

PREDICCIÓN, TECNOLOGÍA Y ESTRATEGIA: LA NUEVA ERA LOGÍSTICA DEL EJÉRCITO DE TIERRA DE ESPAÑA

TENIENTE CORONEL EUGENIO MOYA GONZÁLEZ¹

Resumen: *el Ejército de Tierra de España impulsa una transformación logística que se sustenta en tres elementos claves: logística predictiva, logística 4.0 y logística estratégica. El empleo de tecnologías como inteligencia artificial, sensores y realidad aumentada, integradas en un sistema de gestión integral, busca anticiparse a fallas y optimizar los recursos asegurando el apoyo continuo, y maximizar la preparación militar ante futuros desafíos operacionales. Esta modernización logística es un avance significativo que merece ser observado en detalle, ya que su enfoque puede ofrecer valiosas lecciones. Aprovechando la experiencia de España, ciertos elementos podrían ajustarse y adaptarse al Ejército de Chile, fortaleciendo sus ya robustas capacidades.*

Palabras clave: *logística predictiva, tecnología, estrategia.*

Abstract: *the Spanish Army is driving a comprehensive transformation of its logistics system, based on three key pillars: Predictive Logistics, Logistics 4.0, and Strategic Logistics. By integrating technologies such as artificial intelligence, advanced sensors, and augmented reality into a unified management system, the aim is to anticipate equipment failures, optimize resources, and ensure continuous and reliable support. This approach enhances operational readiness and strengthens the Army's ability to meet future challenges. This modernization effort represents a significant advancement and is well worth close attention. The Spanish experience offers valuable insights that could be adjusted and adapted to the context and needs of the Chilean Army, further reinforcing its already robust logistical capabilities.*

Keywords: *predictive logistics, technology, strategy.*

1 Oficial del Arma de Artillería; especialista de Estado Mayor y Profesor Militar de Academia en las asignaturas de Historia Militar y Estrategia otorgados por la Academia de Guerra del Ejército (ACAGUE); Administrador Público por la Universidad Mayor, Magíster en Educación Nivel Superior de la Universidad de Los Andes (UANDES), Máster en Gobierno y Gestión Pública y Máster en Asuntos Antárticos otorgados por Itae Business School, Oficial de Enlace en el Ejército de Tierra de España 2024-2025. Actualmente se desempeña como Jefe de Departamento en el Comando de Apoyo a la Fuerza. eugeniomoya79@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El Ejército de Tierra de España (ETE) se encuentra inmerso en un proceso de transformación para adaptarse a los desafíos del siglo XXI. Tradicionalmente, las Fuerzas Armadas (FAs) han empleado una logística reactiva y/o preventiva, donde el mantenimiento y el abastecimiento se realizaban en base a fallas ya ocurridas o a calendarios preestablecidos. Sin embargo, desde 2008 la logística militar española transita desde un enfoque tradicional reactivo/preventivo hacia una logística predictiva/prescriptiva, apoyándose en las tecnologías de la Industria 4.0² para anticiparse a las necesidades de sostenimiento. El horizonte temporal se sitúa en el año 2035, momento en que el Ejército planea haber consolidado un modelo logístico vanguardista capaz de operar en escenarios complejos y altamente tecnológicos.

El documento Entorno Operativo Terrestre Futuro 2035 del Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) establece escenarios futuros de operación donde las FAs deberán integrar avances tecnológicos, operar en red con aliados e incluso mantener la eficacia en entornos degradados. Esto implica que el apoyo logístico deberá ser ágil, interconectado e inteligente, garantizando la disponibilidad permanente de materiales y servicios tanto en territorio nacional como en zona de operaciones.³

En este contexto, resulta útil analizar tres dimensiones que conforman la columna vertebral del cambio:

Logística predictiva, como expresión de un sostenimiento anticipativo basado en datos, ejemplificada por la implantación del Sistema de Logística Predictiva del Ejército (SILPRE) y sus beneficios en mantenimiento y abastecimiento.

Logística 4.0, entendida como la digitalización y automatización de los procesos logísticos mediante el uso de inteligencia artificial (IA), *big data*, Internet de las Cosas (IoT) y gemelos digitales.

Logística Estratégica, orientada a la reestructuración del sistema logístico institucional para garantizar un apoyo eficaz y resiliente en el horizonte del Ejército 2035, buscando la modernización de la gestión de materiales, infraestructuras y transporte, con especial atención en la Base Logística del Ejército de Tierra (BLET).

Aunque comparten un objetivo común (el sostenimiento de la fuerza en entornos complejos), estas tres dimensiones logísticas responden a niveles distintos de análisis y aplicación. La logística

2 La Industria 4.0 es un proceso derivado de la Cuarta Revolución Industrial que conduce a una producción industrial totalmente automatizada e interconectada.

3 Ejército de Tierra de España. "La logística predictiva, el cerebro de la transformación logística". Revista Ejército, N° 991, Madrid, 2024, pp. 18-24.

predictiva se enfoca principalmente en el nivel táctico y operacional, anticipando necesidades concretas mediante el análisis de datos y algoritmos; es el “qué” y el “cuándo” del mantenimiento y abastecimiento. La logística 4.0, en cambio, actúa como el entorno tecnológico, proveyendo las herramientas digitales, los sensores, los sistemas automatizados y las redes de información que hacen posible esa predicción y ejecución eficiente; representa el “cómo” del proceso logístico.

Finalmente, la logística estratégica aporta la visión organizativa y doctrinal desde el nivel institucional, asegurando que exista una arquitectura logística integrada, centralizada y con capacidad de escalar rápidamente ante escenarios de crisis o conflicto; es el “para qué” y el “con qué estructura” se sostiene a la Fuerza.



Imagen N° 1: “Interdependencia de áreas de transformación logística”.

Fuente: Elaboración propia.

En síntesis, cada una aborda una dimensión diferente (conceptual, tecnológica y estructural) y se sustentan mutuamente: la predictiva no es posible sin tecnologías 4.0; la 4.0 requiere una estructura estratégica que la integre; y la estrategia logística solo cobra valor si se traduce en capacidades predictivas y digitales al servicio de las operaciones.

LOGÍSTICA PREDICTIVA: EL SILPRE Y EL MANTENIMIENTO ANTICIPATIVO

Concepto y objetivos

La logística predictiva busca adelantarse a los eventos para optimizar el sostenimiento de los medios, supone un cambio cultural, desde reparar o mantener después o según calendario, hacia predecir y prevenir las necesidades logísticas antes de que ocurran las fallas. En el ETE, este concepto se materializa en el SILPRE, orientado a maximizar la operatividad de los sistemas de armas, aumentando la eficiencia de las actividades, la reducción de la huella logística, y la integración del mantenimiento (utilizando datos y algoritmos para determinar cuándo es probable que un equipo falle, de modo que se puedan tomar acciones antes de que la falla ocurra) y del

abastecimiento (anticipando qué repuestos serán necesarios, ajustando el *stock* y la cadena de suministro de forma proactiva).

El SILPRE proporcionará la capacidad de predicción del estado futuro de activos, gracias al uso de tecnologías emergentes integradas en un sistema unificado. Con esta capacidad, se busca aumentar la disponibilidad operativa del material y reducir tanto los tiempos de inactividad (por fallas) como los costos de mantenimiento a largo plazo. El ETE está desarrollando una “visión predictiva” que permitirá, entre otras cosas, pronosticar averías en vehículos y plataformas de combate y automatizar tareas de mantenimiento, potenciando la eficacia del apoyo logístico.

Ciclo de funcionamiento e implementación del SILPRE:

El SILPRE se concibe como un conjunto de procesos integrados que abarcan desde la recopilación de datos hasta la acción logística final.

