HUB

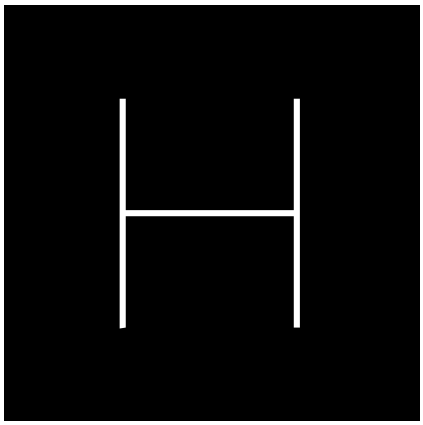
NÚMERO 4
OTOÑO 2018

SISTEMA REMOTO
DE CONTROL DE TORRE
PARA AEROPUERTOS

TROLLEY FAST LANES
REDUCIR LA ESPERA EN LAS
CINTAS DE EQUIPAJE

DRONES PARA LA INSPECCIÓN
DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN
Y SISTEMA RADAR

PLANIFICACIÓN AEROPORTUARIA
REDACCIÓN DE PROYECTOS
DIRECCIÓN Y CONTROL DE OBRAS
Viarium
viariumgroup.com



Quién sabe

Puede parecer más complicado escribir y maquetar una revista que encontrar a quién enviarla. Sin embargo, no siempre es así.

Detrás de *HUB*, como ya sabéis, hay un equipo pequeño. Gente del sector aeroportuario y gente de letras, como se suele decir; pero, sobre todo, gente a la que le gusta lo que hace.

Encontrar cosas que contar, pese a que no siempre es sencillo, acaba saliendo. El mundo es grande y está cada vez más conectado; eso se traduce en un mayor número de vuelos y, por ende, de aeropuertos. ¿En qué sentido nos afecta eso? En que siempre hay un nuevo avance del que hablar, un sistema revolucionario que describir, una anécdota que contar. En resumen: suceden cosas continuamente, y más cuando tienes tres meses para recopilarlas.

Las tareas de escritura, diseño y maquetación son —junto con la toma de fotografías de los aeropuertos que visitamos— la parte más bonita: la creativa. Cuando se habla de aeropuertos no es del todo sencillo ser original, pero hacemos lo que podemos.

Luego llega el envío a la imprenta. Ahí, cuando ya nada se puede hacer, es cuando encontramos los pequeños fallos que no habíamos visto previamente. ¿Recuerdan aquel «Número 1 – Otoño 2017» en lugar de «Número 2 – Invierno 2018» en pleno sumario? Pues eso.

Por último, tras recibir los ejemplares, toca enviar copias a todos los aeropuertos de España, a empresas y profesionales relacionados con sector, a nuestros suscriptores y a los colaboradores. En ese momento llega la pregunta: ¿qué hacemos con el resto?

La tirada de *HUB* es cada vez mayor, y nos gustaría llegar cada vez un poquito más lejos. Por ello, en este número comenzaremos a enviar algunos ejemplares (pocos, por el momento) a Hispanoamérica. Para empezar, llegaremos a puntos muy concretos de Argentina, Chile y Colombia; en el futuro, quién sabe.

GRUPO

KŌMTES

EXPERTOS EN SOLUCIONES CONTRAINCENDIOS PARA AEROPUERTOS Y SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA

NÚMERO 4 - OTOÑO 2018

3 Editorial

6 *Trolley fast lanes*, o cómo reducir los tiempos de espera en las cintas de equipaje

10 Ennio Morricone en el Aeropuerto de Almería

12 Elevación por vacío en las tareas de *handling*

14 Tomografía computarizada: de la medicina a los controles aeroportuarios

16 Sistema ABC para el control fronterizo

18 BAGTAG: un nuevo paso en el proceso de facturación

22 Transporte sostenible en la terminal 5 de Heathrow

27 Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos

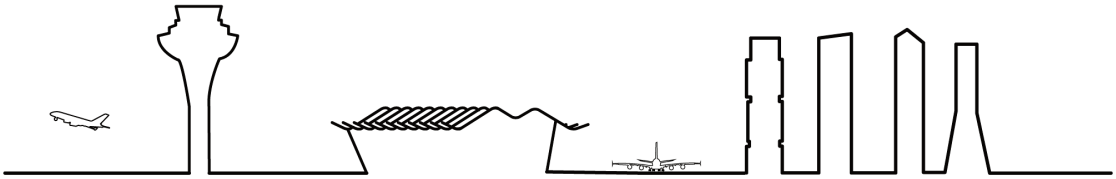
52 Nuevas medidas para el control de drones

54 Sistema remoto de control de torre para aeropuertos

60 Drones para las tareas de inspección de ayudas a la navegación y sistemas radar

64 Fundación Infante de Orleans

revistahub.com



Contacto:
C/ Invención, 11. Polígono Los Olivos 28906 Getafe (Madrid).
+ 34 687 482 670 - comunicacion@revistahub.com

ISSN 2603-5952
Editado en Getafe (Madrid) por APRON AEROPUERTOS, S.L.
Depósito legal: M-33909-2017

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

TROLLEY FAST LANES, O CÓMO REDUCIR LOS TIEMPOS DE ESPERA EN LAS CINTAS DE EQUIPAJE

A lo largo de los últimos años, el sector turístico español —uno de los pilares de nuestra economía— ha conocido un crecimiento sin precedente, alcanzando cifras que nunca antes se habían registrado. 2017, por ejemplo, se cerró con números récord: 82 millones de llegadas de turistas internacionales, es decir, un 8,9 % más que en el año anterior. Pese a que la entrada de 2018 anunciaba un retroceso, los datos obtenidos hasta la fecha (aunque levemente más modestos) siguen mostrando un sector al alza.

En un país donde los picos de llegadas no se focalizan en una única ciudad ni región, nuestros archipiélagos siguen siendo, junto con Cataluña, el principal destino de los turistas que nos visitan. Tanto es así que, en temporada alta, aeropuertos como el de Palma de Mallorca pueden llegar a operar más de 1 100 movimientos diarios; una cifra que, a nivel operativo, genera zonas de tráfico muy conflictivas.

Con el fin de agilizar la operatividad y de mejorar los tiempos de entrega de equipajes, el Aeropuerto de Palma de Mallorca ha trabajado de manera conjunta con sus agentes de *handling* en un proyecto que beneficiará a estos últimos, así como a las compañías aéreas y, especialmente, a los pasajeros. El proyecto consiste en la creación de dos carriles rápidos (también llamados *trolley fast lanes*) de uso exclusivo para los tractores que transportan maletas hasta el patio de carrillos.

La finalidad de estas dos nuevas vías es aliviar el tráfico en el resto de carriles —ahora destinados a los demás vehículos y equipos—, y así optimizar el transporte de equipajes en aquellas zonas donde el tránsito es más intenso. Es importante destacar que, en épocas como el verano, el flujo de maletas que se maneja puede llegar a las 70 000 diarias.

Los *trolley fast lanes*, limitados a vehículos con un máximo de 2 m de ancho, se han ubicado en dos zonas diferentes del aeropuerto: los módulos A y D. En el primero, que recoge el tráfico británico, se produce una alta congestión durante los meses estivales. En el segundo, dedi-

LVP

cado a los vuelos nacionales, se concentra la circulación procedente de los estacionamientos en remoto.

