna de ellas.

IV. **La gestión por procesos completamente automatizada** en todas aquellas funciones específicas del arsenal, o en el marco general de la organización de la Armada, en la que se realicen tareas cíclicas o recurrentes. Mediante la optimización de estos procesos se podrá mejorar la eficacia y eficiencia del arsenal, incluso mediante la adaptación de la organización para hacer más eficientes los mismos procesos y, con ello, el arsenal.

V. **Las personas como centro de gravedad.** La tecnología ayudará a su trabajo y facilitará la toma de decisiones complejas mediante la resolución de gran número de problemas y la elaboración de información procedente de un volumen ingente de datos, pero las personas deben constituir el "centro del apoyo logístico". Para

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

ello será imprescindible que las capacitaciones y habilidades de las personas evolucionen en línea con la tecnología.

- VI. **La necesaria convivencia de diferentes tecnologías** para responder a las necesidades de unidades diseñadas y fabricadas en momentos diferentes, aunque siempre en un proceso continuo de mejora digital.
- VII. El conocimiento preciso en todo momento de **la situación logística de las unidades y la predicción de su evolución**, que permita adelantarse a sus necesidades de sostenimiento mediante la “prescripción” de soluciones.

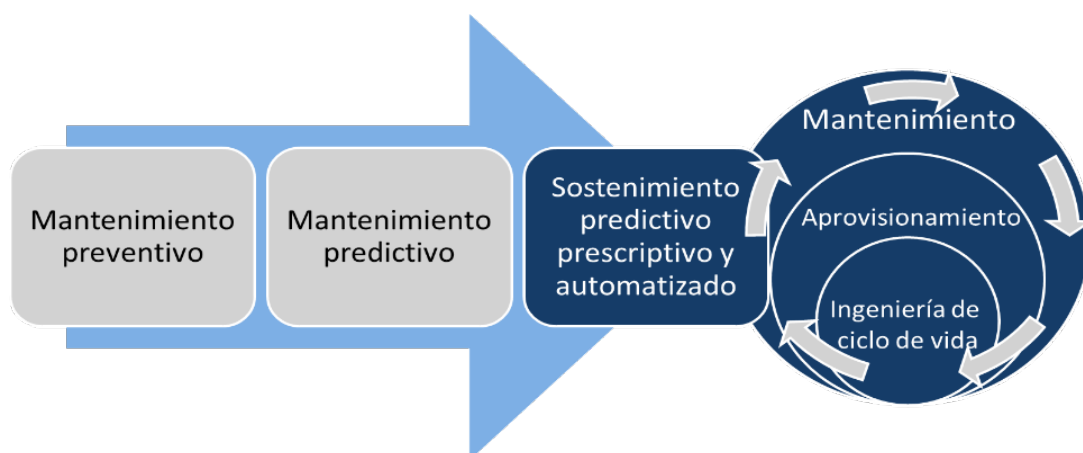


TRAZANDO LA DERROTA: LAS LÍNEAS DE DESARROLLO

Una vez diseñado el modelo general del arsenal como referencia e identificadas las bases para su consecución, pueden ahora plantearse unas líneas generales de desarrollo a emprender para materializar esta visión. Estas líneas generales no deben entenderse como compartimentos estancos, pues en muchos casos podrán estar relacionadas entre sí.

- I. **La evolución a una verdadera “logística predictiva, prescriptiva y automatizada”**, desde el tradicional mantenimiento preventivo y el más moderno mantenimiento predictivo, que minimice o idealmente evite el mantenimiento correctivo.

Esto significará, en la práctica, el decidido impulso del concepto de apoyo al ciclo de vida como la completa y automatizada coordinación de las acciones de mantenimiento con las de aprovisionamiento, a la vez que la ingeniería de ciclo de vida apoya a las anteriores y se adelanta a las obsolescencias, previendo las actualizaciones de las capacidades de las unidades.



VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

Habrán que plantearse cuestiones tales como:

- si el concepto de periodo de inmovilización programado (PIP) tradicional debe mantenerse o bien adaptarse de un modo más eficaz al ciclo operativo del barco, o
- si la modernización de sistemas y unidades puede concebirse como una mejora continua, sin que haya necesidad de modernizaciones de media vida.

El fin de todo ello es mantener las unidades en el mayor grado de operatividad durante su ciclo operativo, maximizando los periodos de alta disponibilidad y minimizando los de mantenimiento, al tiempo que se mantienen sus capacidades actualizadas conforme a las necesidades operacionales en los distintos escenarios.

Ello requerirá:

- La completa automatización de la cadena logística, debidamente soportada por un instrumento de contratación ágil, que asegure la interconexión de todo el sistema de aprovisionamiento, desde los proveedores hasta la puesta a disposición de los mantenedores en tiempo, forma y lugar.
- La integración y evolución de la impresión aditiva en el sistema de aprovisionamiento.
- El mantenimiento asistido, en el propio arsenal y, desde este, en remoto, a las unidades desplegadas.
- La automatización del control de configuración así como de los procesos de generación y mantenimiento de los cargos de repuestos.
- La sistematización en la predicción de las obsolescencias de repuestos, equipos o sistemas con el mayor margen posible de tiempo, así como de la prospección de oportunidades para su resolución y la prescripción de opciones de sustitución.