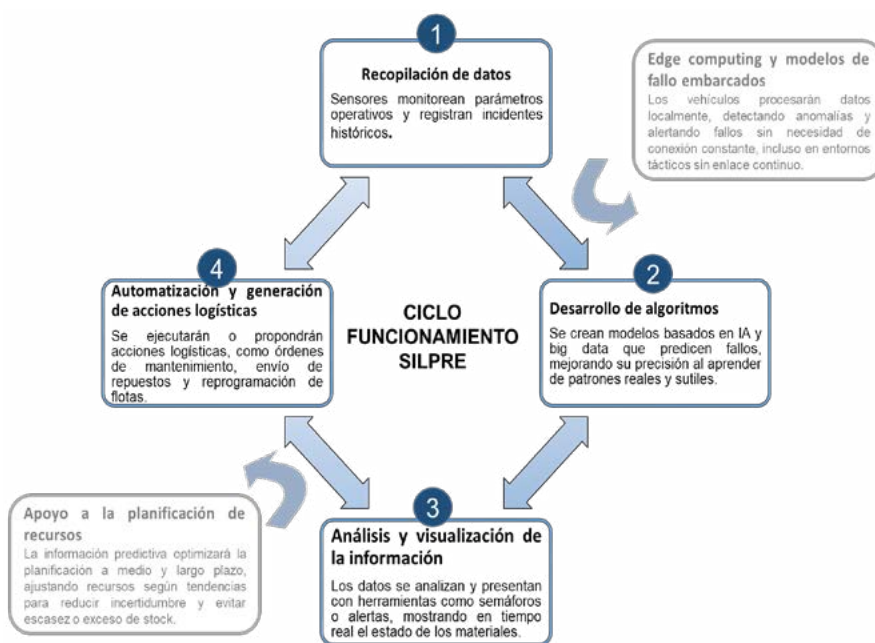


Imagen N° 2: Ciclo de funcionamiento del SILPRE.

Fuente: Elaboración propia.

El ciclo no es estático, sino que se repite continuamente; los datos nuevos alimentan a los algoritmos, que a su vez ajustan los modelos de predicción. Con cada iteración, el sistema aprende y mejora su capacidad de pronóstico, permitiendo adelantar los fallos con más antelación y precisión conforme pasa el tiempo y crece la base de conocimiento. Es decir, cuanto más se use el SILPRE, más datos acumula y más efectivo será en predecir.

Los sistemas informáticos que sustentan la gestión logística del Ejército podrán generar automáticamente las acciones logísticas pertinentes (mantenimiento, abastecimiento, transporte) basado en la información proporcionada por el SILPRE.

Por ejemplo, si la prognosis⁴ indica que en dos semanas fallará el sistema de frenos de cierto vehículo, el sistema por sí mismo programará una intervención en el taller y asegurará que las piezas necesarias estén disponibles antes de esa fecha.

Para cerrar el ciclo, el SILPRE también se integrará con otras herramientas de apoyo al usuario, como:

- Manuales Técnicos Electrónicos Interactivos (MTEI), que utilizan realidad virtual/aumentada. Se prevé que el SILPRE permita actualizar automáticamente los MTEI que usan las tripulaciones o los mecánicos, entregándoles la información más reciente sobre procedimientos o modificaciones.
- Tecnologías de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) se incorporarán como apoyo a la realización de tareas de mantenimiento y al entrenamiento de los operadores, mejorando la eficacia y seguridad de las intervenciones.

Evolución y estado del proyecto SILPRE

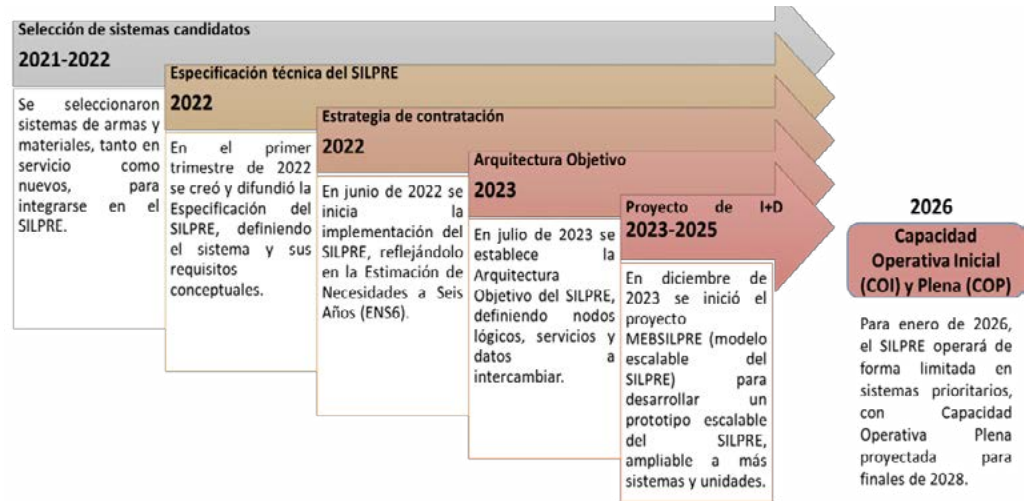


Imagen N°3: Evolución y estado del Proyecto SILPRE.

Fuente: Elaboración del autor conforme a fuentes consultadas.

4 Es la predicción de la evolución de un fallo o del estado de un sistema en el futuro, basada en datos históricos y modelos predictivos para anticipar cuándo un componente podría fallar y planificar el mantenimiento antes de que ocurra un problema crítico; se diferencia de la diagnosis en que esta última se enfoca en la detección y análisis de fallos ya presentes, mientras que la prognosis busca prevenirlos mediante la evaluación de tendencias y la estimación de su evolución.

La implementación de la logística predictiva en pleno desarrollo se está llevando a cabo de manera progresiva y planificada. Su punto de partida radica en la especificación técnica aprobada y en los prototipos que se estén generando en colaboración con la industria tecnológica española. Para garantizar el éxito, se está estableciendo una estricta gobernanza de datos.⁵ Además, este sistema deberá integrarse con los sistemas logísticos existentes, principalmente con el Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército (SIGLE), el cual evolucionará a una versión 4.0 paralelamente, de modo que pueda interactuar fluidamente con el SILPRE.

Beneficios esperados en mantenimiento y abastecimiento

Los beneficios esperados con la adopción de la logística predictiva se detallan a continuación:

1. Mantenimiento proactivo y reducción de fallas:

- Se minimiza la ocurrencia de fallas inesperadas en medio de una operación.
- Aumenta la disponibilidad de los sistemas de armas y vehículos.
- Se reducen los costos de mantenimiento correctivo (el más caro) al sustituirlo por mantenimiento preventivo.
- Se beneficia la seguridad, un componente crítico sustituido antes de fallar evita accidentes o averías catastróficas en combate.

2. Abastecimiento eficiente y menor huella logística. La capacidad de anticipar necesidades de repuestos permitirá:

- Optimizar la gestión de inventarios. En lugar de almacenar grandes cantidades “por si acaso” (lo que conlleva costos de almacenamiento y riesgo de obsolescencia), el SILPRE ayudará a determinar qué piezas serán necesarias y cuándo.
- Se reduce la huella logística y mejora la agilidad de la cadena de suministro, alertando con antelación la demanda de un componente específico, dando tiempo para que este sea adquirido o fabricado (incluso mediante fabricación aditiva 3D⁶ si es viable, tecnología que el ETE está explorando).

3. Apoyo a la toma de decisiones y enfoque sistémico:

- Los comandantes y asesores logísticos dispondrán de información actualizada y predictiva que mejora su conciencia situacional logística.

