



# FUTURO INMINENTE DEL ARTE DE LA LOGÍSTICA

**Luis Fernando Baeza López**

**Coronel. Ingenieros**

El cabo Linares acercó su chip injertado entre los dedos índice y corazón a la puerta del contenedor

que, al abrirse, le permitió el acceso a su interior. Una vez dentro, lo acercó a un armero donde se encontraba su fusil. Al acercar el chip al detector del armero este liberó una de las retenciones que impiden extraerlos y dejó a su merced el número ET 000001HK, que al tomar en su mano por la empuñadura iluminó un led de color verde durante 5 segundos mientras

se liberaban los movimientos de la palanca de seguridad. Frente al armero, unos cajones metálicos con una pantalla que, al acercar el chip con su código del Directorio Corporativo del Ministerio de Defensa (DICODEF), se iluminó con la frase «150 cartuchos 5,56 munición de guerra» y se abrió la portezuela que escondía cinco cargadores con toda su munición.



El artículo muestra una serie de realidades tecnológicas existentes actualmente en el mercado, proponiendo cómo incorporarlas a la gestión logística de nuestro Ejército.

Dentro de su vehículo 8x8 iniciaba otra misión junto a su pelotón. Esa noche, después de un día complicado, volvía a entrar en el contenedor con el mismo ritual, introducía los cargadores en el cajón y al cerrarse se iluminaba mostrando la frase «23 cartuchos 5,56 munición de guerra» mientras depositaba el fusil en el armero. Cuando cerró la retención del armero, en el terminal BMS de mando de la compañía aparecía el mensaje «consumidos 4.084 NOC

1305332086982». En ese momento el capitán aprovechó para comprobar el estado de su munición y en su pantalla comenzaban a aparecer las siguientes líneas de información: 10.916 cartuchos 5,56 guerra, 11.345 cartuchos 12,70 guerra, 1.164 cartuchos 12,70 trazador..., y, antes de leer la siguiente frase un mensaje entrante, que abrió rápidamente, cargaba en sus datos logísticos un aviso de suministro, previsto para 5 horas más tarde, de 9.000

litros de gasoil, 4.000 cartuchos 5,56 guerra, 4.750 cartuchos 12,70 guerra, 1.250 cartuchos 12,70 trazador, 60 Raciones Individuales de combate, etc.

En ese mismo instante, 350 kilómetros a retaguardia, en la Base Logística Terrestre, a través del Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército de Tierra (SIGLE), se lanzaba una petición de 30.000 litros de combustible a la empresa proveedora de carburantes, junto a una orden de suministro de la misma cantidad desde la Base Logística de Teatro al grupo logístico que da apoyo al batallón de la citada compañía, y que se juntaría con el convoy que ya se estaba preparando con munición, alimentos, paquetería personal y agua embotellada, y, a 3.000 kilómetros, en España, se lanzaba una petición de autorización de sobrevuelo y se efectuaba simultáneamente el bloqueo de la cantidad de munición perfectamente determinada para mantener los 12 días de nivel comprometidos. En menos de una hora toda la cadena logística había reaccionado y en menos de 12 horas iba a estar repuesto en todos los escalones, salvo en aquel que está sujeto al transporte estratégico y que justifica los 18 días de combate acumulados en la zona de operaciones.

**«En menos de una hora toda la cadena logística había reaccionado»**

En el punto de situación, el jefe de la cuarta sección de la brigada hacía uso del turno de palabra y apoyaba el relevo de la compañía destacada con los datos que el Centro de Integración y Control del Apoyo Logístico (CICAL) del grupo logístico le había suministrado. El jefe del CICAL, allí presente, a requerimiento del «cuarta», detallaba el supuesto: «de los datos remitidos

# Una vez imaginado ese futuro que buscamos, la clave está en poner los ladrillos para que esto pueda ocurrir

por las plataformas de los 8x8 hemos detectado que tres de ellos han superado los 5.000 kilómetros hoy, otro de ellos presenta un consumo anómalo de combustible y un quinto vehículo ha remitido un fallo 13030313L1, que indica una avería eléctrica que, si no se repara, puede producir una avería mayor en dos o tres días que lo inmovilizaría por más de 15 días».