- II. **La evolución en la gestión por procesos de trabajo y su automatización.** Los procesos que se implanten en los arsenales estarán integrados con los del conjunto del apoyo logístico, la Armada y el MDEF. La paulatina implantación de la plataforma ARGO en el conjunto del MDEF, que incorpora modernas herramientas de gestión por procesos, de datos y de analítica, servirá de impulso y facilitará una mayor y más eficiente automatización de procesos y de gestión y explotación de datos.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

Esta gestión por procesos, en aquellas tareas cíclicas o repetitivas que lo admitan, no será un fin en sí misma sino una herramienta que permita optimizar el valor añadido de cada actividad que se realiza en el arsenal inteligente, especialmente aquellas en las que las personas intervienen.

No habrá que tener miedo a que la optimización de los procesos, para hacerlos más eficientes, planteen cambios en la propia organización de los arsenales.



III. La prospectiva y la integración evolutiva de las tecnologías y aplicaciones en base al dato único.

Uno de los aspectos más importantes en el futuro será la necesidad de efectuar una "prospectiva tecnológica" continua que permita identificar las tecnologías emergentes, evaluando y priorizando las que puedan considerarse más eficaces para el modelo de arsenal y de apoyo logístico que persigue la Armada.

El segundo aspecto vital será la decisión sobre el momento de incorporarlas, valorando el riesgo de hacerlo muy pronto aprovechando la ventaja tecnológica que ello supone, o hacerlo cuando alcancen un suficiente grado de madurez, a riesgo de que sean menos determinantes.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE



En este modelo de constante y acelerada evolución resultará imprescindible que las tecnologías que se incorporen puedan relacionarse entre sí de la forma más natural posible, sin interferencias. En concreto, las aplicaciones dedicadas al sostenimiento deberán ser interoperables, integrándose en un único sistema común que facilite su comunicación (idealmente que “hablen el mismo idioma”), empleando por supuesto el dato único, de calidad y seguro.

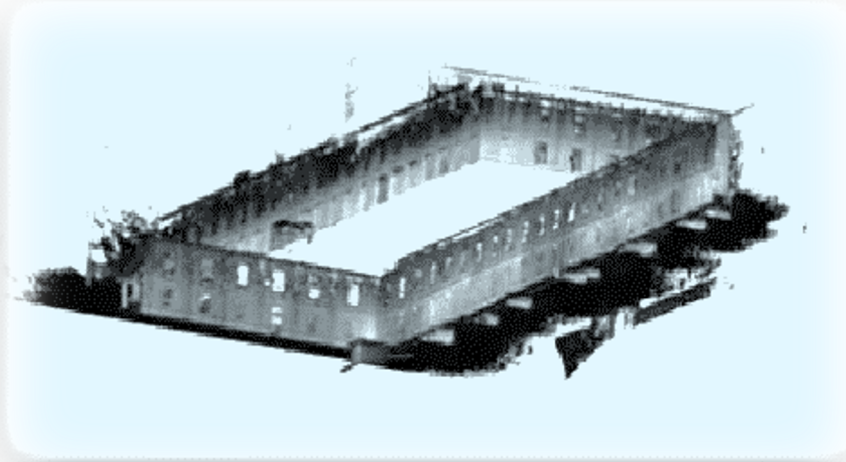
IV. La infraestructura sostenible y digitalizada.

Toda la infraestructura de los arsenales y de las demás unidades apoyadas, deberá adaptarse para hacerla más sostenible desde el punto de vista medioambiental, más eficiente desde el punto de vista económico y más eficaz para la función que desarrolla dentro del arsenal.

La digitalización de la infraestructura presente y futura de la Armada, mediante lo que hoy se conoce como modelado BIM, debe optimizar los procesos de planificación, diseño, construcción y mantenimiento a lo largo de todo su ciclo de vida. El esfuerzo permitirá integrar la gestión predictiva del mantenimiento de las infraestructuras, mediante el control de los sistemas de protección contra incendios, seguridad y servicios (agua, electricidad, datos, etc.), a la vez que se minimiza el gasto energético, consiguiendo de esta forma verdaderos “edificios e instalaciones inteligentes y sostenibles”.

Haciendo una analogía con el de los buques, puede entenderse como el gemelo digital de las infraestructuras e idealmente, en el futuro, de todo el arsenal.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE



V. La seguridad del arsenal inteligente.

El arsenal atesora un importante número de capacidades logísticas que dan servicio para el sostenimiento de las unidades y del propio arsenal. El aseguramiento de estas ante ataques o incidentes es imprescindible y requiere de una capacidad de seguridad eficaz y avanzada.