⁵ Se define claramente qué datos se registran, cómo se almacenan y quién es responsable de ellos. Esto es crítico en un sistema basado en big data, para asegurar la calidad de la información y la ciberseguridad.

⁶ Es un proceso de producción que crea objetos tridimensionales añadiendo material capa por capa. Este método contrasta con las técnicas tradicionales de fabricación sustractiva, donde se elimina material para crear la pieza final.

- Permite priorizar qué unidades o equipos requieren atención preventiva.
- Permite evaluar el impacto logístico de emprender ciertas operaciones o calcular la vida útil restante de sus principales medios.

4. Sinergia con operaciones en red y logística integrada:

- En operaciones multinacionales o conjuntas, podría intercambiar ciertos datos con aliados (respetando medidas de seguridad) para mejorar la interoperabilidad logística.

En resumen, la logística predictiva promete un sostenimiento más eficiente; en lugar de reaccionar a los problemas, se adelanta a ellos; en lugar de estimar las necesidades, las calcula con datos; en lugar de ver mantenimiento y abastecimiento como compartimentos separados, los integra en un ciclo único de retroalimentación continua. El ETE concibe al SILPRE como el “cerebro” de su transformación logística, lo que destaca la importancia neurálgica que le atribuyen en la gestión futura. Este cerebro digital será el encargado de mantener al “cuerpo” logístico funcionando de forma armónica y eficiente.

LOGÍSTICA 4.0: DIGITALIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS

De la logística tradicional a la logística 4.0

El término logística 4.0 deriva del concepto de industria 4.0, la cual busca aprovechar las tecnologías digitales emergentes para optimizar la cadena de suministro, aumentando su velocidad, precisión y flexibilidad. Si el SILPRE es el cerebro, la logística 4.0 constituye el sistema nervioso y los sentidos de esa nueva logística; sensores IoT que capturan datos, redes de comunicaciones que transmiten información en tiempo real (5G, satélites), sistemas de información que analizan big data, y activadores automatizados (robots, vehículos autónomos, sistemas de almacenamiento) que ejecutan tareas físicas.

Esta nueva concepción implica la integración de tecnologías digitales en la gestión de cadenas de suministro, con el objetivo de hacerlas más eficientes, inteligentes y adaptables. Para ello se establecen los principios de la logística 4.0 que actúan como pilares para sostener la evolución de los procesos logísticos tradicionales hacia sistemas más conectados, automatizados y basados en datos. Cada uno de los principios representa un eslabón en la cadena de digitalización que permite a las organizaciones lograr mayor visibilidad, control y capacidad de respuesta en tiempo real. Aplicar estos principios permite mejorar la productividad y eficiencia en recursos respondiendo a desafíos como la volatilidad del mercado, la personalización de la demanda o las disrupciones logísticas globales.



Imagen N°4: Principios de la logística 4.0.

Fuente: Elaboración del autor.

El ETE ha identificado la logística 4.0 como una línea de operación para transformar su Sistema de Apoyo Logístico (SALE) hacia la versión 4.0, considerándola como un habilitador crítico para que el apoyo logístico siga el ritmo de las capacidades de combate futuras. Permitiendo una gestión logística automatizada, integrada de extremo a extremo, pero manteniendo la capacidad de apoyar a las fuerzas en todo momento, tanto en paz como desplegadas en operaciones.

Tecnologías clave de la logística 4.0

El ETE está experimentando con distintas tecnologías 4.0, estas tecnologías, impulsadas por la inteligencia artificial, el análisis de datos y la conectividad avanzada, están diseñadas para fortalecer la eficiencia operativa, anticipar necesidades y mejorar la toma de decisiones en tiempo real, conformando un ecosistema logístico digital. A continuación, se detallan algunas de las iniciativas que están siendo probadas.

IA y Big Data: la IA permite automatizar el análisis de gran cantidad de datos (*big data*) para encontrar patrones y optimizar decisiones. Al ser incorporado al SIGLE permite automatizar procesos; tareas administrativas de abastecimiento o mantenimiento que consumen muchas horas hombre (generar pedidos, actualizar inventarios o realizar revisiones periódicas).

IoT y sensores inteligentes: el IoT se refiere a la conexión en red de objetos físicos que reportan datos o pueden ser controlados remotamente. En la logística militar, esto significa tener equipos y suministros “conectados”, por ejemplo, sensores en vehículos que informan su posición y condición (que a su vez alimentan al SILPRE). El ETE ya emplea sensores en sus plataformas y planea ampliarlo con las nuevas adquisiciones para lograr hiperconectividad logística.

Sistemas de gestión automatizada de almacenes: la Base Logística del Ejército (BLET) contará con almacenes automatizados donde robots y sistemas mecanizados gestionen la distribución, búsqueda y recuperación de material. Estas tecnologías de clasificación automática, estanterías inteligentes y vehículos guiados automatizados (AGV)⁷ pueden incrementar la velocidad y exactitud en la preparación de pedidos logísticos. Esto reduce la necesidad de personal en tareas pesadas o repetitivas y minimiza errores de *picking*.⁸

Gemelos digitales: un gemelo digital es una réplica virtual de un proceso, sistema o instalación física, que permite simular su comportamiento. Podría, entonces, haber un gemelo digital de la red logística: una simulación informática de flujos de suministro y capacidades de almacenamiento que permita probar distintos escenarios (“¿qué pasa si duplico la demanda de cierto repuesto?” o “¿qué ruta es mejor para enviar material a X zona dadas estas condiciones?”) sin arriesgar recursos reales.

También es factible crear gemelos digitales de equipos complejos para fines de mantenimiento. Por ejemplo, el gemelo de un helicóptero que reciba los datos de sensores en tiempo real y los refleje en un modelo 3D, mostrando su “salud” en cada componente. Esto complementa la logística predictiva al permitir visualizar y experimentar con el estado del sistema de armas en un entorno virtual.

RV y RA: la RV puede recrear escenarios de entrenamiento (como operar maquinaria de almacén, conducir un camión en un tren logístico, etc.) en entornos seguros. La RA, por su parte, se puede aplicar al *picking* en almacenes, con visores que señalan exactamente dónde está el ítem que debe recoger y le indican la ruta más eficiente en almacén. El ETE está desarrollando proyectos piloto de RA/RV aplicados a logística.

Fabricación aditiva (impresión 3D): la capacidad de imprimir piezas y componentes a demanda es un cambio en el paradigma logístico, porque permite generar repuestos *in situ*, reduciendo la dependencia de la cadena de suministro tradicional. El ETE ya está invirtiendo en tecnologías de fabricación 3D; por ejemplo, si la pieza de un vehículo se rompe en despliegue, en vez de esperar días por el repuesto desde España, podría imprimirse allí mismo si se dispone del diseño digital y la impresora adecuada. Esto requiere materializar un repositorio digital de piezas y asegurarse de la calidad de las impresiones (no todas las piezas son aptas para impresión 3D, especialmente las sometidas a grandes esfuerzos, pero muchas otras sí lo son).

5G y comunicaciones avanzadas: la logística 4.0 requiere conectividad robusta y de alta velocidad para enlazar todos sus elementos. La adopción de redes 5G es fundamental para el IoT

7 Autonomus Ground Vehicle, por su sigla en inglés.

8 Son fallos durante el proceso de selección y recolección de productos en un almacén para cumplir un pedido, como elegir un producto equivocado, la cantidad incorrecta o la ubicación errónea. Estos errores suelen suceder debido a factores humanos, mala organización o procesos ineficientes.

masivo y para comunicaciones fluidas en tiempo real. En un entorno militar, además, deben considerarse elementos de ciberseguridad y resiliencia,⁹ por lo que se investiga cómo complementar 5G con otras tecnologías (frecuencias militares, satelital, etc.).