Los nuevos carriles cuentan con un pictograma específico —diseñado por Esmeralda Bravo Romero, del Aeropuerto de Barcelona—que ayuda a los usuarios a identificarlos con facilidad. Del mismo modo, los *trolley fast lanes* se han pintado de color azul cian brillante para que puedan ser perfectamente reconocibles en cualquier situación meteorológica.

Para poner a prueba el proyecto, se llevó a cabo un simulacro con todos los agentes de *handling* (personal de catering, combustible, rampa, limpieza, etc.), cuyos resultados fueron analizados en una sesión de expertos posterior. Tras su evaluación y aprobación, se iniciaron los trámites necesarios para poner en marcha el proyecto, entre los que se encontraba la redacción de una normativa de uso.

El proyecto fue inaugurado el pasado 21 de mayo, y, desde entonces, se espera que el uso de los *trolley fast lanes* desemboque en una reducción de los tiempos de entrega en las correspondientes cintas de equipaje. Con esto, el Aeropuerto de Palma de Mallorca pretende aumentar la percepción de la calidad por parte del pasajero, así como mejorar el indicador DORA TEPP-02, que evalúa los tiempos de espera hasta la entrega de la última maleta.

ENNIO MORRICONE EN EL AEROPUERTO DE ALMERÍA

Imagine que está en un aeropuerto y, poco antes de embarcar, escucha a un trabajador del recinto tarareando una canción. Sería algo perfectamente posible. Imagine también que, paulatinamente, la gente a su alrededor comienza a acompañarlo, incorporándose a la melodía que entona. Azafatos, personal de Aena, pasajeros… todo el mundo parece contagiarse, poco a poco, del ritmo del operario.

Imagine ahora que ese inocente canturreo se convierte, con el paso de los minutos, en un espectáculo perfectamente coordinado en el que colaboran más de cien personas, todas ellas al compás de una mítica banda sonora.

Esta situación, digna de un musical, se dio el pasado 2 de junio en el Aeropuerto de Almería, y todo gracias a la colaboración entre el personal de la entidad y los miembros de la Coral Virgen del Mar y de la Banda Polifónica de El Ejido, que se habían mimetizado con los viajeros.

En un guiño al vínculo de Almería con el género *western*, el aeropuerto quiso festejar su 50º aniversario con este *flashmob*, en el que se interpretaron algunas de las composiciones más famosas de Ennio Morricone. Entre las piezas que se tocaron, destacan las bandas sonoras de películas como *El bueno, el feo y el malo* o *Por un puñado de dólares*, ambas rodadas en la provincia.

El concierto, que formaba parte de un programa de actividades organizadas por el aeropuerto, fue coordinado por Jesús Torrecillas Sáez, profesor de piano y percusión de la Escuela Municipal de Música de Níjar y El Ejido.

Pese a que la mayor parte del espectáculo giró en torno al *western*, el acto se cerró con la interpretación de un pasodoble: *El relicario*, obra del compositor y pianista almeriense José Padilla Sánchez, que sonó en el terminal entre globos y confeti.

Elevación por vacío en las tareas *handling*

En el año 1970, el gobierno de los Estados Unidos creó, dentro de su Departamento de Trabajo, el Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional. Más conocido por sus siglas en inglés, NIOSH es un organismo cuya principal tarea consiste en investigar nuevas maneras de prevenir enfermedades y lesiones ligadas a las prácticas laborales.

En uno de sus proyectos más recientes, NIOSH ha puesto el foco sobre una parte de los trabajadores aeroportuarios: el personal de *handling* y el que trabaja en los controles de seguridad. En esta ocasión, el instituto ha colaborado estrechamente con la Universidad Estatal de Ohio en la publicación de un artículo sobre sistemas de elevación por vacío, cuya finalidad sería aliviar la carga que el manejo de equipajes ejerce sobre la columna vertebral de estos operarios.

En el estudio, publicado en A*pplied Ergonomics*, se han evaluado los distintos aspectos que intervienen en el proceso de gestión de equipajes: las técnicas (como el izado manual o con el sistema de elevación por vacío); las tareas (como son la carga y la descarga de maletas); o la altura del carrito de equipajes (que oscila entre los 66 y los 133,4 centímetros). Estos factores sirvieron para evaluar la carga lumbar padecida por los diez sujetos que formaron parte del ensayo.

La investigación volcó datos muy interesantes sobre estas tareas: de media, el uso del dispositivo de elevación por vacío redujo la compresión y las fuerzas transversales en la zona lumbar del 39 % y del 25 % de los sujetos, respectivamente. Es más, estas fuerzas se redujeron lo suficiente como para no traspasar el umbral del daño que deriva en lesiones musculoesqueléticas.

Esta reducción se debe, principalmente, a la capacidad que posee el dispositivo para soportar todo el peso de la maleta, aunque esta no sería su única ventaja: el uso del sistema de elevación por vacío puede conseguir, asimismo, una mejora postural del operario, puesto que ayuda a que este mantenga la espalda más recta mientras desempeña sus funciones.

Impacto en el sector

En España existen, en la actualidad, más de cincuenta aeropuertos —de mayor o menor envergadura— repartidos por todo el país. Eso se traduce en miles de trabajadores que dedican la totalidad o parte de su jornada laboral a tareas de manejo de equipajes.

Tanto los agentes de *handling* como el personal situado en los controles de seguridad realizan, a diario, múltiples operaciones que requieren el levantamiento y la manipulación de equipajes; movimientos repetitivos que, con el tiempo, pueden devenir en lesiones musculoesqueléticas.

Por estas razones, es importante que los gestores aeroportuarios y las aerolíneas compren-

dan cuáles son los factores de riesgo que entrañan estos puestos y que se interesen en nuevos métodos y sistemas que ayuden a reducir las posibles lesiones lumbares de sus trabajadores.

La idea de NIOSH es compartir su estudio con profesionales de seguridad y salud del sector aeroportuario estadounidense, así como con sindicatos de trabajadores; todo ello con intención de dar a conocer su sistema de elevación por vacío y de ofrecerlo a quien pueda interesarle.

Con todo, NIOSH no pretende limitar sus hallazgos a los aeropuertos norteamericanos: en el artículo publicado en su blog a este respecto, el organismo comparte una dirección de correo electrónico y un número de teléfono para que cualquier entidad pueda contactar con ellos e informarse sobre su dispositivo de elevación por vacío.

Para más información, pueden consultar la entrada *Vacuum Lifting System to Reduce Spinal Load During Airline Baggage Handling* en la web https://blogs.cdc.gov/.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA:
DE LA MEDICINA A LOS CONTROLES AEROPORTUARIOS

Entre las décadas de los 60 y los 70, la medicina conoció un importantísimo avance en lo que a exploración del paciente se refiere: la tomografía computarizada. Esta técnica, muy presente en la medicina actual, significó un hito para la época, y supuso para sus creadores —los ingenieros Allan McLeod Cormack y Godfrey Newbold Hounsfield— la obtención, de manera conjunta, del Premio Nobel de Medicina o Fisiología en 1979.

Pero ¿en qué consiste la tomografía computarizada? A grandes rasgos, se trata de un tipo de escáner en el que se proyecta un haz de rayos

X sobre el paciente con el fin de capturar imágenes transversales (también llamadas tomográficas) de su cuerpo. Cuando se recogen varios cortes sucesivos, la computadora los agrupa y forma una representación tridimensional de los tejidos y órganos del sujeto, de manera que es posible detectar cualquier posible anomalía.

