

La transformación digital en el CLOMA.

El taller 4.0 y otros desarrollos

GONZALO VALLEJO DÍAZ
Coronel del Ejército del Aire

Desde su creación en 1993, el Centro Logístico de Material de Apoyo (CLOMA), se ha caracterizado por la búsqueda de la excelencia en las áreas y cometidos de los que es responsable: la automoción, combustibles y lubricantes, material de rescate y contraincendios. La llegada de la transformación digital supone una oportunidad para realizar la transición y de esta forma acometer los cambios disruptivos que sean necesarios. En los inicios de esta tercera década del siglo XXI, desde el CLOMA se considera necesario adoptar sistemas de gestión logística que se apoyen en las posibilidades actuales de la técnica: la transformación digital en los procesos de sostenimiento logístico son ya una realidad.

EL ÁREA DE AUTOMOCIÓN, EQUIPOS AGE Y GRUPOS ELECTRÓGENOS

La actual revolución industrial 4.0 en la que nos vemos inmersos afecta muy directamente al área de automoción. La irrupción del internet de las cosas (IoT) gracias a la conectividad que permite la tecnología 5G, el impulso a la movilidad sostenible con nuevas motorizaciones híbridas, eléctricas o de hidrógeno, son alguno de los principales motores de este cambio al que estamos asistiendo y que está teniendo un desarrollo exponencial en la actualidad.

Dentro del Ejército del Aire la iniciativa de base aérea, conectada, sostenible e inteligente (BACSI) promueve la adaptación de nuestras estructuras y objetivos hacia esa meta común de mejora continua y de aprovechamiento de los medios disponibles. Este puede ser uno de los catalizadores necesarios para el cambio en la cultura de nuestra orga-

nización frente al discurso repetitivo de falta de medios humanos y materiales que, en ocasiones, adormece las iniciativas y la búsqueda del empleo eficiente de los recursos.

Dentro de las iniciativas BACSI propuestas por el CLOMA, tenemos los programas de digitalización a través de la gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) o CMMS en su acepción más internacional (Computerized Maintenance Management Software). Estos programas buscan optimizar la conectividad permanente con la máquina a fin de obtener datos de su funcionamiento y mantenimiento. Los datos de historial de mantenimiento de una determinada máquina permiten su posterior evaluación y análisis, alcanzando conclusiones como, por ejemplo, la definición de patrones de fallo.

La digitalización del proceso de sostenimiento de vehículos y equipos AGE (Auxiliary Ground Equip-

ment) está basado en la dotación tecnológica de *hardware* y *software* que permita agilizar los subprocesos de recepción de vehículos, valoración de reparación, compra de material, control de calidad de las reparaciones y entrega de vehículos, así como mejorar el acceso a la documentación técnica y la gestión documental mediante dispositivos móviles (tablets) conectados en red.

Los tradicionales libros de taller o manuales técnicos del mecánico con guías de despiece y datos técnicos sobre presiones, esquemas eléctricos, pares de apriete, etc. pertenecen al pasado. Las últimas colecciones que se conservan en el CLOMA son de los años 90, algunas de ellas aún son válidas por la antigüedad de la flota. En la actualidad, los datos técnicos de los vehículos los proporcionan sistemas informáticos de diagnóstico. Además, a partir del 2009, y gracias al estándar Euro 5, existe la posibilidad de enlazar

los equipos multimarca con bases de datos proporcionadas por los fabricantes. Es el denominado Pass Thru¹. Esta conectividad permite, además, la posibilidad de conectar en remoto el vehículo con la asistencia técnica, proporcionando una gran oportunidad de mantener, e incluso incrementar las capacidades orgánicas de mantenimiento.

Deberíamos evitar confundir, como a veces ocurre con el público en general, entre el manual del usuario que se proporciona a la compra de un vehículo (y podemos encontrar en la guantera), y el manual de taller o manual técnico del que hemos hablado y que los productores de automóviles proporcionan únicamente a su red comercial. Los manuales de usuario apenas son útiles para los talleres de tercer escalón como el CLOMA y se basan en tareas básicas de mantenimiento preventivo a realizar por el propio usuario.