Blockchain:¹⁰ aunque más incipiente, también se contempla el uso de esta tecnología en la logística militar, la que podría aplicarse para asegurar la trazabilidad y autenticidad de repuestos críticos, por ejemplo, evitando la entrada de componentes falsificados en la cadena de suministro (un problema que preocupa en la industria de defensa). Mediante *blockchain*, cada pieza tendría un historial inviolable desde su fabricación hasta su instalación, lo cual se enmarca en la necesidad de control estricto del ciclo de vida del material.

En conjunto, estas tecnologías configuran un entorno integrado que utiliza tecnologías avanzadas para optimizar y transformar la gestión logística, conectando de forma inteligente equipos, vehículos, almacenes y procesos, generando una hiperconectividad, mejorando la trazabilidad y la eficiencia, con ello fomenta una toma de decisiones ágil y basada en datos. En resumen, es un marco que redefine la logística al adoptar herramientas digitales para abordar retos y maximizar oportunidades y que se establece como un ecosistema logístico digital.

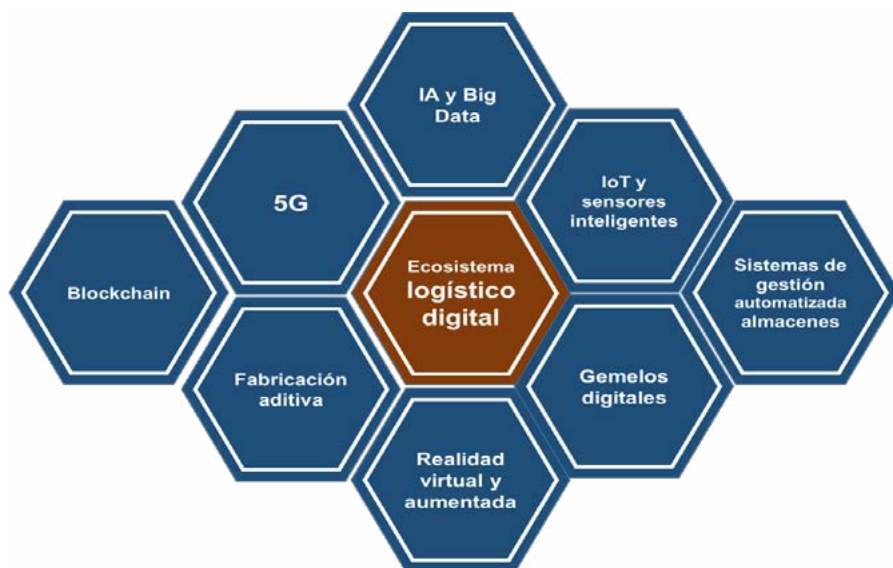


Imagen N° 5: Ecosistema logístico digital.

Fuente: Elaboración del autor.

⁹ Capacidad de operar en ambiente degradado o con interferencias.

¹⁰ Tecnología que permite registrar y rastrear cada paso de un producto en la cadena de suministro de manera segura y transparente. Mejora la trazabilidad, reduce fraudes, automatiza procesos mediante contratos inteligentes y optimiza la gestión de inventarios, promoviendo cadenas de suministro más eficientes y sostenibles.

Proyectos y avances hacia la logística 4.0

El ETE ha desarrollado una serie de iniciativas destinadas a implementar la logística 4.0, las cuales se detallan a continuación junto con su estado actual.

SIGLE 4.0: es el software central que utilizan las unidades para gestionar sus necesidades logísticas (pedidos de material, control de inventario, estados de mantenimiento, etc.). Actualmente opera en su versión 3.0, consolidando la versión 3.5 y evolucionando hacia un SIGLE 4.0, el cual buscará incrementar la automatización de procesos mediante IA y ofrecer una interfaz más moderna e integraciones abiertas (conectar con sistemas aliados o con la industria en ciertos ámbitos). Importante destacar que el ETE ha definido que el SIGLE es el canal oficial de comunicación logística entre unidades, lo que asegura trazabilidad completa de las solicitudes y órdenes logísticas en tiempo real, eliminando los oficios en papel o las gestiones por medios informales; todo pasa por el sistema para quedar registrado.

Centro Tecnológico Logístico del ET (CTLET): es el concepto general que engloba la BLET y los proyectos asociados de tecnología logística. El CTLET actuará como laboratorio de innovación logística. Ya se han lanzado proyectos I+D asociados al CTLET/BLET en áreas como vehículos no tripulados de transporte pesado (camiones autónomos que muevan grandes cargas), comunicaciones 5G (para dotar a esos vehículos y robots de conectividad), infraestructuras inteligentes (bases con sensores que gestionan iluminación, energía, seguridad de forma automatizada), etc. Estos proyectos se benefician de fondos de innovación tanto nacionales como europeos.

RA/RV para logística: en colaboración con empresas, se están desarrollando herramientas de RA/RV aplicadas a mantenimiento y formación logística. Un caso es el SOPTE (Servicio Operacional de Publicaciones Técnicas Electrónicas) que soportará los MTEI para que personal de mantenimiento disponga de manuales digitales enriquecidos.

Sistema de gestión de base y taller: dentro de la BLET, se implementarán sistemas avanzados para la gestión integral de la base logística y de sus talleres. Esto incluye un software para programar y controlar todas las actividades de mantenimiento (agendando trabajos, asignando técnicos, pidiendo piezas/repuestos automáticamente) y para manejar el almacén automatizado; por ejemplo, que un jefe de taller pueda ver en una misma plataforma cuántos vehículos están en mantenimiento, qué repuestos se han consumido, qué tareas están pendientes, etc., y que el propio sistema optimice la secuencia de trabajos según prioridades definidas.

Energías renovables y eficiencia: aunque no es puramente digital, la modernización logística también abraza la sostenibilidad ambiental. El modelo de sostenibilidad de la BLET pretende que sea una base logística alimentada por energías limpias y renovables.

Cooperación con la industria y academia: la transformación digital es compleja, por lo que el ETE colabora estrechamente con empresas tecnológicas, universidades y centros de investigación. La idea es crear un ecosistema innovador alrededor de la logística 4.0, aprovechando soluciones ya existentes en el sector civil (por ejemplo, la logística de Amazon o grandes operadores logísticos) adaptándolas al contexto militar, e incluso desarrollando soluciones específicas donde las FAs tienen requerimientos de seguridad y complejidad específicos.

En definitiva, la logística 4.0 pretende hacer de la logística militar una función inteligente, interconectada y altamente automatizada. El factor humano seguirá siendo importante, pero más orientado a supervisión, control de calidad y toma de decisiones estratégicas, mientras que las máquinas y sistemas digitales asumirán la ejecución de tareas rutinarias o pesadas. El nuevo paradigma no ha sido instantáneo, ha sido fruto de una evolución paulatina; España ha pasado de una logística de servicios, a una logística por funciones (abastecimiento, mantenimiento, transporte, etc.), y ahora transita hacia una logística integral apoyada en herramientas predictivas y 4.0.

LOGÍSTICA ESTRATÉGICA: MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN E INFRAESTRUCTURAS

La logística estratégica en el contexto del Ejército 2035

La logística estratégica abarca la planificación y gestión de alto nivel de los recursos, la infraestructura y los movimientos a gran escala que sostienen a la Fuerza. Incluye aspectos como: políticas de obtención y almacenamiento de material, establecimiento de instalaciones logísticas, gestión de transporte, acuerdos logísticos con aliados, y aseguramiento de líneas de suministro desde la nación de origen hasta las áreas de operaciones.