No obstante, el sector de la medicina no ha sido el único que se ha visto beneficiado, desde entonces, por el descubrimiento de la tomografía computarizada; prueba de ello es el nuevo sistema de seguridad que se implantará, a lo largo de los próximos meses, en varios de los aeropuertos más importantes de Estados Unidos.

El proyecto, que se pondrá a prueba en quince aeropuertos norteamericanos —entre los que se encuentran centros como Chicago O'Hare, Los Ángeles o John F. Kennedy—, pretende emplear la tomografía computarizada en los controles de seguridad, de modo que estos sean más rápidos, ágiles y seguros.

La idea es sencilla: emplear este tipo de escáner en tres dimensiones ayudará, por un lado, a crear una imagen digitalizada del pasajero que pase por el control de acceso. De este modo, se podrá verificar si este lleva encima algún tipo de objeto peligroso o explosivo. Por el otro, la tomografía computarizada permitirá, con el tiempo, que el escaneo de equipajes sea tan preciso que no será necesario que los viajeros saquen los líquidos y aparatos electrónicos de sus maletas. Estos dos aspectos harán que los procesos de control de acceso ganen tanto fiabilidad como en rapidez.

Tras el despliegue de estas quince primeras unidades en los aeropuertos seleccionados, la Administración de la Seguridad en el Transporte estadounidense planea que la cifra llegue a cuarenta hacia finales de este año. Del mismo modo, si el proyecto muestra los resultados que se esperan, cuando se cierre el año fiscal 2019 habrá 145 escáneres de tomografía computarizada instalados y en funcionamiento en aeropuertos de todo el país.

Sistema ABC para el control fronterizo

La Policía Nacional compartió en su web, el pasado mes de julio, una nota de prensa al hilo de la campaña explicativa que están llevando a cabo sobre el cruce de fronteras en aeropuertos. La campaña en cuestión incluye, según han informado, una serie de consejos y vídeos en los que se describen los requisitos y pasos que se deben seguir para cruzar las fronteras de una manera ágil y segura.

En este contexto, la noticia más relevante que ha compartido el organismo es el aumento del número de puertas electrónicas de paso —también llamadas puestos ABC (*Automated Border Control*)— en algunos de los aeropuertos más importantes del país. Así, ciudades como Madrid, Barcelona, Girona, Palma de Mallorca, Alicante, Málaga o Tenerife verán reforzada, gracias a esta medida, la seguridad en sus fronteras aeroportuarias.

Controles de menos de 20 segundos

Con el despliegue de este proyecto, la cantidad de cabinas instaladas en los puestos fronterizos asciende a ahora 455, en contraste con las 120 existentes hace solo un año. Su objetivo principal es claro: aumentar la agilidad, la comodidad y la seguridad de estos procesos, en beneficio de los ciudadanos de países del espacio Schengen y de la Unión Europea que entren en España desde fuera de esta zona.

De este modo, los pasajeros podrán pasar los controles policiales en menos de 20 segundos sin necesidad de intervención de los agentes;

una medida que acortará las colas y reducirá los tiempos de espera, muy útil en los casos de grandes aglomeraciones.

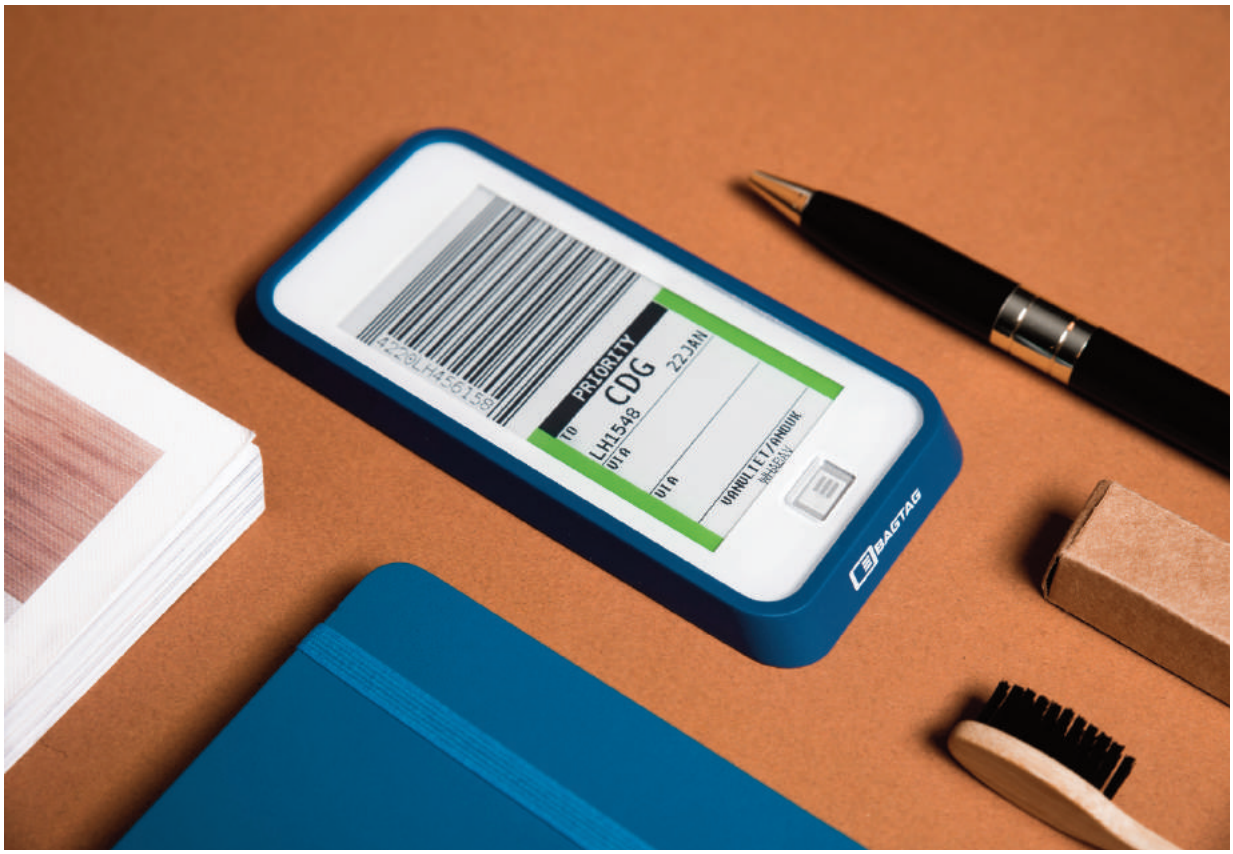
Cuando el pasajero —mayor de 18 años, portador de un DNIe o de un pasaporte electrónico y ciudadano del espacio Schengen— se encuentre en uno de estos puestos, el sistema ABC lo identificará mediante una doble comprobación biométrica de imagen facial y dactilar. Asimismo, se autenticará el documento identificativo que el viajero lleve consigo.

El sistema, en cifras

A lo largo del último año, más de seis millones de personas han utilizado las puertas electrónicas de paso en España. Por este motivo, la Policía Nacional ha estimado conveniente difundir estos vídeos explicativos sobre el sistema ABC y sobre el uso que los ciudadanos deben hacer de los terminales.