Hoy en día, gracias al IoT, es posible obtener *feedback* de diferentes sistemas de los vehículos, analizar los datos obtenidos y planificar y gestionar el mantenimiento mediante la GMAO. Estamos hablando del llamado taller 4.0. Esto permitirá al CLOMA, pudiendo ser extensivo al resto de UCO del EA, dar un paso más allá en la proactividad del mantenimiento. La integración de los datos extraídos de los vehículos con un sistema GMAO permite realizar un mantenimiento basado en condiciones, el cual lanzará automáticamente solicitudes de trabajo u órdenes de trabajo según el estado actual de los vehículos. Este sistema

permitirá realizar mantenimientos preventivos y/o correctivos basados en los datos históricos, proporcionando además capacidades analíticas predictivas para anticiparse al fallo de los sistemas (vehículos y equipos AGE). Estudiando los datos históricos de mantenimiento se pueden determinar patrones de fallo y modificar la planificación de los mantenimientos preventivos.

Los sistemas actuales de gestión del mantenimiento no están aprovechando este potencial de datos disponibles y se encuentran dispersos en aplicaciones, tablas, documentación en papel, etc. Tomar acciones sobre este punto es imprescindible; los datos generados deben estar ordenados, actuando como elemento

catalizador para la generación de conocimiento en la toma de decisiones y siendo la base de la que debe nutrirse esta transformación; fuentes comunes de disposición de información son solamente el primer paso para una reorganización del sostenimiento en el área de automoción.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, alguno de los elementos puestos en juego por el CLOMA durante los últimos años, para alcanzar este objetivo, han sido:

- Primeros pasos, en coordinación con MALOG y JSTCIBER, para la implantación de la infraestructura de red inalámbrica basada en conexiones de fibra óptica para alcanzar la conectividad de todas las áreas de trabajo.



Equipo diagnosis automóvil

¹En el ámbito de la diagnosis de vehículos se denomina Pass Thru la posibilidad de conectar equipos multimarca con las bases de datos de las diferentes marcas. Esto viene ocasionado por la normativa europea Euro 5, que obliga a los constructores a compartir los datos técnicos que permitan la supervivencia de los equipos y talleres multimarca evitando monopolios indeseados.

- Solicitud de dotación de equipos portátiles que permitan su manejo por los técnicos en electromecánica, en el mismo lugar de operación: junto al vehículo, dentro de la cabina, en el compartimento motor, etc. El ordenador de sobremesa no permite la interacción directa hombre-máquina.

- Acceso a plataformas software que permiten tener a disposición toda la información técnica necesaria: despiece de elementos del vehículo, recambios de cada vehículo por su número de bastidor (VIN), consultas online ante dudas que puedan surgir, etc.

- Formación continua en distintas áreas de competencias y principalmente en diagnóstico y electro mecánica.

- Adaptación de procedimientos al vehículo híbrido/eléctrico. Esto implica el consiguiente análisis de riesgos del nuevo puesto de trabajo, del que se derivará la formación necesaria, la adaptación de las instalaciones y la dotación de EPI específicos a los operarios. También se ha llevado a cabo la instalación de un punto de recarga dotado de planta fotovoltaica.

Las herramientas informáticas de diagnóstico de vehículos, actualmente en funcionamiento en el taller de automoción del CLOMA, permiten que, a través de los conectores OBD (on board diagnostics) de cualquier plataforma (automóviles de cualquier tipo, equipos AGE, grupos electrógenos, etc.), se pueda monitorizar el uso de esa plataforma, así como controlar sus periodos de mantenimiento. La mejora en la monitorización del uso de la plataforma y el control sobre los trabajos de mantenimiento preventivo: cambios de aceite, filtros, correas, pastillas de freno, demás líquidos auxiliares, etc. no puede sino repercutir en una mejor operatividad de la flota y un menor coste de reparaciones en el mantenimiento correctivo, lo que implica una amplia mejora en el sostenimiento.



Aplicación GESTAUT del Ejército del Aire

Una de las principales herramientas, por las posibilidades que ofrece, es el software de diagnóstico JALTEST de la empresa manchega Cojali. Son múltiples los contactos mantenidos y están en marcha nuevas ampliaciones que incluyen maquinaria industrial, motores aislados, etc. También se emplea la herramienta de diagnóstico oficial del grupo PSA y está previsto adquirir el equipo TEXA para diagnóstico de vehículos ligeros.

Las plataformas digitales online proporcionan la información técnica necesaria permitiendo el acceso a esquemas gráficos de despiece y datos esenciales para acometer la reparación de los equipos. También es posible obtener la referencia exacta de las piezas averiadas ya

que se obtienen a través del número de bastidor del vehículo. Son varias las plataformas utilizadas: la ampliamente conocida AUTODATA, la aplicación GT ESTIMATE y alguna otra en estudio.