El ETE reconoce que, para contar con una fuerza altamente desplegable, tecnológicamente avanzada y eficaz en combate, es imprescindible que la logística estratégica se modernice en paralelo. No basta con tener vehículos de combate de última generación; es necesario tener la cadena logística capaz de mantenerlos operativos. En este sentido, España está abordando la logística estratégica desde dos frentes principales:



Imagen N° 6: Frentes en los que se aborda la logística estratégica.

Fuente: Elaboración del autor.

Reorganización estructural y doctrinal del Sistema de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra (SALE)

En 2012 el ETE consolidó el concepto de logística integral y de un Sistema de Apoyo Logístico del ET (SALE) cohesionado. Esto significó que las funciones logísticas separadas dieron paso a un mando unificado con atribuciones funcionales sobre todas las áreas logísticas (MALE). Asimismo, se implantó la idea de relaciones funcionales paralelas a la cadena de mando en materia logística. Esto quiere decir que, aunque cada unidad tiene su cadena de mando operativa, en la logística se establece una red funcional (malla de gestión del SALE).¹¹



Imagen N° 7: Aspiraciones de la logística estratégica.

Fuente: Elaboración del autor.

La doctrina enfatiza que el SALE debe satisfacer eficientemente los requerimientos de la institución sin requerir grandes alteraciones para pasar a una situación de crisis o guerra. Es decir, la logística debe estar concebida en tiempos de paz de tal manera que, cuando las demandas se multipliquen en conflicto, el sistema simplemente incremente su ritmo, pero no tenga que reinventarse.

CEGAL y MAGESALE: arquitectura del apoyo logístico estratégico

El Centro de Gestión del Apoyo Logístico (CEGAL) es el núcleo centralizador y coordinador en el ETE. Orgánicamente se encuadra bajo el MALE, situándose como el órgano de gestión de más alto nivel dentro de la estructura logística. Su misión es gestionar de forma integrada las funciones logísticas de abastecimiento, mantenimiento y transporte a nivel Ejército, actuando como “cerebro” del SALE y último eslabón de control sobre la red logística funcional, supervisando

¹¹ Esta malla de gestión centralizada permite coordinar y estandarizar el apoyo logístico en todo el Ejército, evitando duplicidades y mejorando la eficiencia. Se explicará en detalle más adelante.

y dirigiendo los procesos logísticos en forma centralizada, asegurando que las actividades de apoyo en todas las unidades se realicen conforme a las prioridades y procedimientos comunes establecidos por el Cuartel General del Ejército. (Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra-MALE, 2021).

El CEGAL es un regulador final de las actividades logísticas en la Fuerza, emite directrices y órdenes técnicas directamente a los nodos logísticos distribuidos en las unidades, incluso cuando estos no dependan orgánicamente del MALE. Con ello se permite centralizar la priorización y coordinación de los recursos logísticos: regula y transmite las acciones necesarias a los órganos de apoyo y de ejecución subordinados funcionalmente en abastecimiento, mantenimiento y transporte. Asimismo, asume responsabilidades especializadas como el control del inventario general del Ejército, la gestión de las bajas y disposición final de material y la coordinación de la logística inversa en el ámbito del MALE.

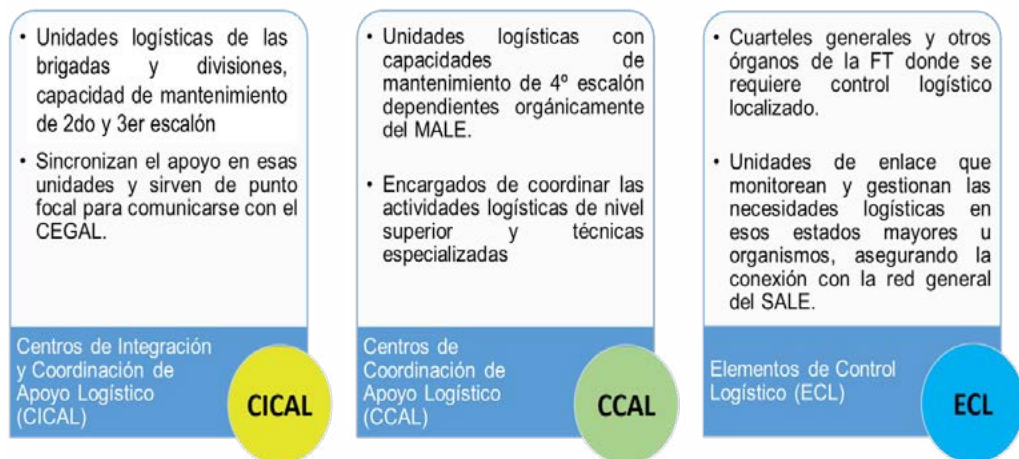


Imagen N° 8: Nodos distribuidos por los diferentes escalones de la Fuerza.

Fuente: Elaboración del autor.

La Malla de Gestión del SALE (MAGESALE) es la red funcional que interconecta a todos los actores del SALE, estableciendo relaciones funcionales paralelas a la cadena de mando orgánica para la gestión del apoyo logístico. En esencia, la MAGESALE define cómo el MALE ejerce el mando técnico sobre la logística del ETE, a través de esta malla se disponen las tareas y trabajos logísticos que deben ejecutarse en cada nivel, asegurando que las órdenes, prioridades y criterios emitidos desde el CEGAL alcancen directamente a los responsables logísticos de las unidades operativas y de los órganos logísticos centrales.

Lo anterior es posible gracias a delegaciones de autoridad funcional expresamente establecidas, de modo que los mandos logísticos subordinados (en unidades y organismos) actúen conforme a las instrucciones del CEGAL, aunque no estén bajo su dependencia jerárquica directa. La MAGESALE, por tanto, articula un mando logístico único en el Ejército. El MALE, a través del CEGAL, dirige de manera

centralizada el abastecimiento, el mantenimiento y el transporte de todo el ETE, unificando criterios y optimizando la respuesta logística a nivel institucional.

La referida malla de gestión se compone de nodos distribuidos por los diferentes escalones de la Fuerza, que actúan como enlaces entre el CEGAL y la ejecución en el terreno:

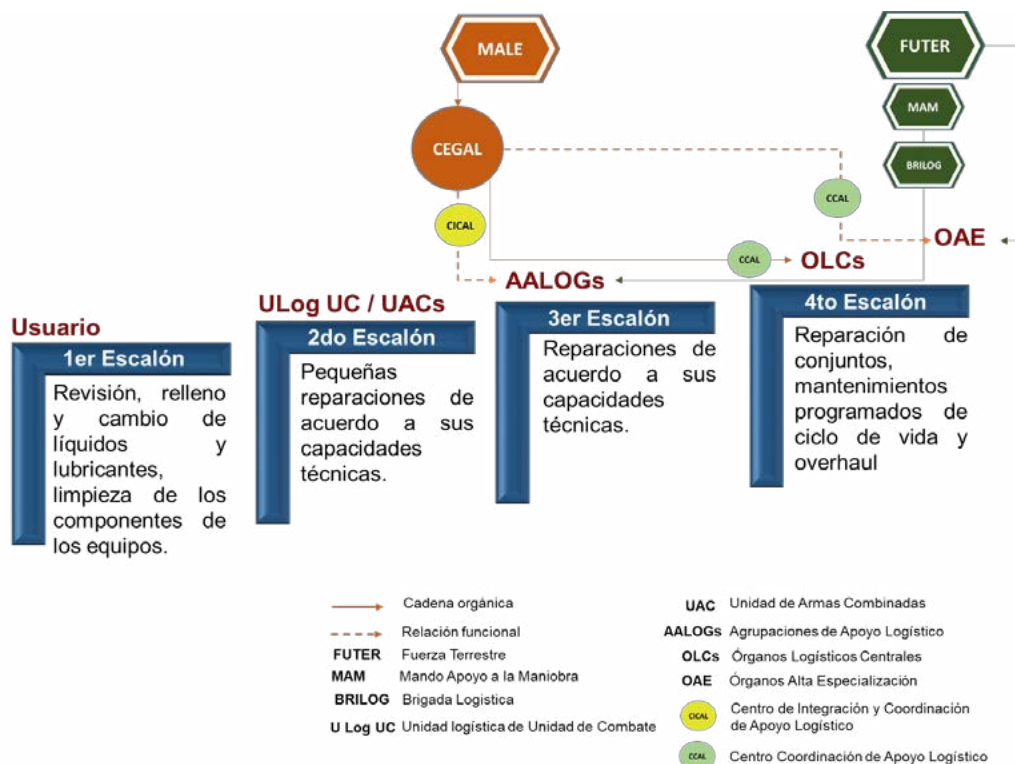


Imagen N° 9: Nodos en la gestión de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