Fotografía de la Policía Nacional

BAGTAG: UN NUEVO PASO EN EL PROCESO DE FACTURACIÓN



A lo largo de los últimos años, los trámites de facturación en aeropuertos han conocido una evolución más que notable: de aquellas largas colas, que obligaban al pasajero a estar en el terminal con bastante tiempo de antelación, hemos pasado a llegar con el plazo suficiente para pasar el control de acceso y encontrar la puerta de embarque.

Esta mejora —una de las más valoradas por el público general— se ha conseguido gracias a las diferentes medidas que, con el paso del tiempo, han ido incorporando las compañías aéreas. El *check in online*, la tarjeta de embarque móvil o los terminales de facturación automática son solo algunos de los muchos avances que se han logrado en esta materia.

Ahora, el grupo Lufthansa ha ido un paso más allá en la carrera por agilizar estos trámites. ¿Cómo? Con la introducción de BAGTAG, una etiqueta electrónica para equipajes cuyo fin es

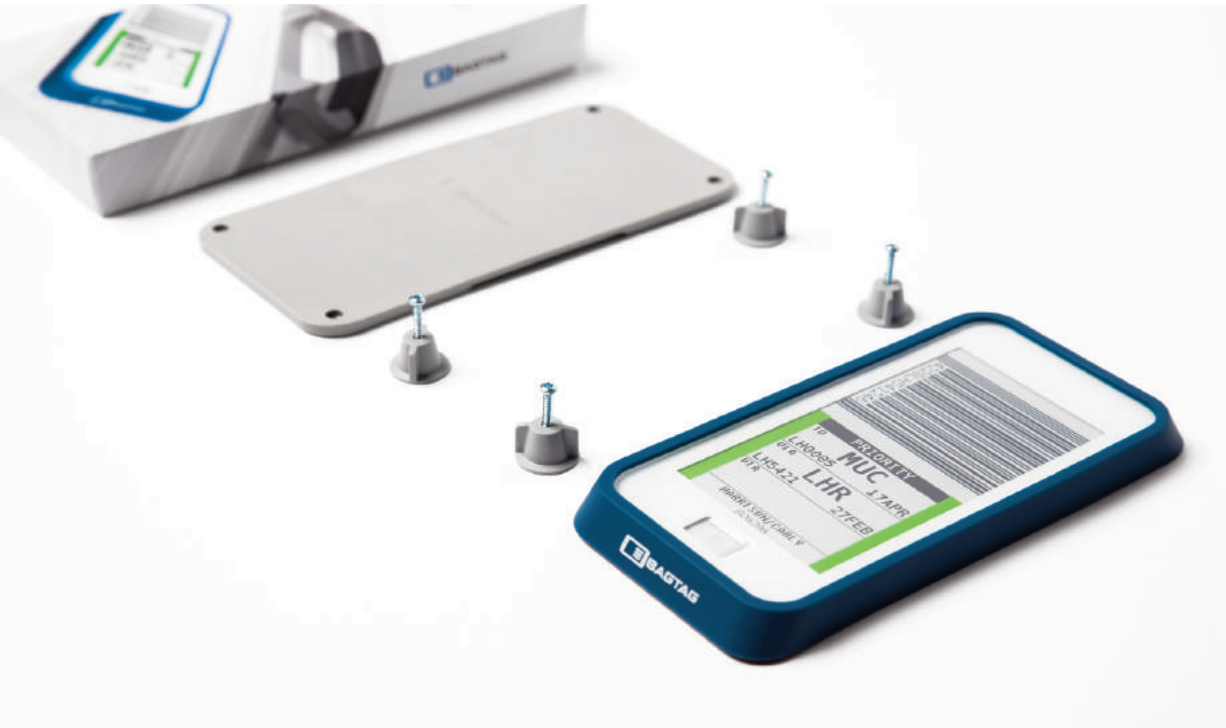
sustituir la clásica etiqueta de papel que se coloca en las maletas y así evitar, una vez más, las colas.

Desde enero de este año, los pasajeros que viajen con Lufthansa, Swiss International o Austrian Airlines pueden usar BAGTAG. El procedimiento es el siguiente: el dispositivo (compuesto por una pantalla de papel electrónico similar a la de los *ebooks*) se incorpora a la mochila o maleta del viajero. Como sucedía con el antiguo formato en papel, este aparato muestra toda la información relevante del vuelo.

Con BAGTAG, el pasajero puede hacer la facturación en línea con la aplicación de la compañía aérea, obteniendo tanto la tarjeta de embarque como la mencionada etiqueta. A través de la conexión por Bluetooth, la etiqueta se transfiere al dispositivo BAGTAG con total seguridad, gracias al avanzado cifrado de esta tecnología. Asimismo, la información se almacena en un chip RFID integrado.

Según afirman sus fabricantes, BAGTAG es un aparato muy robusto, capaz de resistir los impactos típicos del viaje, dotado de una pantalla mucho más resistente y legible que la clásica etiqueta de papel. Por este motivo, los sistemas de *handling* aeroportuarios escanean con más facilidad la maleta. Además de esto, BAGTAG reduce el riesgo de pérdida de equipajes, puesto que su tecnología permite conocer su paradero desde cualquier lugar. Esto sin contar con la notable reducción del daño medioambiental, producto de una menor impresión en papel.

BAGTAG forma parte de un paquete de servicios de equipaje digitales del grupo Lufthansa, denominado SmartBAG, cuyo objetivo es agilizar al máximo este tipo de procesos. Con todo, para que los pasajeros puedan saltarse el paso por los mostradores de facturación, el aeropuerto debe estar equipado de cabinas de envío automático. Por este motivo, de momento solo es posible disfrutar de todas las ventajas del paquete en algunas terminales alemanas o en el Aeropuerto Internacional Hamad, en Catar.


BAGTAG
PRIORITY
MUC
LHR
17APR
27FEB

TRANSPORTE SOSTENIBLE EN LA TERMINAL 5 DE **HEATHROW**

De entre los seis aeropuertos que existen en la ciudad de Londres y en sus alrededores, Heathrow es, sin duda, el más importante de todos. Además de ser el principal aeropuerto del Reino Unido, se trata también de uno de los que más tráfico mueve en todo el mundo, con una media anual de 67 millones de viajeros. Tanto es así que, en el año 2014, recibió más flujo internacional de pasajeros que ningún otro en el planeta.

Uno de los buques insignia del Aeropuerto de Londres-Heathrow es su Terminal 5: una de las más modernas del mundo, cuya expansión se llevó a cabo entre los años 2012 y 2014. Esta terminal, conocida por poseer el edificio de producción de frío de mayor complejidad y capacidad frigorífica de Europa, es también famosa por su sostenibilidad y por implantar medidas respetuosas con el medio ambiente.

En este sentido, uno de los sistemas menos lesivos con el entorno que posee la Terminal 5 es ULTra PRT (Personal Rapid Transit): un medio de transporte eléctrico que, desde 2011, hace las veces de taxi entre el edificio principal y el

Zone
A
Row
7
Heathrow
202

aparcamiento de pasajeros, situado al norte del aeropuerto.