## PRIMER SEMESTRE DE 2018

De todos es sabido que, a día de hoy, esto no es así. Si intentamos descubrir dónde están las claves para conseguir esto no nos sería muy difícil. Muchas empresas, que compiten por el dominio de los mercados, ya lo tienen implementado, si bien es verdad que en escenarios mucho menos complejos que los que nos conciernen a los ejércitos.

En primer lugar, es necesario imaginar este futuro. Este proceso de inspiración no solo debe basarse en lo que actualmente vemos, con ayuda de los avances tecnológicos, sino que debemos ir más allá. Y no es necesario imaginar cosas fantásticas sino desear que se cumplan los deseos que ahora mismo nos hacen esclavos de la logística. «Quiero que los kilómetros, disparos y consumos de todo tipo se carguen automáticamente en nuestro sistema de gestión, nuestro SIGLE». «Salvo con carácter extraordinario, quiero que me traigan lo que necesito sin

tener que pedirlo». «Quiero que los materiales entren en servicio y estén ya preparados para su uso y entretenimiento, con todos sus datos, configuraciones y dotaciones cargados y completos de forma automatizada». «No quiero tener que mandar mensajes para actualizar bases de datos, sino que de forma automatizada se alimenten esas bases de datos para que puedan ser consultadas por todos los que lo necesiten y en la forma que los necesiten». «Quiero que los sistemas de autodiagnóstico, con los que los equipos actualmente están dotados, alimenten nuestro SIGLE de manera que se entiendan, faciliten, abrevien e incluso se anticipen a los procesos de mantenimiento».

## POR DÓNDE EMPEZAR

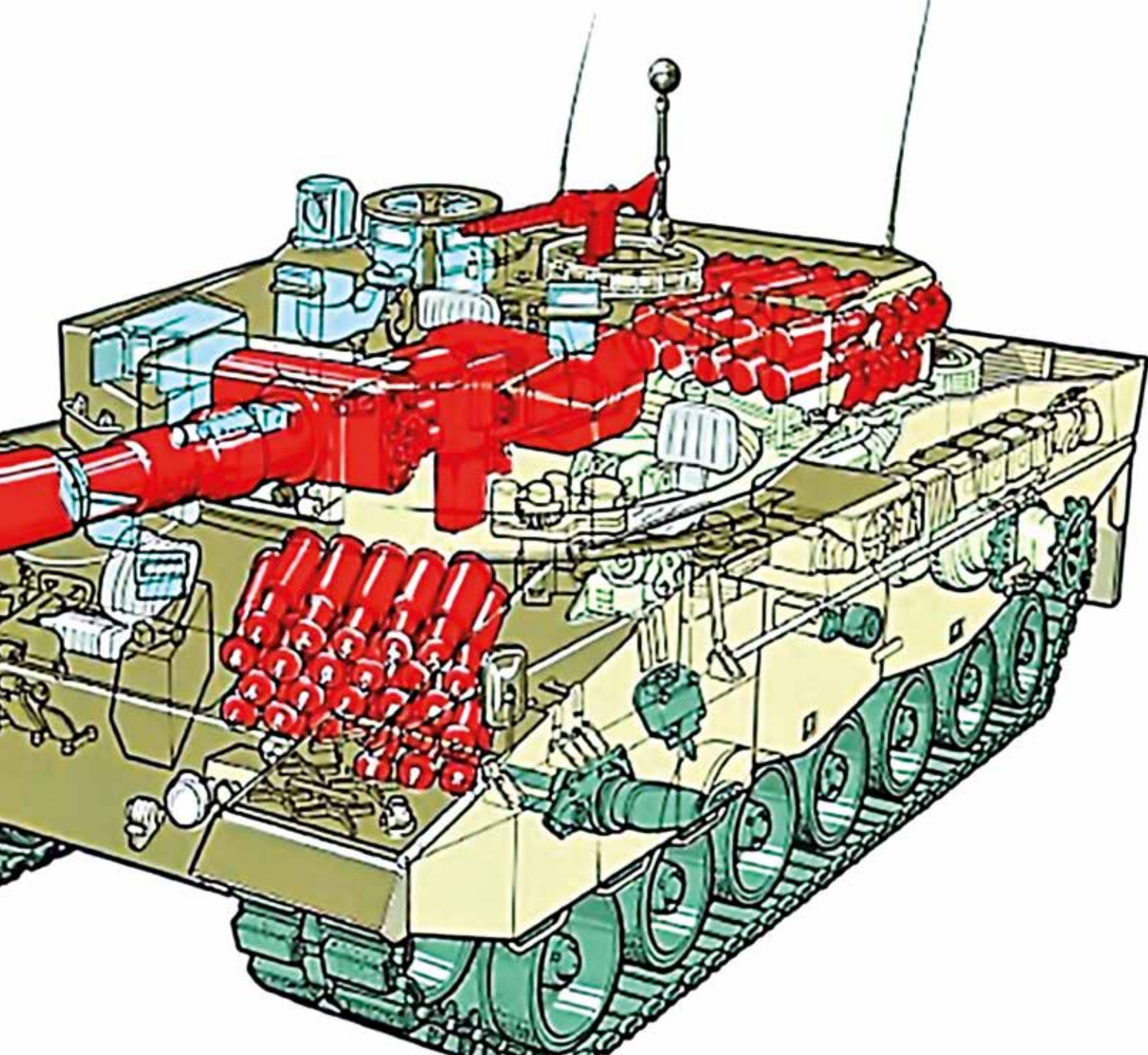
Una vez imaginado ese futuro que buscamos, la clave está en poner los ladrillos para que esto pueda ocurrir. La Dirección de Adquisiciones (DIAD) del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra (MALE) debe jugar un papel preponderante en esta fase. Todas las adquisiciones deben ir alineadas con este proceso. Los pliegos de prescripciones técnicas (PPT) y los de cláusulas administrativas (PCAP) son la clave para que nuestros sistemas de armas, equipos y recursos se obtengan con los requisitos que precisamos para optimizar los sistemas de gestión logística. Recepcionar medios, manuales, catalogación, configuraciones, etc., nos debe permitir poder dar de alta el sistema de armas de forma automática. Si además incorpora sistemas de autodiagnóstico con la misma codificación capaces de enviar a SIGLE el código estaremos en condiciones de gestionar también su ciclo de vida desde el primer momento.