A través de CICAL, CCAL y ECL, la MAGESALE conecta a los responsables logísticos de las unidades operativas con los órganos técnicos logísticos del MALE, conformando el entramado de gestión. Toda solicitud de recursos, orden de trabajo o requerimiento logístico, fluye a través de esta malla, utilizando el SIGLE como canal oficial de comunicación, el cual registra en tiempo real las peticiones y órdenes, proporcionando trazabilidad completa y posibilitando automatización de procesos.

Gracias a este enfoque de gestión horizontal en lo logístico, con flujo directo de información entre los nodos de la malla, el ETE ha logrado aumentar la eficiencia y agilidad de sus procesos de apoyo, permitiendo priorizar el sostenimiento de las unidades desplegadas y elevando su nivel de alistamiento operacional.

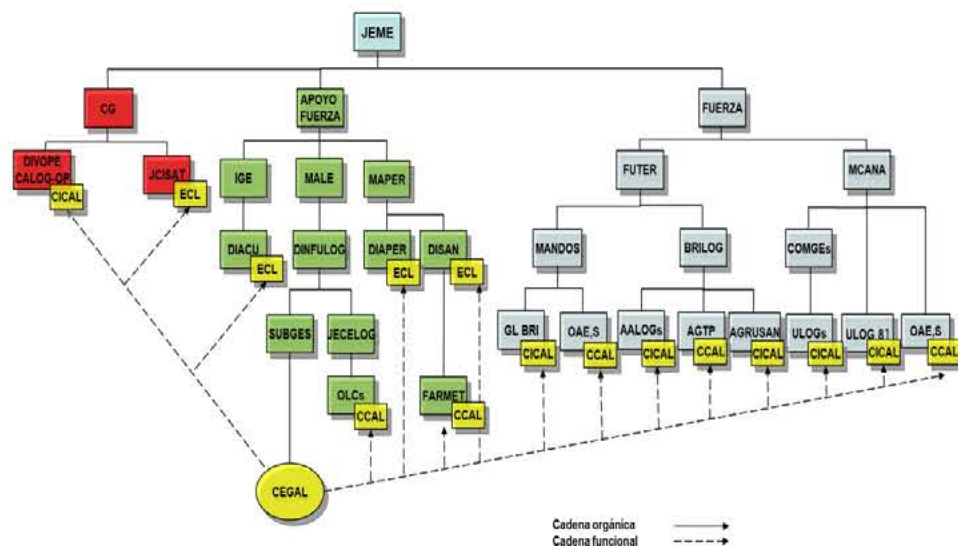


Imagen N° 10: Malla de Gestión del SALE.¹²

Fuente: MALE.

LA BASE LOGÍSTICA DEL EJÉRCITO DE TIERRA: COLUMNA VERTEBRAL DE LA LOGÍSTICA 2035

El proyecto más emblemático de la transformación logística española a nivel estratégico es la creación de la BLET, que se concibe como un gran centro logístico centralizado que sustituirá y concentrará múltiples instalaciones logísticas dispersas, llevando a cabo el apoyo logístico de forma centralizada en el territorio nacional, con elevados estándares tecnológicos.¹³

Infraestructura de vanguardia: incluirá instalaciones especializadas como talleres de mantenimiento de distintos niveles, almacenes automatizados, áreas de almacenamiento de vehículos, laboratorios técnicos, centros de gestión y seguimiento logístico, e incluso zonas de entrenamiento.

Tecnología 4.0 integrada: el SILPRE será el cerebro tecnológico de la base, dotándola de la capacidad de anticipación logística. Además, sistemas avanzados de gestión de base, de taller y de almacén automatizado estarán operativos en la BLET.

12 MANDO DE APOYO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO DE TIERRA (MALE). Instrucción técnica de organización y funcionamiento del Centro de Gestión y Apoyo Logístico (CEGAL). Madrid: DINFULOG. 2021.

13 PONCE Loyola, Edison. "El proyecto BLET: la nueva base logística del Ejército de Tierra de España". Memorial del Ejército de Chile, N° 512, Santiago de Chile, Ejército de Chile, 2023, p. 39.

Centralización y eficiencia: eliminará redundancias consolidando el *stock* en un único depósito central, desde el cual distribuirá según demanda. Esto ahorra costos de almacenamiento y facilita el control de inventario.

Mejora de la proyección logística: su ubicación geográfica le permitirá actuar como *hub* desde el cual enviar rápidamente ciclos logísticos o contenedores hacia cualquier punto.

Capacidad de formación y simulación: tendrá una función de centro de formación logística. Al concentrar recursos, puede albergar escuelas o centros de entrenamiento donde el personal logístico reciba capacitación con los medios reales. Asimismo, su tecnología digital permitirá simular operaciones logísticas completas para entrenamiento.

La BLET representa el nuevo modelo logístico centralizado y tecnológico que España busca para 2035. Sin embargo, la logística estratégica, además de infraestructura, es también personal y procedimientos. Junto a la creación de la BLET, se está trabajando en la formación del personal para las nuevas competencias digitales, por eso se habla de impulsar el talento digital dentro de la logística, formando a logísticos militares en análisis de datos, gestión de sistemas complejos y otras habilidades poco tradicionales hasta ahora en la especialidad logística; además se están adecuando los procedimientos logísticos estratégicos, actualizando normativas y asegurando la interoperabilidad con aliados.¹⁴

En resumen, la logística estratégica se apoyará en un sistema integrado, centralizado en la BLET, potenciado por la logística predictiva, logística 4.0, y conectado con la industria. Será capaz de dar soporte ágil a la Fuerza Operativa que España despliegue, ya sea en misiones internacionales de paz, en apoyo a la población civil ante emergencias, o cualquier otro que se determine. La apuesta es que inversiones significativas de ahora (como la BLET) rendirán frutos en eficiencia, rapidez y capacidad de sostenimiento cuando se requiera.

EJÉRCITO DE CHILE Y VIABILIDAD DE ADAPTACIÓN

El Ejército de Chile posee un sistema logístico sólido y bien organizado, sustentado en una doctrina que establece un marco normativo para las funciones logísticas. Esta base doctrinaria ha dado lugar a una estructura robusta: desde 2006 existe el Comando de Apoyo a la Fuerza (CAF) que centraliza las funciones logísticas a nivel institucional, bajo el que operan divisiones especializadas¹⁵ encargadas de la ejecución del sostenimiento en sus respectivas áreas.

14 MINISTERIO DE DEFENSA DE ESPAÑA. “5º Taller sobre la Base Logística del ET: hacia la logística predictiva. La BLET tractora del modelo”. 15 de septiembre de 2022, [en línea]. [Consulta: 07042025]. Disponible en: <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es>

15 División Logística (DIVLOG) – División de Mantenimiento (DIVMAN) – División de Ingenieros (DIVINGE) – División de Telecomunicaciones (DIVTEL) – División de Adquisiciones (DIVAE).

