

Base aérea conectada inteligente (BAC-i)

ALFONSO LÓPEZ SORIANO
Teniente coronel del Ejército del Aire

En 2015 se aprobó el Plan de Transformación Digital de la Administración General del Estado, que es considerado como una Estrategia TIC, y se centra principalmente en la transformación electrónica de los procesos internos de trabajo, el aprovechamiento de los datos en apoyo a la decisión, y la implementación de la tecnología y herramientas software necesarias. Todo ello, principalmente desde un punto de vista administrativo y de gestión. Posteriormente, en 2018 se aprobó el Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital (PATD-Minisdef). Este proceso de transformación es lento y complejo, de tipo *top-down* (iniciado desde la cúpula de la Administración General del Estado), pero en breve irá permeando en los Ejércitos/Armada hasta afectarnos a todos sus miembros. Las acciones derivadas del PATD-Minisdef en el Ejército del Aire serán dirigidas desde la Secretaría General del Estado Mayor, y entre otras incluirán:

- el desarrollo de la estructura de gestión de la información y del conocimiento (GIC) en el Ejército del Aire.
- el estudio de los procesos internos de trabajo para su simplificación y automatización.

La transformación digital en las Fuerzas Armadas probablemente llegue tarde, pero es innegable que, cuando finalmente lo haga, impactará profundamente en la forma en que llevamos trabajando durante décadas. Por ello, es necesario comenzar cuanto antes a cambiar nuestra mentalidad, huir de la autocomplacencia y de la inercia de querer «seguir haciendo las cosas como siempre se han hecho». Tenemos que cambiar nuestra cultura institucional hacia un modelo que invite a cuestionar cada proceso, que anime a colaborar hasta al último soldado, a presentar ideas nuevas para hacer las cosas, a innovar.

Una cultura que no tema ni castigue el error o el fracaso, pues ellos no hacen sino mostrarnos el camino hacia el éxito. El verdadero motor del cambio son las personas, por lo que hemos de ser capaces de aprovechar todo su talento.

El pasado mes de abril tuvo lugar el foro Symdex 2019, que estuvo centrado en «El Universo 4.0: La transformación digital en Defensa», y que contó con la participación del Ejército del Aire. Este evento exploraba los avances tecnológicos de la llamada cuarta revolución industrial, o Industria 4.0, y sus posibles aplicaciones en el sector de la Defensa. Dicho foro nos hizo reflexionar sobre otras formas de acelerar este proceso interno de transformación digital, dando lugar a la iniciativa «Base Aérea Conectada-Inteligente». La BAC-i nace como una aproximación de tipo *bottom-up* (desde abajo hacia arriba) que pretende llamar a las puertas de cada Unidad, base, grupo, escuadrón, escuadrilla o sección, para ofrecer a cualquier miembro del Ejército del Aire la oportunidad de contribuir voluntariamente a diseñar nuestro futuro. La BAC-i deberá sincronizarse y ser coherente con el citado PATD-Minisdef en las áreas en que pudieran solaparse.

LA BASE AÉREA COMO NÚCLEO DE LA FUERZA

Las bases aéreas constituyen una parte esencial de la Fuerza del Ejército del Aire, principalmente debido a que son las instalaciones desde las que operan nuestros sistemas de armas y las que los protegen; además, son las responsables de la mayor parte del esfuerzo logístico que supone la generación de su actividad de vuelo, y donde reside la mayor parte de su capital humano. De esta actividad no solo depende el adiestramiento de las tripulaciones, del sistema de mando y control aéreo o las operaciones aéreas especiales, sino la disponibilidad 24h del sistema de Defensa Aérea y la capacidad de reacción, proyección y despliegue del Ejército del Aire.