Por ello, la evolución del arsenal no debe ni puede olvidar la seguridad física y la seguridad de la información, teniendo presente que el bien más importante, el humano, es escaso y cada vez más especializado. La ciberseguridad es y será un requisito intrínseco en el diseño de los sistemas.

En este sentido será imprescindible dotar a los arsenales de sistemas autónomos de vigilancia ante intrusiones (físicas y cibernéticas), con capacidad de detección, identificación y respuesta, con centros de control unificados, e incluso remotos. En ellos, tecnologías como la IA y la robótica tendrán un papel fundamental para que, llegado el caso, el responsable de la seguridad reciba la información relevante prácticamente en tiempo real y con el mínimo número de falsas alarmas, para que así pueda tomar las mejores decisiones en las mejores condiciones posibles.

VI. La adaptación de la organización.

Como consecuencia de las líneas de desarrollo planteadas y el cambio que supone el paso de una organización de carácter colaborativo a otra inteligente (I), será imprescindible realizar ajustes orgánicos con suficiente agilidad y flexibilidad. Estos deberán permitir al arsenal y al conjunto del apoyo logístico adaptarse conforme

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

evoluciona en su progresiva hibridación (H), a la vez que mejora en su eficacia y eficiencia (3E).

En determinados casos, estas adaptaciones deberán ser mucho más que un mero cambio en las relaciones entre las distintas jefaturas y secciones, afectando al propio modo de realizar las cosas.



LOS RETOS

Es indispensable identificar los desafíos a los que nos enfrentamos, entendidos como aspectos que podrían poner en riesgo una adecuada evolución del modelo de arsenal que se plantea. Conocerlos nos permitirá estar vigilantes y adelantarnos de forma proactiva a los impedimentos.



Sin descartar que seguramente puedan identificarse otros conforme evolucione el modelo, en este momento los retos en los que deberemos fijar nuestra atención son los siguientes:

- I. Vencer la resistencia al imprescindible cambio cultural en las personas y en la propia organización de la que forman parte.
- II. Conseguir la formación y cualificación necesaria de las personas, instruyéndolas en nuevas habilidades, campos y disciplinas que deberán adaptarse al progreso tecnológico y al cambio de la organización. Esto requerirá un esfuerzo importante de adaptación en la formación del personal.
- III. Acertar en la decisión de cuándo y cómo incorporar nuevas tecnologías: la ventaja y riesgo de hacerlo pronto frente a la madurez y consiguiente peligro de obsolescencia de hacerlo tarde.

VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE

- IV. Ser capaz de identificar tempranamente las obsolescencias, con objeto de poder resolverlas a tiempo sin menoscabo de la operatividad de las unidades, dotando a los programas desde su inicio con rutinas de gestión de la obsolescencia que sean extensibles a toda la duración de su ciclo de vida.
- V. Tener la capacidad de actualizar las infraestructuras de los arsenales para adaptarlos a los estándares medioambientales más exigentes y prepararlos para recibir y dar eficaz soporte a las nuevas unidades y sistemas con su tecnología asociada.
- VI. Disponer de fuentes de financiación, previsibles y suficientes, que permitan poner en práctica de forma continuada los distintos proyectos que se deriven de este documento.
- VII. Garantizar un entorno seguro, tanto para la integridad del dato único a disposición de la organización, como para salvaguardar las tecnologías y aplicaciones que permitan el control y la gestión de la información, así como de los sistemas del plano virtual que interrelacionan con el plano real y toda la robótica asociada.
- VIII. Incorporar en los procesos del arsenal la capacidad de certificación de los sistemas y equipos críticos que lo requieran, dada la complejidad creciente de los nuevos sistemas y plataformas y las exigencias cada vez más estrictas de la normativa de seguridad.



VISIÓN DEL AJAL DEL ARSENAL INTELIGENTE



COROLARIO

El nuevo modelo de arsenal inteligente HI3E va a requerir la consolidación de una verdadera “logística predictiva, prescriptiva y automatizada”, con capacidad de anticiparnos, de predecir fallos y adelantarnos a las obsolescencias y así prescribir soluciones con márgenes adecuados de tiempo. Ello mejorará la seguridad operativa, aumentará la permanencia en misión, evitará averías y reducirá el coste de sostenimiento. Es decir, podremos ofrecer más días de mar, más horas de actividad y de más calidad.

Para ello, serán claves la verdadera automatización de los procesos de trabajo, la integración evolutiva de las tecnologías y aplicaciones en base al dato único y de calidad, una infraestructura sostenible y digitalizada y la adaptación ágil de la organización.

La razón del Apoyo Logístico es la existencia y la eficacia de la Fuerza. De toda ella, de las unidades más modernas y de las más veteranas. A este desafío, junto a muchos otros retos, es a lo que ya se enfrentan nuestros cuatro arsenales mientras evolucionan en paralelo hacia un modelo híbrido, inteligente y triplemente eficaz y eficiente (HI3E).





ARMADA