Si bien, la realidad de cada país es distinta en tamaño, presupuesto y doctrina, existen fundamentos compartidos en la logística militar moderna que permiten adaptar buenas prácticas de un ejército a otro. Tomando como referencia la transformación logística emprendida por el ETE y analizando los tres pilares expuestos precedentemente, se exponen perspectivas adaptables al contexto del Ejército de Chile.

Logística predictiva en el Ejército de Chile

En el Ejército de Chile, los procesos de mantenimiento del material militar, se encuentran regulados por la normativa vigente y se ejecutan conforme a procedimientos establecidos por cada sistema de armas. Actualmente se continúa evaluando y tomando decisiones para la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas que permitan optimizar la gestión y planificación del mantenimiento, en línea con los estándares internacionales y las necesidades operativas de la institución.

Un ejemplo de lo señalado es el hecho que, en el año 2015, oficiales chilenos desarrollaron un prototipo de mantenimiento basado en la condición y predictivo para vehículos blindados, instalando sensores en un tanque Leopard 2A4 y analizando señales del motor para predecir fallas, esto mostró la factibilidad técnica de emplear pronósticos de fallas en mantenimiento, reduciendo intervenciones innecesarias y mejorando la disponibilidad del vehículo.¹⁶

En cuanto a doctrina, además de incorporar estos conceptos en los reglamentos, se necesitaría capacitar al personal en análisis de datos, pronóstico y uso de sensores. En lo tecnológico, integrar sistemas de monitoreo a las plataformas militares sería el paso inicial: equipar vehículos, generadores, armamento y otros activos críticos con sensores que reporten su estado en tiempo real (temperaturas, vibraciones, horas de uso, etc.). Esta información alimentaría algoritmos de *machine learning* que estimen la probabilidad de fallas y recomienden intervenciones antes de que ocurra una avería.

La implementación progresiva sugiere comenzar con proyectos piloto de mantenimiento predictivo en sistemas seleccionados (por ejemplo, los tanques Leopard 2A4 o vehículos mecanizados Marder, que son de alto costo de mantenimiento), idealmente en colaboración con España (que ya tiene experiencia en la materia). Estos pilotos permitirían generar conocimiento local (*know-how*) y cuantificar beneficios. Al mismo tiempo, se pueden introducir módulos de software predictivo en el SIGLE, para ir familiarizando a los escalones logísticos con la nueva forma de operar. Cabe destacar que la transición hacia lo predictivo no elimina las prácticas preventivas y reactivas actuales, sino que las complementa; seguirá habiendo mantenimientos planificados y correctivos, pero podrán proyectarse con anticipación.

16 ACADEMIA POLITÉCNICA MILITAR (ACAPOMIL). "Mantenimiento basado en la condición y predictivo para vehículos militares". Revista Ensayos Militares, Santiago de Chile, 2015, pp. 29-37.

La filosofía general de mantenimiento es similar en ambos ejércitos, basada en escalones o niveles jerarquizados, desde la unidad hasta instancias centrales o industriales. Se estima que la aplicación de la logística predictiva en el Ejército de Chile es factible y se alinea con la modernización doctrinaria.

Logística 4.0: digitalización y automatización del sostenimiento

En el caso del Ejército de Chile, ya se han dado pasos iniciales importantes en este rumbo. Un ejemplo es la automatización de los depósitos logísticos. En agosto de 2022, el Ejército puso en marcha un sistema de digitalización de las bodegas de los Regimientos Logísticos, comenzando con un proyecto piloto en el Regimiento Logístico del Ejército N° 1 “Bellavista” (RLE 1), mediante el uso de dispositivos (PDAs) con lectores de código de barras y tecnología inalámbrica, permitiendo realizar todas las operaciones de almacenaje e inventario de forma electrónica.¹⁷ Esto hizo posible llevar un control de existencias efectivo y trazable en tiempo real, minimizando errores y facilitando el trabajo del personal en los depósitos. Esta iniciativa forma parte de la mejora continua del SIGLE, que es la plataforma digital central para gestionar el abastecimiento.

La logística 4.0 abre oportunidades para Chile; sensores IoT, analítica de datos, robótica y simulación pueden elevar la eficiencia del sostenimiento. Existen en el mercado kits IoT militares “plug-and-play” que facilitan esta integración, sin necesidad de desarrollos desde cero. La información recolectada por estos dispositivos viajaría a través de redes de comunicación seguras (actualmente se podría usar enlaces satelitales, y a futuro 5G cuando esté disponible), complementado con medidas de ciberseguridad y redundancia hacia las instalaciones logísticas.

Con estos datos, sistemas de *big data analytics* e inteligencia artificial podrían detectar patrones y optimizar las cadenas de suministro. Asimismo, *dashboards* en tiempo real darían visibilidad completa del estado logístico a cada nivel de mando. Los comandantes podrían ver al instante cuántos vehículos están operativos, cuánta munición hay en cada depósito o en tránsito, o si una cierta partida de víveres está próxima a vencer, etc. Esta transparencia informativa mejora la toma de decisiones y reduce la burocracia; en lugar de esperar informes escritos, se dispondría de datos inmediatos en pantalla.

Un obstáculo frecuente son los costos iniciales, no obstante, a largo plazo las soluciones 4.0 tienden a pagar por sí mismas en eficiencia, conforme lo señala la experiencia española “*gastar en*

17 EJÉRCITO DE CHILE. “Ejército puso en marcha la automatización de sus depósitos”. Noticias del Ejército de Chile, 16 de agosto de 2022. [En línea]. [Consulta: 07042025]. Disponible en: <https://www.ejercito.cl/prensa/visor/ejercito-puso-en-marcha-la-automatizacion-de-sus-depositos>.

sensores IoT podría reducir costos de mantenimiento en un 20% al año siguiente".¹⁸ España, ha recorrido ya un camino de ensayo-error implementando su SIGLE en distintas fases, y podría compartir lecciones aprendidas. En paralelo, será necesario invertir en el factor humano, ya que la logística 4.0 requiere personal con habilidades en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

En síntesis, el Ejército de Chile ya ha iniciado su transformación digital logística. La automatización de almacenes y la modernización del SIGLE son cimientos positivos. Sobre ellos, la incorporación de IoT, análisis de datos e IA permitiría saltar a una logística 4.0 integral. Con esto las decisiones rutinarias podrían delegarse en sistemas inteligentes y la información influiría en tiempo real, brindando transparencia total desde el alto mando hasta el escalón más bajo.

Logística estratégica: adaptación de la estructura logística chilena

La tercera área apunta a cómo se organiza y gestiona el sistema logístico a nivel institucional para respaldar eficazmente a la Fuerza. Implica estructura organizacional, doctrina centralizada, infraestructura logística mayor y la capacidad de escalar el apoyo según las necesidades (paz, crisis o guerra). En este aspecto, el Ejército de Chile cuenta con ventajas importantes.

Como se mencionó, Chile posee el CAF, del cual dependen varias divisiones logísticas especializadas. Esta estructura permite una dirección unificada del sostenimiento bajo el Estado Mayor General (EMGE). Así, la doctrina chilena reconoce la importancia de un sistema logístico integral que funcione en forma continua desde tiempos de paz a guerra, sin cambios abruptos al pasar de la normalidad al conflicto.