Diseñado y desarrollado por la ingeniería británica Ultra Global PRT, ULTra PRT es un sistema compuesto por 21 vehículos eléctricos —también llamados Ultra Pods— que operan en una ruta de casi cuatro kilómetros de longitud. Cada uno de estos *pods* es capaz de llevar una carga útil de 450 kilogramos, repartidos en cuatro asientos. Asimismo, puede desplazarse a una velocidad de 40 kilómetros por hora, con gradientes de hasta un 20 % (aunque la compañía aconseja limitar las rutas a gradientes del 10 %).

Los *pods* son cabinas de conducción automática por carril-guía; es decir, carecen de conductor. Por este motivo, cada vehículo cuenta con una pantalla táctil en la que los usuarios pueden indicar cuál es su lugar de destino de entre las tres paradas posibles.

Desde el punto de vista del viajero, se trata de un medio de transporte sencillo e intuitivo que, además, no requiere de esperas. Una vez a bordo, el vehículo se dirige directamente al destino seleccionado, sin hacer otras paradas por el camino. ULTra PRT es un sistema adaptado a personas con movilidad reducida, y cuenta con un circuito de televigilancia tras el que trabaja un equipo de personas, disponibles con solo apretar un botón.

Según indica la propia compañía en el dosier explicativo que está disponible en su web, ULTra PRT tiene múltiples ventajas, como su coste, su facilidad de instalación, su respeto por el medio ambiente y su fiabilidad. «Un ejemplo notable de sus beneficios es el escaso impacto del sistema de *pods* de Heathrow, capaz de adecuarse a las fuertes restricciones aeroportuarias», afirman en el archivo.

La compañía Ultra Global PRT ha trabajado también en proyectos similares en otras ciudades, como Cardiff (Reino Unido) o Amritsar (India). Además, la empresa ha desarrollado diseños para una versión de carga, en la que el espacio interno de las cabinas estaría adaptado para albergar únicamente cápsulas de carga.

Heathrow

Formación *online* para la obtención inmediata de certificados AVSEC.

www.cursosavsec.es

apron
FORMACIÓN

AEROPUERTO DE
MADRID-CUATRO VIENTOS
ESPAÑA

En el distrito madrileño de Latina, en el suroeste de la capital, se encuentra el aeropuerto más antiguo de España: Cuatro Vientos, considerado cuna de la aviación española.

El Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos fue fundado en el año 1911 como base aérea del Ejército del Aire; no obstante, en los años 70 se le dio un nuevo enfoque, con usos tanto civiles como militares.

En la actualidad, este aeropuerto está destinado a vuelos de aviación general y ejecutiva ligera. Asimismo, alberga múltiples academias y clubes de vuelo, así como el Museo de Aeronáutica y Astronáutica de España y la Fundación Infante de Orleans, sobre la que también hablaremos en este número de *HUB*.

Cuatro Vientos también sirve de base de varios servicios estatales, como los helicópteros de vigilancia de la Dirección General de Tráfico y la Policía Nacional.

09

eliance

09

EC-C

Esto no es un delantal

apron
noun · /ˈeɪprən/
1. Delantal, mandil
2. Plataforma

Traducción y revisión de textos técnicos y proyectos de ingeniería

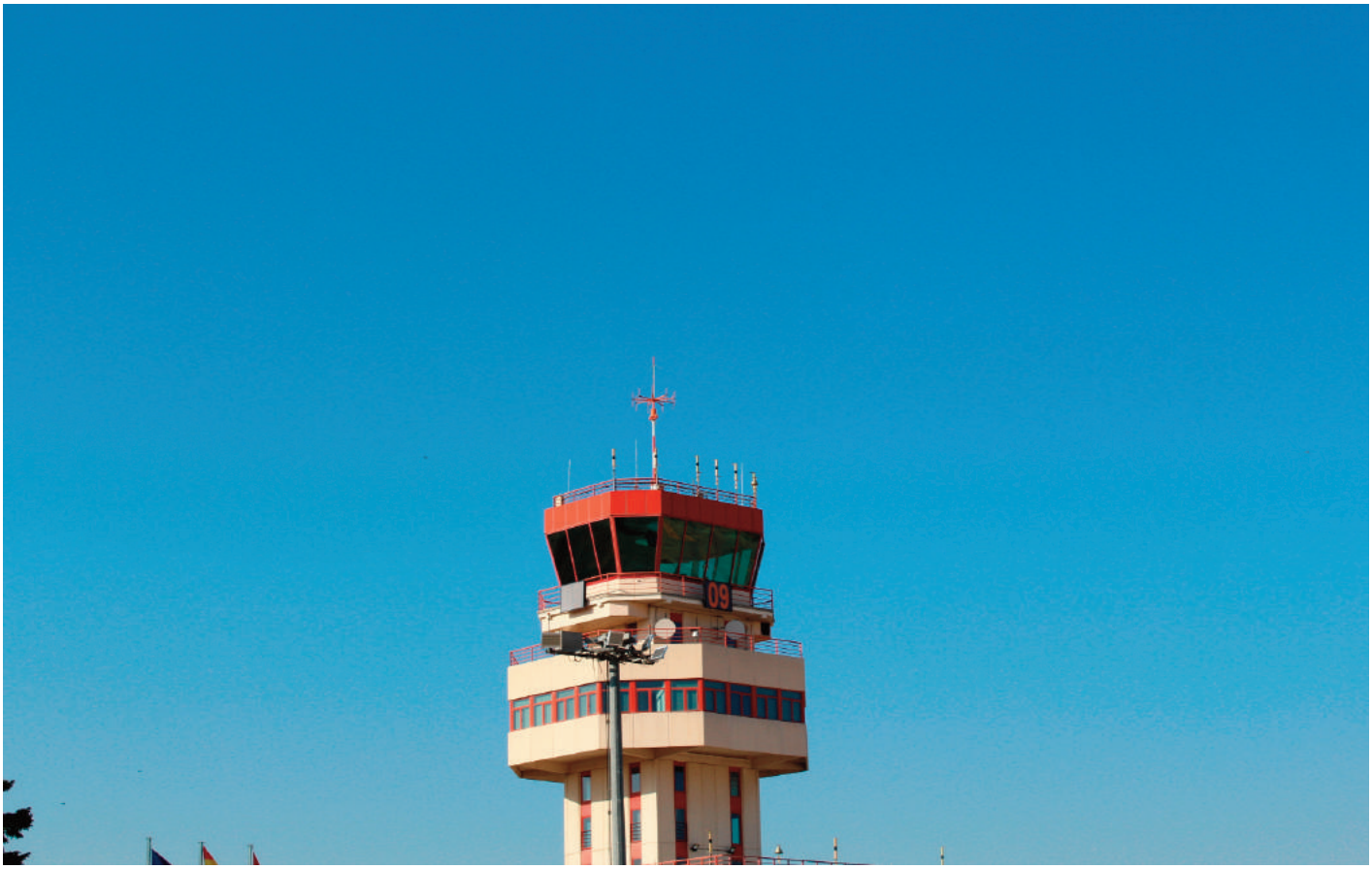
www.aproningenieria.com

apron
TRADUCCIÓN

SP-DIYW

B-2
aena
B-2
aena
B-2
EC-HOG

EC-GPR


09

AEROPUERTO DE
MADRID-CUATRO VIENTOS

09
EC-LNX
AEROSPACE FLY

EC-GQD

EC-HOQ
Aerotec
EC-BRT
LZO

EC-HQQ
SP-DATW
B-2
BOMBERS

EC-HLE
EC-HOQ
SP-DXW

403 ESCUADRON

aena
B-2
B-2
www.flyandfun.es
Cessna
FLY & FUN

bde

EC-GON

B-1
IMPACT X4
aena
TRAXKER
450 CE
MAGIRUS

eliance

9U-BKB
AEROCLUB

EC-KOU

EC-GQD

EC-KDU

NUEVAS MEDIDAS PARA EL CONTROL DE DRONES

Como ya hemos mencionado en anteriores números de *HUB*, la industria del dron en España está conociendo un auge espectacular. Así lo demuestran datos oficiales: desde el año 2014, se han registrado cerca de 3000 empresas relacionadas con el sector, así como 3700 pilotos y 4300 drones. Además, en España existen 74 escuelas de formación y alrededor de veinte fabricantes. Según cálculos de la Comisión Europea, este desarrollo derivará en la creación de unos 150 000 puestos de trabajo en toda la UE hasta el año 2050.