En el ámbito de la automoción en el EA es patente el avance que supuso, hace ya más de 15 años, la aplicación de gestión de automóviles, GESTAUT. La actual versión en JAVA se creó a partir de la aplicación creada en LOTUS NOTES por los sargentos primero (hoy subtenientes) Javier Reina Sánchez, Felipe Onrubia Herránz y Pedro Luis Sánchez Camacho, gracias a sus conocimientos informáticos, pero también a su tesón, profesionalidad y compromiso con la especialidad de automoción del EA.



Mecánicos del CLOMA haciendo una revisión



Instalaciones formación en vehículo eléctrico. EMPRES TUV SUD

ÁREAS DE PRODUCTOS FUNCIONALES, CALIDAD, RIESGOS LABORALES Y MATERIAL DE RESCATE Y CONTRAINCENDIOS

En otras áreas de actividad del CLOMA también se han hecho propuestas que inciden en la transformación digital y el *paperless*. En estos casos podemos decir que hemos entrado, por fin, en el siglo XXI ya que el uso de aplicaciones informáticas en red con roles distribuidos, no corresponde en realidad con la última revolución 4.0. Se considera de todas formas un paso de gigante para abandonar usos y procesos anclados en el siglo XX, algunos de ellos anteriores a la aparición del PC: empleo de impresos con auto-calca, cumplimentación manual de formularios, etc.

Un ejemplo de transformación ha sido la aplicación GESPOL de gestión de lubricantes y productos asociados del EA, que fue implantada en noviembre de 2019. Gracias a esta aplicación, desarrollada por el Centro de Informática de Gestión del EA (CIGES), y a los distintos roles asigna-

dos, es posible cargar el stock de productos disponibles, las necesidades previstas y aquellas que se producen de forma extraordinaria. El almacén virtual de la aplicación ofrece la posibilidad de redistribuir excedentes de unas unidades a otras. El resultado es una herramienta que elimina trámites burocráticos y que ofrece un interface

sencillo y manejable para el usuario: desde el responsable del almacén de combustibles de la UCO más pequeña, pasando por el responsable de compras y control de calidad del CLOMA y terminando en el Mando de Apoyo Logístico.

El sistema de gestión de calidad implantado en el CLOMA contra la norma PECAL 2110, gestiona actualmente más de 200 formularios que venían haciéndose en formato papel. Actualmente se están migrando a formato digital mediante formularios PDF. Este es solo un primer paso. El objetivo final es la implantación de una aplicación que permita agilizar los procesos de actualización documental, los procesos de firma documental y almacenamiento y gestión de los documentos. Con ello se optimizarán los recursos disponibles, consiguiéndose un control fehaciente de la documentación y reduciéndose el número de fallos. Esta es otra de las iniciativas del CLOMA para el proyecto BACS-I.

La gestión de la prevención de riesgos laborales (PRL) en el CLOMA también tiene posibilidades de transformación digital. La asignación inicial del puesto de trabajo es el punto de arranque de una



Punto de recarga de vehículos eléctricos en el CLOMA

sucesión de acciones en el ámbito de la PRL. La información sobre el análisis de riesgos del puesto de trabajo, el equipo EPI asignado, la formación básica asociada al puesto de trabajo, así como la formación continua que debe desarrollarse en este ámbito, ofrece múltiples posibilidades de potenciar un entorno de acceso online a la documentación y a la formación.

En proyecto aún, pero con visos de convertirse en realidad, está la aplicación GESRCI para gestión del material de rescate y contraincendios (RCI). Esta aplicación permitiría, de forma similar al GESPOL, asignar cometidos a los distintos actores responsables del sostenimiento del material y equipo de rescate y contraincendios, terminando con el formato papel y los partes vía SIMENDEF, ofreciendo un *interface* sencillo y hecho a medida, gracias a las capacidades que ofrece el CIGES. Se pretende abarcar, en una única plataforma online, todo el ámbito del sostenimiento del material y equipo RCI: extintores, equipos auxiliares del vehículo CI y del bombero,



Sección de vehículos pesados

equipos de respiración autónoma, instalaciones fijas y vehículos CI.

En suma, desde el CLOMA, estamos embarcados en este proceso de transformación digital de nuestros procesos de sostenimiento de las áreas que están bajo nuestra responsabilidad. Esta transformación no es una opción si se quieren mantener las capacidades orgánicas de sostenimiento. Si no nos transformamos

nos veremos abocados a la externalización y luego será muy complejo revertir la pérdida de *know how* en esta capacidad.

Este proceso no ha hecho más que empezar y nos debe permitir «hacer más con menos», basándonos en la mejora continua y en la búsqueda de la eficiencia, auténticos motores del cambio cultural que supone la transformación digital. ■



Vehículos híbridos del Ejército del Aire