Los manuales técnicos electrónicos o las tareas de mantenimiento codificadas de acuerdo al estándar S1000D<sup>1</sup>, la sensorización de los sistemas de armas, así como la extracción de información de los CAN Bus<sup>2</sup>, que habitualmente incluye la temperatura del motor, el kilometraje total, el nivel de combustible del depósito, las revoluciones por minuto, la carga del motor, las horas totales



de conducción el combustible total consumido o incluso el tipo y cantidad de munición que se encuentra en la santabárbara y la que ha sido disparada, nos aportan una información valiosísima. El hecho de poder obtener esta información, junto a la posibilidad de poder trabajar en tiempo real, nos va a permitir ajustar los procesos de adquisición, optimizar nuestros niveles de seguridad y gestionar la cadena logística de una manera más eficiente, lo que generará unas economías que pueden marcar la diferencia en ciertas fases de la gestión de crisis.

Por otra parte, es preciso que la gran cantidad de datos de los que ahora se dispone se traten



Visualización de la descomposición funcional en formato S1000D del Carro Leopard 2E

con herramientas de *Business Intelligence* (BI)<sup>3</sup>, en las que los analistas aplican técnicas de visualización para explorar los datos almacenados en las bases de datos estructuradas de SIGLE y crean paneles visuales que los transforman en información accesible para el personal no especialista en estos datos. Los paneles ayudan a analizar y entender los resultados en el pasado y sirven para adaptar la estrategia futura que identifique y mejore los indicadores clave.

Pero no nos podemos quedar ahí, sino que, además, debemos

detectar, mediante el uso de las miles de variables que nos ofrece la información contenida en nuestro sistema de gestión integrado, los patrones necesarios para realizar una analítica predictiva. La valoración de lo ocurrido en el pasado y la extrapolación en tendencias generales debe ser el punto de partida de predicciones individualizadas en las que los detalles y matices van a definir los comportamientos futuros. El *Machine Learning* (ML)<sup>4</sup> pone a nuestra disposición algoritmos predictivos que aprenden automáticamente de los nuevos datos y generan modelos capaces de integrarse en

las aplicaciones para dotarlas de capacidades prospectivas. Así mismo, estos modelos se deben poner a prueba periódicamente para que puedan aprender automáticamente de los datos que se vayan añadiendo.