A pesar del carácter mayoritariamente positivo de estos datos, el hecho de que este crecimiento se esté dando en un plazo tan corto de tiempo expone también determinadas carencias del sector, como, por ejemplo, las relativas a legislación y seguridad. Por este motivo, de un tiempo a esta parte se han ido implantando algunas medidas al respecto, como la publica-

ción del Real Decreto 1036/2017 —que regula la utilización civil de estas aeronaves— o la creación de la aplicación web ENAIRE Drones, sobre la que escribimos un artículo en nuestro anterior número.

Con todo, el último organismo en aportar su grano de arena a la causa ha sido la Guardia Civil con la creación de una patrulla destinada al control de drones: el equipo Pegaso. Según datos proporcionados por esta entidad en una nota de prensa, en 2015 se destinaron, en previsión de posibles incidentes, una serie de recursos humanos y materiales al estudio del uso y control de los drones, cuya industria comenzaba a despuntar por la época.

Con el paso de los años y el desarrollo del sector, esta dotación de recursos devino en la creación del equipo Pegaso, presentado el pasado 30 de agosto en el Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, cuyas funciones son asesorar a nivel técnico y proporcionar una presencia especializada en la materia.

Según indica la Guardia Civil en su nota de prensa, la creciente proliferación de estas aeronaves ha ocasionado diversos incidentes; esto se debe a que muchos usuarios de drones —ya sean de tipo profesional o recreativo— desconocen las reglas de circulación aérea vigentes.

Desde la puesta en marcha del proyecto, se han detectado múltiples incumplimientos de la normativa, provocados, mayoritariamente, por ausencia de documentación o placas identificativas; por pilotar a distancias inferiores a las permitidas en los aeródromos sin acuerdos de coordinación; o por volar en situación de emergencia sin la autorización correspondiente. Otra de las irregularidades que ha sido posible descubrir gracias a esta medida es la presencia de pistas clandestinas destinadas a este tipo de aeronaves.

En lo relativo a eventos multitudinarios, el equipo Pegaso ha participado en la vigilancia de varios festivales de música celebrados este año (A Summer Story, Arenal Sound o Dreambeach), así como en la Vuelta Ciclista a España, donde se detectó la presencia de un dron que podía poner en riesgo los helicópteros que seguían el evento.

Fotografía de la Guardia Civil

Sistema remoto de control de torre para aeropuertos

En el año 2006, la compañía SAAB y el proveedor de servicios de navegación aérea sueco, LFV, comenzaron su andadura en un campo que, con los años, se ha convertido en uno de sus puntos fuertes: el desarrollo de torres de control remotas para aeropuertos. Nueve años de trabajo en la materia desembocaron en la instalación, en abril de 2015, del primer sistema operativo de control remoto del mundo —SAAB Remote Tower— en la ciudad sueca de Örnsköldsvik. Desde entonces, esta solución se ha implantado en otros dos aeropuertos, y se prevé que, en el corto plazo, se ponga en funcionamiento en el Aeropuerto de la Ciudad de Londres y en el de Cranfield, entre otros.

Basado en más de 20 000 horas de operación, SAAB ha conseguido el que hoy se considera el producto más probado y maduro del mercado, que, además, cubre todo el proceso ligado a la prestación de este tipo de servicios; esto es, desde los manuales de operación hasta las observaciones meteorológicas en remoto.

En 2016, SAAB y LFV fundaron, de manera conjunta, SAAB Digital Air Traffic Solutions AB. Su objetivo era aprovechar la experiencia de LFV en el desarrollo e implementación de conceptos operativos, obtener la aprobación del organismo de regulación correspondiente y apoyar a sus clientes en el proceso de desarrollo operacional en los servicios que prestan. Por este motivo, la unión de estos dos organismos no solo supuso una garantía de empleo de alta tecnología, sino también la prestación del conocimiento y la experiencia que ambos atesoran.

La estrategia de diseño inicial para la solución *Remote Tower* consistía, por un lado, en cumplir con la normativa existente y proporcionar

los servicios convencionales de una torre. Por el otro, en replicar la vista desde el control de tráfico aéreo e incluir mejoras con respecto al rendimiento del rango visual, como las funciones de soporte de superposición visual y la armonización en la posición de trabajo del controlador (CWP). La idea era buscar una evolución, más que una revolución; por ello, los controladores no necesitan un entrenamiento complejo para pasar de una torre convencional a una torre controlada en remoto, y viceversa.

El diseño de esta torre está basado en un principio de simplicidad y huye de los riesgos que entrañan las soluciones sobredimensionadas (cuya complejidad, en ocasiones, pone en peligro su aprobación regulatoria). SAAB propone una línea de base flexible, capaz de incorporar futuras actualizaciones en cuanto a seguridad (seguimiento visual, seguimiento de PTZ, seguimiento de radar, superposiciones, automatización, etc.) y escalabilidad (es decir, modo múltiple, operaciones simultáneas que requieren una posición de trabajo de controlador común desde el inicio).

Para obtener la aprobación operacional en Suecia, LFV tuvo que destinar 50 000 horas hombre, repartidas entre los aeropuertos de Örnsköldsvik, Sundsvall y Linköping. Ahora,

tras este éxito, SAAB está colaborando con varios gestores de navegación aérea a nivel mundial en el proceso de obtención de la aprobación regulatoria correspondiente.

Toda la experiencia y los conocimientos acumulados a lo largo de estos procesos son hoy propiedad intelectual de SAAB Digital Air Traffic Solutions, y están a disposición de los gestores de navegación aérea y los proveedores privados interesados en la torre de control remota.

La solución técnica

Una de las funcionalidades clave de la torre remota de SAAB es la carcasa de cámara presurizada, que proporciona una protección ambiental máxima y una vista panorámica nítida de 360 grados, garantizando una perfecta visibilidad ante cualquier condición atmosférica. Pese a que la cámara está instalada en un mástil, siempre existen áreas donde la línea de vista no es directa o zonas críticas para la operación. Para estos casos, SAAB propone distribuir cámaras adicionales que garanticen la visión de todo el espacio que se quiere controlar.

En cuanto a los datos de vídeo, estos se registran como ATG en el centro de torre remota (RTC), cuya capacidad de almacenamiento es de treinta días de grabación constante. Esto permite la obtención de secuencias de vídeo seleccionadas para posibles investigaciones de incidentes o para procesos de formación.