En su actividad diaria, las bases aéreas consumen gran cantidad de recursos de personal,





material, infraestructura y financieros. Entre todos ellos cabe destacar los consumos en suministros de energía, combustibles (POL) y agua, por lo que cualquier mejora en su eficiencia redundará en importantes ahorros. Sin embargo, las bases llevan gestionándose prácticamente de la misma forma desde hace varias décadas, por lo que están completamente desfasadas con la realidad tecnológica del mundo que nos rodea. El modelo actual es muy mejorable.

¿En qué consiste esta iniciativa?

Como su nombre indica, consiste principalmente en conectar los distintos elementos que constituyen una base aérea: conectar a las personas, conectar sus ideas y conectar las cosas. Ese es el orden de importancia. Las personas constituyen el eje central sobre el que se cimienta la BAC-i, ellas deben poder localizarse, compartir recursos y colaborar fácilmente para mejorar las ideas (procesos de trabajo, iniciativas, programas de formación, etc.). Los datos y la información deben estar fácilmente localizables, accesibles y ordenados en un formato estandarizado y coherente. Las cosas son los sensores y sistemas (tecnología), y unas veces se conectarán entre ellos, otras se conectarán a bases de datos y otras directamente a las personas. La conectividad es una condición necesaria o habilitadora para lo demás.

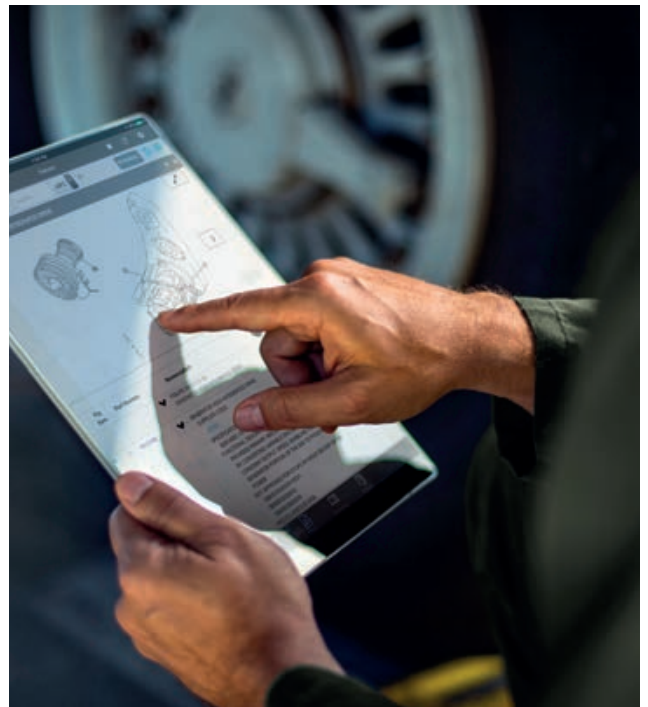
Para ello, la BAC-i pretende aplicar a una base aérea las tecnologías que ya se están desarrollando en las llamadas ciudades inteligentes o *smart cities*, ya que una base aérea se puede considerar como una mini-ciudad. Algunos ejemplos de tecnología aplicables serían el análisis masivo de datos *big data*, el internet de las cosas (IoT), la fusión de información, la automatización y robótica, o la inteligencia artificial. Se trataría de combinar dichas tecnologías en distintos

proyectos que desarrollen soluciones ad-hoc, que aporten un valor añadido a la misión del Ejército del Aire y que estén empaquetadas con un envoltorio de ciberseguridad y resiliencia; todo ello de acuerdo a un modelo centrado en las personas.

¿Cuál es su principal objetivo?

Las Fuerzas Armadas son responsables del presupuesto y de los medios que les son asignados, por lo que realizan un esfuerzo constante para obtener el mayor rendimiento posible de los mismos.

Los avances tecnológicos provocan cambios en los escenarios operativos y éstos en la situación estratégica, lo que hace que aparezcan nuevas vulnerabilidades y amenazas. Este es el caso de la creciente conectividad, por ejemplo, que no hace sino aumentar nuestra exposición en el ciberespacio. Los drones son otro ejemplo de cómo una tecnología sencilla y tremendamente asequible puede ser empleada por organizaciones terroristas como un arma letal. Pero la tecnología igualmente ofrece nuevas oportunidades para sacar el máximo partido de cada euro invertido en Defensa. Por ello, el principal objetivo de esta iniciativa no es otro que optimizar los





recursos y aumentar la productividad y la operatividad de una base aérea.