#### LA MEJORA DE LOS PROCESOS

Esta máxima es un axioma irrefutable: para ahorrar hay que invertir y toda mejora de nuestros procesos va a generar una inversión, y en el Ejército de Tierra eso nos lleva al apartado anterior. Ya hemos dotado



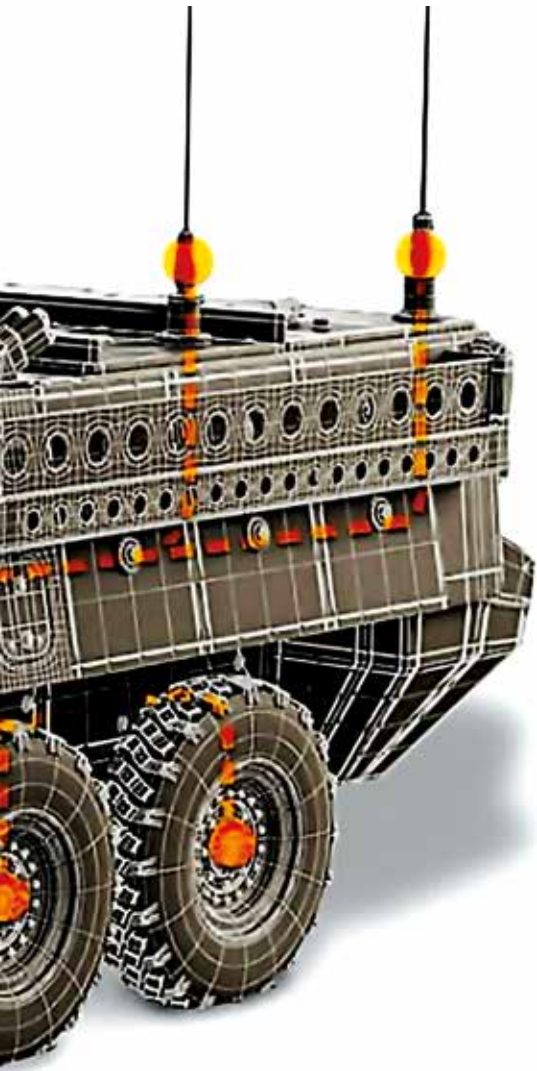
Visualización de los flujos de información en un sistema de armas

a nuestros sistemas de armas de la capacidad de controlar sus consumos y existencias, nuestro inventario de suministros consumibles. Pero no todos los tenemos controlados: el agua embotellada, las raciones o los repuestos que llevamos de dotación, la munición de las armas ligeras, ¿las damos por consumidas?, ¿esperamos a que pidan lo que necesiten?, ¿cuánto van a pedir?, ¿cuándo? No podemos permitirnos ninguna de estas preguntas. La logística de hoy da respuestas y no hace preguntas.

El envase mínimo de envío para los gestores, considerar la dotación de recursos como no consumidos, dotar a las unidades o a los sistemas de sensores que puedan detectar de forma automatizada la apertura de los envases de mínimo envío, junto con la información de los consumos que ya hemos visto, va a aportar al gestor

los datos necesarios para preparar la reposición diaria. La dotación será un elemento más dentro de la gestión y adquirirá un papel preponderante en la logística. Ciertas dotaciones de algunos recursos, como un depósito de vehículo lleno de combustible, pueden suponer entre tres y cinco DOS (*Day Of Supply*), días de suministro de carburante; y en cuanto a municiones, se puede elevar a 14 DOS. ¡Muchos recursos para darlos por consumidos! Esto supone un cambio radical en los procedimientos, puesto que ya no habrá que pedir estos recursos. La dotación se asignará de manera que pueda cubrir los picos de consumo frente a la probabilidad de corte de la cadena de suministro en nuestra última línea de apoyo. Controlando el consumo decidiremos qué reponer, de qué NOC (Número OTAN de Catálogo), en qué cantidad