Actualmente en el Ejército de Chile, la ejecución logística diaria se canaliza a través de la cadena de mando tradicional, es decir, los comandantes de unidades ejercen control orgánico sobre sus órganos logísticos y coordinan con el CAF principalmente de forma vertical. España, por otro lado, ha implementado relaciones funcionales horizontales además de las jerárquicas, a través de la creación del CEGAL y una "malla" de nodos logísticos en todos los escalones de la Fuerza, que actúan como un órgano central de gestión logística inserto en el MALE, con autoridad funcional para impartir órdenes técnicas directamente a los componentes logísticos de cualquiera de las unidades, independientemente de su dependencia orgánica.

Para el Ejército de Chile, se podría estudiar la creación de un centro de gestión logística unificado análogo al CEGAL, inserto en el CAF, dependiente de la División Logística (DIVLOG). Este organismo centralizado conduciría de forma integrada las funciones de abastecimiento, mantenimiento y transporte a nivel institucional, sirviendo de nexo coordinador entre el EMGE y las unidades logísticas.

18 GARCÍA y GARCÍA DE LAS HIJAS, Fernando Miguel. Intervención en el Foro 2E +I (Ejército, Empresa e Innovación). Toledo, España, octubre 2024. Comunicación oral institucional.

La iniciativa implicaría establecer una red funcional logística que vincule a este centro con células logísticas en las grandes unidades, es decir, designar oficiales de coordinación logística en divisiones, brigadas y regimientos, que reciban lineamientos directos del centro. En la práctica, esto equivale a replicar el “esquema de nodos” del modelo español. Dichas estructuras ya existen parcialmente en Chile (cada división y brigada tiene su unidad logística), pero la diferencia estaría en formalizar sus relaciones funcionales con el CAF.

Esta implementación requiere de una plataforma tecnológica integrada y el Ejército de Chile ya dispone de SIGLE como base. El desafío es que este evolucione para que soporte esta centralización. Una versión 2.0 o 3.0 del SIGLE chileno debería permitir cursar solicitudes logísticas, órdenes de suministro, reportes de estado y otras transacciones de manera electrónica instantánea entre cualquier unidad y el centro (el equivalente a “logística sin papel”). Esto eliminaría demoras burocráticas y mejoraría la trazabilidad de cada requerimiento.

Dada la geografía extensa y dispersa de Chile, con zonas aisladas, esta agilidad en comunicaciones, capacidad de anticipación y procesos logísticos eficientes resulta fundamental para asegurar que hasta la unidad más remota reciba apoyo a tiempo.

Entre las ventajas concretas de un modelo estratégico centralizado, se pueden mencionar:

1. Permite incrementar la capacidad del escalón superior para priorizar recursos a nivel institucional en función de las contingencias.
2. Establece un flujo continuo de información logística desde el terreno hasta el nivel central, permitiendo a los comandantes obtener visibilidad inmediata del estado de abastecimientos y materiales, facilitando la toma de decisiones. La experiencia española destaca que esta integración horizontal mejora significativamente la prontitud logística y el alistamiento operacional, minimizando demoras y optimizando la distribución de recursos.
3. Fomenta la economía de escala mediante una gestión central que unifica compras, reparaciones y almacenes, evitando duplicidades.

La implementación de esta estructura matricial, requiere delinear claramente la autoridad funcional del centro logístico sobre los demás elementos. También será importante capacitar al personal en el uso de la nueva plataforma digital central y en los procedimientos de coordinación resultantes. En otras palabras, no se trata de reinventar todo el sistema, sino de mejorar el ya existente, aprovechando su solidez, pero dotándolo de mayor integración y tecnología.

CONCLUSIONES

La transformación logística del ETE demuestra cómo la incorporación de nuevas tecnologías y conceptos modernos puede revolucionar el sostenimiento militar, volviéndolo más proactivo,

eficiente y resiliente. A través de la logística predictiva, materializada en el SILPRE, el Ejército español está dotando a sus unidades de la capacidad de anticipar necesidades de mantenimiento y abastecimiento antes de que impacten en la operatividad.

Con la logística 4.0, apoyada en IA, IoT, robótica, realidad virtual y gemelos digitales, se está logrando una gestión integral automatizada, donde las decisiones rutinarias pueden delegarse en sistemas inteligentes y donde la información fluye en tiempo real, brindando transparencia total desde el alto mando hasta el taller en terreno. La modernización estratégica, plasmada en la futura BLET, consolidará la infraestructura logística en un *hub* de alta tecnología, preparado para apoyar a la Fuerza en cualquier escenario, a la vez que racionaliza recursos y aprovecha economías de escala.

En suma, el ETE se está preparando logísticamente para las exigencias del campo de batalla futuro: un entorno donde la velocidad de reacción y la adaptación son fundamentales, y donde ganar la batalla logística sin duda se traduce en la victoria militar.

En cuanto a la viabilidad y beneficios para el Ejército de Chile, el análisis evidencia que sí es posible adaptar muchos de estos avances a la realidad chilena, con las debidas adecuaciones. Chile podría implementar las iniciativas españolas con ajustes menores y sin grandes recursos adicionales, beneficiándose de contar con capacidades de pronóstico logístico similares al SILPRE, minimizando las fallas imprevistas y asegurando un abastecimiento oportuno.

Finalmente, conforme a los antecedentes y análisis expuestos, la experiencia española muestra un camino claro hacia una logística militar eficiente y proactiva. Los desafíos globales y los escenarios operativos futuros demandarán fuerzas armadas flexibles y sostenidas por cadenas logísticas robustas, pero a la vez ágiles. España, con SILPRE, la logística 4.0 y la BLET, se está posicionando a la vanguardia en este aspecto. Chile, aliado y amigo, puede tomar inspiración de ese camino y adaptar las lecciones aprendidas a su contexto, potenciando su propio sistema de apoyo logístico.

La transformación logística no es un fin en sí mismo, sino un medio para garantizar que, llegado el momento, los soldados en el frente tengan siempre el equipo funcionando, las municiones disponibles y el apoyo necesario para cumplir su misión.

En última instancia, una logística moderna salva vidas, ahorra recursos y multiplica el poder militar de un país.

BIBLIOGRAFÍA

ACADEMIA POLITÉCNICA MILITAR (ACAPOMIL). “Mantenimiento basado en la condición y predictivo para vehículos militares”. Revista Ensayos Militares, Santiago de Chile, Academia Politécnica Militar, 2015.

EJÉRCITO DE CHILE. “Ejército puso en marcha la automatización de sus depósitos”. Noticias del Ejército de Chile, 16 de agosto de 2022. [En línea]. [Consulta: 07042025]. Disponible en: <https://www.ejercito.cl/prensa/visor/ejercito-puso-en-marcha-la-automatizacion-de-sus-depositos>

EJÉRCITO DE TIERRA DE ESPAÑA. “La logística predictiva, el cerebro de la transformación logística”. Revista Ejército, N° 991, Madrid: Revista Ejército, 2024.

GARCÍA y GARCÍA DE LAS HIJAS, Fernando Miguel. Intervención en el Foro 2E +I (Ejército, Empresa e Innovación). Toledo, España, octubre 2024. Comunicación oral institucional.

MANDO DE APOYO LOGÍSTICO DEL EJÉRCITO DE TIERRA (MALE). Instrucción técnica de organización y funcionamiento del Centro de Gestión y Apoyo Logístico (CEGAL). Madrid: DINFULOG, 2021.

MINISTERIO DE DEFENSA DE ESPAÑA. “5º Taller sobre la Base Logística del ET: hacia la logística predictiva. La BLET tractora del modelo”. 15 de septiembre de 2022. [En línea]. [Consulta: 07042025]. Disponible en: <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es>

PONCE Loyola, Edison. “El proyecto BLET: la nueva base logística del Ejército de Tierra de España”. Memorial del Ejército de Chile, N° 512, Santiago de Chile: Ejército de Chile, 2023.