Un segundo objetivo respondería al compromiso del Ministerio de Defensa con el medioambiente, pues la iniciativa pretende reducir el impacto medioambiental de nuestras instalaciones más grandes, las bases aéreas. Para ello, se desarrollarían programas orientados a la reducción de los consumos de suministros, mediante el empleo de energías renovables, una gestión apoyada en aplicaciones digitales inteligentes, la eliminación de pérdidas y la mejora en la gestión de residuos. Se trata de adaptar el actual modelo de base aérea hacia otro más sostenible, responsable y solidario.

Por último, la BAC-i sería más segura en todos los ámbitos, desde el punto de vista de la seguridad física, de la ciberseguridad y de la seguridad en las operaciones que se llevan a cabo. También sería más autónoma desde el prisma de la seguridad energética y más resiliente frente a las amenazas y emergencias.

¿Qué áreas de la base se verán más afectadas?

La iniciativa desarrolla varias líneas de actuación en las áreas funcionales de la seguridad, la eficiencia energética y sostenibilidad, la conectividad global, la seguridad en las operaciones y la optimización de procesos.

SEGURIDAD

La seguridad de toda la base sería gestionada desde un centro de seguridad integrado, desde donde se podría controlar tanto la seguridad perimetral como la interior. Por medio de diversos tipos de sensores multispectrales (infrarrojos, CCTV, radáricos, drones, etc.) se enviaría información en tiempo real a este centro, que sería procesada y fusionada de forma

inteligente para su constante monitorización. El sistema también podría enviar alertas específicas en caso de detectarse posibles intrusiones, reduciendo la necesidad de realizar patrullas rutinarias, con el consiguiente ahorro de personal. Para que todo ello fuera posible sería necesario la existencia de una red inalámbrica segura para la transmisión de los datos, imágenes y vídeo procedentes de dichos sensores, o de otros nodos de la red (personal de la base, centralitas de control, etc.)

Este modelo de seguridad conectaría e integraría los sistemas existentes a otros nuevos, proporcionando un conocimiento de la situación mucho mayor en tiempo real. De esta manera, una cámara podría detectar movimiento en una zona empleando algoritmos de tratamiento de imágenes, enviar una alerta al centro de seguridad, desde donde se podría lanzar inmediatamente un dron para confirmar la posible amenaza, posicionar una patrulla o enviar alertas a las unidades de la base.

En una base aérea pueden entrar y salir diariamente miles de personas, lo que conlleva el empleo de un tiempo considerable en la identificación de vehículos y personas. En la base aérea inteligente la identificación estaría asistida por dispositivos de identificación digital inalámbricos, cámaras y algoritmos, que permitirían reconocer de forma automática a personas y objetos. Ello, unido a la información disponible en nuestras base de datos, permitirá la identificación y el acceso automático sin necesidad de detener los vehículos, con la consiguiente reducción en el tiempo de entrada a la base y en el personal necesario en los puntos de acceso. Las personas y vehículos transeúntes, como los distribuidores que diariamente suministran productos alimenticios u otros servicios, podrían estar permanentemente geolocalizados, de forma que el



sistema avisara automáticamente en caso de que alguno se saliera de las zonas autorizadas. Todas estas mejoras reducirían el trabajo rutinario del personal de seguridad, de forma que este pudiera centrarse en actividades de adiestramiento y en llevar a cabo las intervenciones que fueran necesarias, reduciendo al máximo posible las actividades de gestión y rutinarias. Se trata de cambiar el modelo actual hacia otro en el que todo el personal realice tareas que aporten valor añadido Ejército del Aire.