Uno de los conceptos más importantes de SAAB Remote Tower es el módulo de torre re-

mota, más conocido por sus siglas en inglés: RTM. Algunas de las características principales del RTM son su infraestructura de red dual; la presentación de vista panorámica y de datos de radar, clima y vuelo; el control PTZ/SLG; las fichas electrónicas de vuelo; el control de sistemas aeroportuarios; y las alarmas de operación. Otro dato relevante es la superficie que suelen abarcar este tipo de módulos, que ronda los 25 m^2.

La vista panorámica de SAAB ofrece la mejor calidad de imagen gracias a la tecnología de cámara de alta definición, cuya velocidad de actualización es de treinta fotogramas por segundo. Las imágenes se muestran en catorce pantallas HD en modo vertical, con una pequeña superposición entre ellas. El sistema panorámico incluye, además, una pantalla adicional como sistema redundante.

Del mismo modo, el sistema remoto de torre de SAAB (r-TWR) cuenta con un módulo de simulación que hace posible utilizar un RTM en modo operativo, pero con datos simulados en lugar de reales. Con esta capacidad activada, el módulo de torre remota se puede usar en diferentes niveles de entrenamiento y ejercicios de validación.

DRONES PARA LAS TAREAS DE INSPECCIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN Y SISTEMAS RADAR

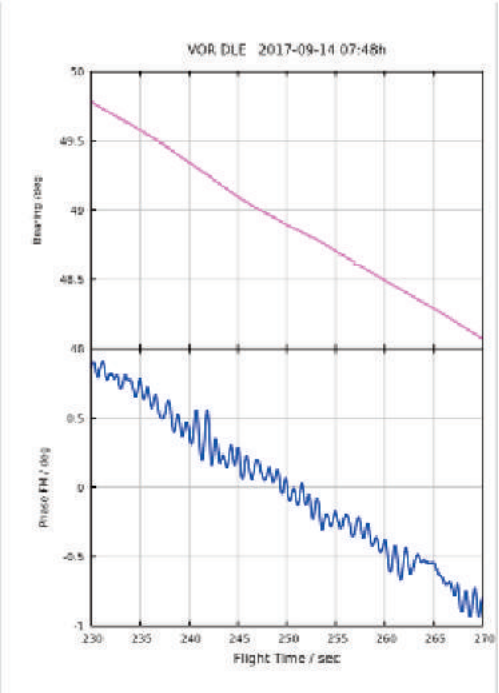
Hasta la fecha, varios de nuestros artículos y reportajes se han centrado en los drones y en la industria que los rodea. Sin ir más lejos, en este mismo número hemos hablado del equipo Pegaso, una patrulla creada por la Guardia Civil con el fin de controlar estas aeronaves no tripuladas, cuyos usos trascienden del ámbito meramente recreativo y se introducen, cada vez con más frecuencia, en el profesional.

Dentro de este segundo plano, la evolución de la industria del dron está dando paso a una nueva era en las tareas de inspección: equipados con cámaras y otros sofisticados sensores —como receptores de señal, cámaras infrarrojas o detectores de gas— los drones se están convirtiendo en el mejor aliado para llevar a cabo este tipo de funciones.

Del mismo modo, los vehículos aéreos no tripulados conocen otros usos, de tipo más tecnológico, pero también muy útiles. Ejemplo de ellos son las mediciones de radiofrecuencias, como ha venido demostrando la compañía alemana Colibrex GmbH, filial de LS Telcom. Activa desde los primeros años de los drones multicóptero, esta empresa ha sido pionera en ofrecer medición de señal de antenas y monitorización de espectro por medio de aeronaves no tripuladas.

Las ventajas de medir las señales de radiofrecuencia con drones son numerosas: por un lado, se sustituyen los métodos antiguos (consistentes, generalmente, en el uso de helicópteros o avionetas tripuladas) abaratando el servicio ofrecido; por el otro, se obtienen nuevas formas de medir y analizar las señales.

Con todo, si hablamos de señales de radiofrecuencia por aire, necesariamente tenemos que hablar del control del tráfico aéreo a través de sistemas de vigilancia y navegación por radiofrecuencia, como son el ILS o el radar. En este sentido, el protagonismo se lo lleva otra empresa alemana: FCS Flight Calibration Services GmbH, que ha participado en un proyecto de investigación de gran envergadura que analizaba, por medio de drones, la interacción de los aerogeneradores, la navegación terrestre y los sistemas radar. Por primera vez en la historia, fue posible medir la influencia que ejercía la rotación de las palas de los aerogeneradores en una señal DVOR, mostrando oscilaciones en la rotación de las palas.Las capacidades del receptor ligero son numerosas: mediciones de localizador



Oscilaciones causadas por aerogeneradores con palas giratorias

La tecnología desarrollada por FCS para este proyecto ha hecho posible que la experiencia obtenida se pueda aplicar a mediciones en sistemas ILS y VOR, así como en sistemas radar. Por este motivo, FCS y Colibrex han decidido trabajar conjuntamente, combinando la experiencia en inspección y procesamiento de vuelo de FCS con los conocimientos de Colibrex en el diseño y comercialización de drones para mediciones de radiofrecuencia.

Un primer resultado de esta unión es el diseño de NavAidDrone: un vehículo de tipo multicóptero X8 compuesto por motores 4x2 y una carcasa robusta que alberga distintos elementos como un receptor de FCS; un receptor RTK GPS de alta gama, sensores y componentes clave para la estabilidad y seguridad del vuelo y antenas de medición.

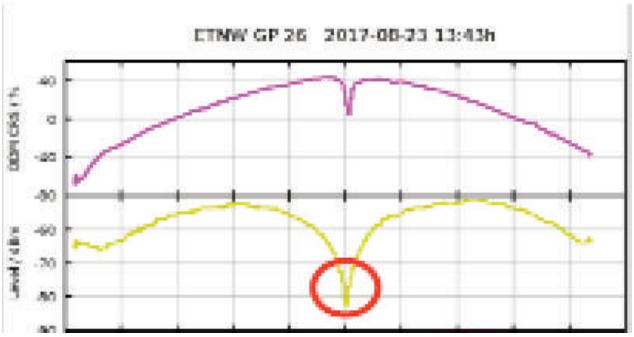
Ejemplar de NavAidDrone

(LOC) y senda de planeo (*Glide Path* o GP); filtro de la DDM (diferencia de profundidad de modulación) y de los datos de rumbo de acuerdo con el documento 8071 del Anexo 10 de la OACI; análisis por separado de estos datos y autorización con una sola medición; así como avanzados filtros paso banda para eliminar los componentes espectrales no deseados.