**La dotación  
será un  
elemento  
más dentro  
de la gestión  
y adquirirá  
un papel  
preponderante  
en la logística**



el transporte. Al igual que en el caso anterior, necesitamos invertir y volvemos a las adquisiciones. Para que todo esto se lleve a cabo es necesario invertir en la adquisición de volumetrizadores que permitan dimensionar todos los materiales y recursos en el inventario actual. Igualmente, es preciso definir las cajas estándar, de un solo uso, necesarias para todos los procesos logísticos, y adquirirlas para todo el ejército de forma centralizada, e incluyendo en los PPT la obligatoriedad de su uso para el suministro al Ejército de Tierra. Así mismo, hay que dotar de contenedores estándar igualmente seriados de varios usos de los diferentes tamaños, capaces de consolidar cargas pesadas, valiosas o de transporte especial. Nuestro sistema de gestión, con los nuevos procesos, en pocos meses amortizará estas inversiones en metros cuadrados, kilómetros, litros de combustible o el precio repercutido por disponer de un solo proveedor de embalajes para todo nuestro ejército.

### **NUESTRO SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN LOGÍSTICA DEL EJÉRCITO DE TIERRA (SIGLE)**

Todo esto no sería posible sin una herramienta imprescindible para el Ejército de Tierra: el SIGLE. En él, pese a los elogios de algunos de sus fans al respecto de su histórico, su valor fundamental no son los datos, sino esa simbiosis que se produce entre las líneas de programa y las tablas de datos necesarios para la materialización de los procesos logísticos reglamentarios correctamente definidos. El sistema ha de reflejar los procedimientos tal y como acontecen para poder recoger los datos necesarios en el momento adecuado y suministrar los precisos en el momento y lugar oportunos.

Sincronizar los procesos de adquisiciones y entrada en servicio, abastecimiento, control de inventario, mantenimiento y transporte solo es posible integrando procesos y vinculando datos a ellos de una manera sincrónica en la que equipos humanos, procesos logísticos y datos

y siempre por unidades de envase mínimo.

No solo podemos optimizar los materiales y los recursos. Nuestro transporte y almacenamiento, conceptualmente contrarios a los procesos de las empresas logísticas civiles, van a sufrir grandes mejoras que producirán eficiencias considerables en ambos sistemas. Nuestro escaso recurso humano nos obliga a la automatización y estandarización para optimizar nuestro espacio de almacenamiento y nuestras previsiones de transporte. Ello nos ha abocado a estandarizar los embalajes en un número limitado de tamaños y a dimensionar todos nuestros recursos y materiales, catalogándolos con las dimensiones de las cajas que los contienen. Esto nos permitirá optimizar nuestro almacenamiento y protocolizar y programar de forma eficiente nuestros transportes: un recurso entra y sale habitualmente de un almacén mediante

**Todo esto no sería posible sin una herramienta imprescindible para el Ejército de Tierra: el SIGLE**

se funden para conseguir el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo y coste. Es entonces cuando realmente descubrimos que el SIGLE no es un sistema informático, sino que es mucho más que eso. Es el conjunto del personal, material, recursos, herramientas, equipamientos, instalaciones, medios de manipulación y transporte que, ayudados y canalizados a través de los datos y procesos implementados en el sistema informático, y convenientemente organizados, hacen posible realizar todas las tareas y cometidos logísticos de la manera más eficiente en su conjunto.

Las operaciones militares deben estar precedidas de la instrucción y el adiestramiento necesarios para sincronizar al personal y el material con las tácticas, técnicas y procedimientos necesarios para acometer las misiones previstas. Obtener y mantener los materiales adecuados, así como disponer de los recursos necesarios para que estos puedan proyectar su poder militar, garantizando la capacidad de proyección de lo preciso al lugar necesario en tiempo apropiado, son responsabilidades de la logística en el aspecto estratégico. En el ámbito operacional se transforman en las mismas responsabilidades pero circunscritas al teatro de operaciones: sosteniendo los niveles necesarios, la disponibilidad operativa adecuada y la capacidad de realizar transportes hasta los lugares necesarios. En el ámbito táctico la eficacia se impone a la eficiencia y es preciso tener en cada momento y lugar los recursos y materiales adecuados para poder alcanzar los objetivos tácticos.