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

Esta línea de acción incluye diversas medidas como:

- La adaptación de instalaciones para minimizar las pérdidas de suministros derivadas de instalaciones deficientes.

- La instalación de energías renovables para la autogeneración eléctrica, como la solar, eólica o geotérmica.
- La sensorización, digitalización y monitorización de distintos suministros en la base, principalmente la electricidad.
- La instalación de sistemas automáticos de gestión energética para optimizar los consumos de forma inteligente.

La gran extensión de las bases permite la instalación de este tipo de tecnologías y podría conllevar importantes reducciones en los consumos energéticos. Por un lado se optimizaría el consumo a través de aplicaciones inteligentes de monitorización, análisis y gestión energética, por otro lado la autogeneración reduciría la factura energética. Además, tanto la autogeneración como la instalación de acumuladores permitiría mayor redundancia y una inferior dependencia externa en caso de producirse fallos en la distribución. También sería posible implantar micro-redes de energía aisladas para alimentar a los sistemas más críticos de la base, lo que por una parte proporcionaría una ciberseguridad mucho mayor, y por otra reduciría la dependencia exterior y se ganaría en resiliencia.

SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES

En una base aérea se llevan a cabo operaciones de diverso tipo: aéreas, logísticas, de seguridad, mantenimiento de instalaciones, infraestructura, etc. Esta área recoge un conjunto de iniciativas enfocadas a reducir los riesgos de estas operaciones, o bien a mejorar su rendimiento o su gestión.





Una de las tecnologías con mayor variedad de aplicaciones es la de los sistemas aéreos no tripulados o drones. Los drones podrían emplearse para facilitar y agilizar tareas rutinarias de inspección en zonas críticas de movimiento de aeronaves. Por ejemplo, podrían detectar la presencia de objetos extraños de pequeño tamaño en las zonas de rodadura de aeronaves, estos objetos producen anualmente miles de euros de daños en los motores de nuestras aeronaves. Actualmente, las revisiones de pista se hacen visualmente desde un vehículo, lo cual resulta poco práctico y eficiente. También podrían emplearse drones para dar instrucciones de rodaje en lugar de los tradicionales *follow me*, con el consiguiente ahorro de personal y recursos necesarios.

Por otra parte, los pequeños drones serían de gran utilidad para la gestión de emergencias, pudiendo proporcionar imágenes de la escena en tiempo real al director de la emergencia. Sería igualmente interesante el desarrollo de una aplicación móvil diseñada para la coordinación y gestión de todos los medios implicados en la resolución de dichas emergencias, labor que hoy día se lleva a cabo exclusivamente por medio de telefonía y radio. Un proyecto muy interesante es el de la utilización de drones para realizar las inspecciones exteriores de grandes aeronaves, como los Airbus A-400M. Actualmente, esta tarea se realiza de modo visual, pero debido al tamaño de la aeronave dicha inspección lleva demasiado tiempo y resulta complicada de llevar a cabo. La automatización de la revisión por medio de drones no solo reduciría los riesgos inherentes a desplazarse sobre la superficie exterior de la aeronave, sino que sería mucho más detallada y eficaz, pudiendo emplearse sensores multiespectrales.

Un tema recurrente en labores de mantenimiento

aeronáutico es el control de las herramientas, pues cualquier descuido o pérdida fortuita podría traducirse en incidentes o accidentes con graves pérdidas materiales y/o personales. El control de herramientas es clave en los programas de seguridad en tierra, para lo cual sería de gran ayuda que cada herramienta tuviera una etiqueta digital que permitiera su control y localización. De esta manera, cada operario podría hacer un inventario de su caja de herramientas de forma sencilla y rápida después de cada jornada de trabajo. Anualmente se pierden innumerables horas en la búsqueda y desmontaje de elementos de las aeronaves hasta localizar herramientas perdidas. En otras ocasiones, ni siquiera se es consciente de la pérdida, por lo que se multiplica la probabilidad de sufrir incidentes o accidentes.

CONECTIVIDAD GLOBAL Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

La conectividad global en una base aérea constituye una tecnología habilitadora, que permite el empleo de otras tecnologías y la puesta en marcha de multitud de proyectos. Esta conexión debería ser de tipo inalámbrico y cumplir con estrictos criterios de seguridad. La conectividad no es un fin en sí misma, sino un medio para poder poner en práctica soluciones de gestión y operación más eficientes.

La conexión permite la recogida de datos de fuentes y sensores para su posterior tratamiento y explotación, esto será especialmente útil en el área de seguridad. También permite la interacción en tiempo real y facilita la colaboración entre personas, lo que contribuiría a facilitar los trabajos de mantenimiento de las aeronaves. Las tecnologías en la nube permiten alojar aplicaciones y bases de datos y tenerlas disponibles en cualquier lugar, siempre que se disponga de conexión. En los hangares de mantenimiento de nuestras bases, actualmente los mecánicos especialistas deben imprimir los procedimientos de trabajo, como órdenes técnicas y manuales de mantenimiento, desde un ordenador. Sin embargo, debido a limitaciones presupuestarias y físicas, solo se dispone de unos pocos ordenadores para hacerlo, cuando en una unidad puede haber cientos de mecánicos y armeros. La digitalización de contenidos y la creación de una base de datos documental en una nube privada y segura permitiría proporcionar un dispositivo digital tipo tableta a cada mecánico. Los técnicos podrían recibir las órdenes de trabajo directamente en sus dispositivos, desde

los que tendrían acceso a toda la información técnica de la aeronave. Esta medida permitiría además a los mecánicos y auxiliares comunicarse con sus superiores, o consultar con los especialistas de sistemas afectados de los que ellos mismos no son expertos; pudiendo enviar fotos o vídeos para evitar desplazamientos innecesarios.

La automatización y robótica permitiría optimizar procesos como las inspecciones no destructivas, que actualmente consumen miles de horas-hombre de personal altamente cualificado. Este tipo de inspecciones se ven aumentadas con el paso de los años, a medida que envejecen las flotas, lo que se traduce en un alargamiento considerable de las revisiones periódicas y una reducción en la disponibilidad operativa. El empleo de técnicas de inteligencia artificial permitiría además una mejora constante de la eficacia de estos sistemas.

CONSIDERACIONES FINALES

La iniciativa BAC-i avanza poco a poco. Las primeras acciones que se están emprendiendo están destinadas a su divulgación a todas las unidades del Ejército del Aire; próximamente se creará una página Web informativa, un buzón de ideas y una plataforma de colaboración, para facilitar el acceso a todos sus miembros.

La BAC-i pretende incorporar importantes dosis de innovación. La idea es colaborar con el Ministerio de defensa para comenzar a desarrollar pequeños proyectos de I+D, con la ayuda de la industria y de las universidades.

Se ha iniciado la fase de petición de posibles proyectos a los mandos y unidades del EA, que, una vez recibidos, serán seleccionados para proseguir con el proceso de definición. Estos proyectos piloto podrían experimentarse más adelante en una base aérea para determinar su validez sobre el terreno, identificar mejoras, etc. De esta manera, el Ejército del Aire pondría a disposición de la industria y de las universidades un importante campo de ensayos donde probar sus diseños.

Como se comenta en la introducción, a pesar del componente tecnológico inherente a la BAC-i, el verdadero reto de esta iniciativa es el cambio cultural de mentalidad y actitud que requiere de todo nuestro personal. El proyecto pretende sacar lo mejor de cada uno de nosotros: los aviadores de todos los cuerpos y escalas, así como del personal civil; sin distinción de rangos. Para sacarlo adelante necesitaremos en primer lugar creer en nosotros mismos y en la necesidad del cambio, dar un paso al frente y aportar nuestro granito de arena. De ser así, el liderazgo y el talento colectivo del equipo del Ejército del Aire hará el resto. ■