Pantalla de interoperabilidad SIGLE-LOGFAS

Necesitamos desarrollar, priorizar y armonizar nuestros procesos para avanzar hacia una logística realmente eficiente en el siglo XXI

El SIGLE conecta entre sí todos los ámbitos y funciones, tanto en sentido vertical (estratégico, operacional y táctico) como horizontal (equipos, unidades, empresas y suministradores, almacenes, terminales y talleres, adquisiciones, abastecimiento, mantenimiento y transporte), todo ello tejido con unos datos básicos que deben sincronizarse con el resto de aplicaciones para que permitan hacer confluir la potencia necesaria durante el tiempo conveniente y mantener el control permanentemente sobre toda la organización.

### CONCLUSIONES

Nos encontramos en un momento clave para poder avanzar en el desarrollo integrado de estas capacidades. La definición de la arquitectura de los sistemas CIS desplegables, el proceso de agrupamiento de materiales en lotes de plantilla y los estudios para la unificación en la taxonomía de los materiales y

recursos del Ejército de Tierra son análisis actualmente en curso, con una gran carga de unificación y vertebración de la información. Si al resultado de estos añadimos los procesos de convergencia de SIGLE con LOGFAS (*Logistics Functional Area Service*) y SIGECAR (Sistema de Gestión de Carburante) o el aplicativo HERMES<sup>5</sup>, como facilitador para la transmisión de datos entre los sistemas de mando y control y el SIGLE, junto con otros procesos paralelos que se vienen desarrollando en diferentes ámbitos en estos últimos meses, nos encontramos con una oportunidad inmejorable para poder hacer confluir la logística estratégica con la operacional y la táctica.

Necesitamos desarrollar, priorizar y armonizar nuestros procesos para avanzar hacia una logística realmente eficiente en el siglo XXI. Todo lo que nos automatice la carga y la gestión avanzada de datos nos libera de personal y

reduce considerablemente la tasa de errores en el sistema. El proceso de obtención se muestra clave para alcanzar todos los objetivos. Es necesario definir, concretar y detallar todos los requisitos necesarios para que esta logística despegue. Las empresas por sí mismas no nos lo ofrecerán y debemos invitarles a compartir nuestras visiones y necesidades.

El SIGLE es un privilegio difícil de imitar e imposible de sustituir. Es preciso garantizar que llegue hasta la brigada para que esta pueda gestionar sus capacidades, niveles y sistemas optimizados de gestión logística en cualquier situación, tanto en la instrucción o ejercicios y maniobras de adiestramiento en territorio nacional como en las operaciones. Así mismo, y con el mismo grado de importancia, es necesario transmitir la información que precisa en tiempo real y de manera automatizada, desde los sistemas de mando y control desplegables, ya que esto será garantía de precisión, oportunidad y unicidad en el

proceso logístico y asegurará dicha información al ámbito táctico, operacional y estratégico. De la misma manera, el SIGLE debe devolver la información convenientemente preparada para apoyar la toma de decisiones, bien mediante técnicas descriptivas o bien mediante técnicas predictivas.

Los equipos y sistemas de armas deben incorporar sensores para incrementar la seguridad y facilitar el intercambio de información relevante de carácter logístico, tanto de mantenimiento (sistemas de autodiagnóstico y mantenimiento predictivo) como de abastecimiento (detección de recursos consumibles, como el combustible o las diferentes municiones, y su consumo), así como poder transmitir dicha información de manera entendible por el SIGLE.

Al final, la logística es prever lo que hemos de proveer (análisis), proveer lo que se ha previsto (programación) y capacitar para lo imprevisto (predicción).

## NOTAS

1. S1000D: especificación que se deriva de los estándares de la aviación civil y que emplea la descomposición funcional de los sistemas para su descripción. Actualmente se ha ampliado para incluir plataformas de aire, tierra y mar, así como documentación de defensa y aviación civil en el ámbito mundial.
2. CAN Bus: *Controller Area Network*. Red de área de control y *Bus* que, en informática, se entiende como un elemento que permite transportar una gran cantidad de información.
3. *Business Intelligence*: habilidad para transformar los datos en información y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones.
4. *Machine Learning*: disciplina científica del ámbito de la inteligencia artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente.
5. HERMES: aplicativo que permite hacer peticiones de abastecimiento y mantenimiento a SIGLE desde los sistemas de mando y control de pequeña unidad.■

Machine Learning permite realizar procesos predictivos de los patrones generados en el análisis de datos