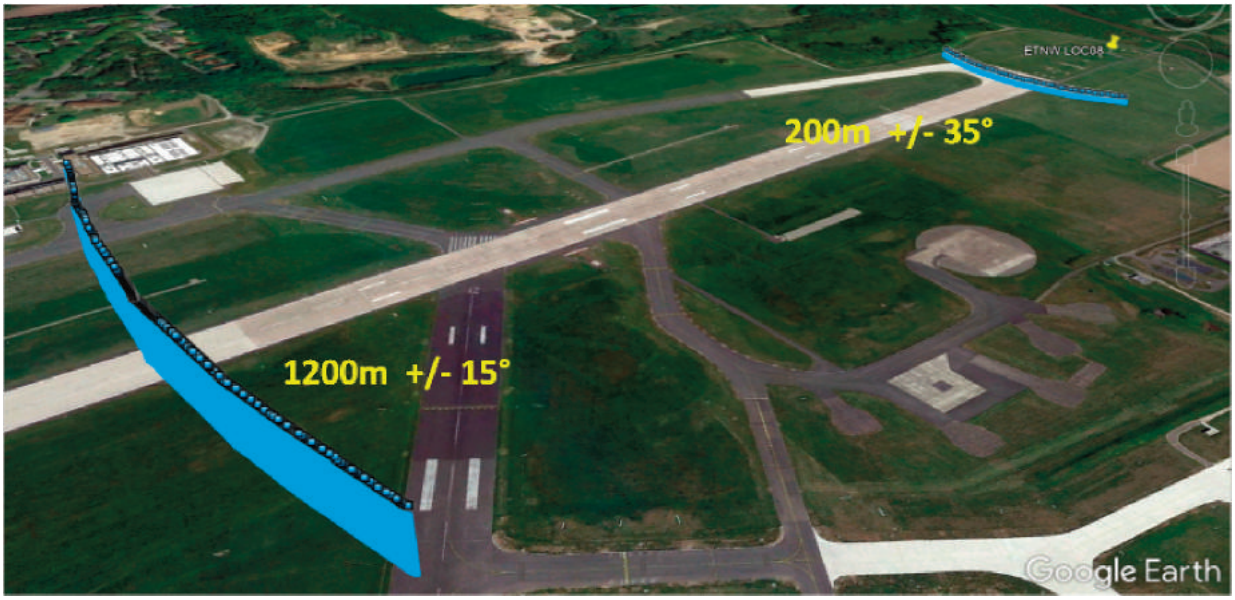
Por su parte, el dron está equipado con una conexión de datos en tiempo real para el control de la medición, además de una interfaz WLAN que transfiere los datos grabados a un ordenador en tierra. Del mismo modo, esta aeronave puede ser calibrada para un amplio rango de intensidad de campo, aspecto muy importante en las mediciones GBAS VDB.

Otro rasgo de NavAidDrone es su particular capacidad de complementar la inspección de vuelo y mejorar, de manera paralela, la eficacia de las mediciones terrestres de las ayudas a la navegación aérea. Un muy buen ejemplo de ello es la inspección de la senda de planeo.

Cualquier profesional del sector conoce las deficiencias de la metodología actual cuando se emplea un mástil telescópico: la altura limitada de la antena solamente permite hacer mediciones en las áreas próximas, mientras que las más alejadas se escapan a su alcance. Con NavAidDrone, la medición podría llegar a hacerse en el marcador intermedio, con las evidentes ventajas que ello conllevaría para la puesta en servicio de una instalación GP.



Mediciones de la senda de planeo cerca del umbral y, abajo, rutas de vuelo de NavAidDrone para mediciones de cobertura de localizador



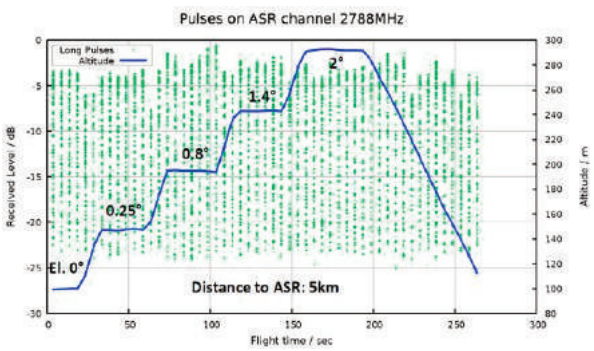
En la actualidad, NavAidDrone se está probando en diferentes aeropuertos europeos, y será lanzado a nivel comercial a comienzos de 2019. Gracias a su módulo de *software* opcional, este sistema también es apropiado para realizar mediciones VOR y GBAS sin necesidad de realizar ningún cambio en el equipo.

NavAidDrone es, pues, ideal para los trabajos de puesta en servicio o de ajuste, así como para realizar inspecciones regulares, proporcionando una mayor flexibilidad y mejores resultados que los métodos convencionales, además de costes más reducidos. Del mismo modo, la posibilidad de aunar las mediciones cercanas al suelo con los datos extraídos de la inspección por aire puede conllevar una optimización global de las instalaciones ILS/VOR, así como una reducción de los recursos empleados, con el ahorro económico que ello supondría.

Más allá de las aplicaciones en el terreno de la navegación, los drones de medición pueden tener un impacto significativo cuando se emplean en tareas de vigilancia del tráfico aéreo. Resulta de especial interés la monitorización del canal crítico 1030/1090 MHz, compartido por los sistemas de vigilancia actuales.

Los drones, con sus capacidades de detección superiores a las estaciones de supervisión terrestres, sirven también para ayudar a cumplir el reglamento 1207/2011 de la UE, por el que se establecen los requisitos de rendimiento e interoperabilidad de la vigilancia del cielo único europeo.

Asimismo, en el ámbito relativo a los radares primarios, Colibrex y FCS planean lanzar, hacia finales de 2019, la solución RadarDrone, que será ofrecida, junto con NavAidDrone, como un sistema pensado para los usuarios que quieran operar y hacer mediciones de manera autónoma.



Relación de los niveles de impulso y la altitud del dron

En este sentido, Colibrex proporcionará un paquete que incluye el soporte, mantenimiento, formación, calibración y otros servicios, así como apoyo a aquellos clientes que cuenten con experiencia operacional.

En España, Colibrex y FCS trabajan de manera conjunta con la empresa SEAIRTECH, aunando al proyecto la experiencia de SEAIRTECH en consultoría, diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas CNS en aeropuertos.

Fundación Infante de Orleans

Dice el refrán que no existe modernidad sin una buena tradición, y la aviación no es una excepción a este aforismo. Sobre esta misma base se asienta, pues, la Fundación Infante de Orleans: un organismo sin ánimo de lucro localizado en las instalaciones de Madrid-Cuatro Vientos, aeropuerto donde también hemos realizado el reportaje fotográfico de este número de *HUB*.

La Fundación Infante de Orleans (FIO) tiene como fin la conservación del patrimonio aeronáutico español a través de una colección de aviones históricos en condiciones de vuelo, además de ofrecer al público visitas a su museo (donde se exhiben estos mismos ejemplares) y exhibiciones de vuelo.

La historia de esta fundación comenzó hace 34 años, en 1984, cuando algunos miembros del Aeroclub José Luis Aresti decidieron formar una sección de aviones históricos dentro de la propia asociación. Un lustro después, en 1989, esta sección se separaba del aeroclub, formando la FIO, que recibiría el nombre de un importante piloto español y apasionado de la aviación: Alfonso de Orleans y Borbón.

En la actualidad, la Fundación Infante de Orleans organiza, todos los primeros domingos de cada mes (excepto enero y agosto), una exhibición de vuelo que consta de dos partes: la primera, en la que se muestran los aviones expuestos y se informa sobre ellos a los visitantes a través de una visita guiada; y la segunda, en la que las estos salen a volar en formaciones de varios ejemplares o en vuelos individuales.

En total, la colección cuenta con 43 aeronaves cuidadosamente conservadas y en condiciones de vuelo, con excepción de las que están en fase de restauración. En este reportaje os mostramos algunos de los ejemplares más interesantes expuestos en las instalaciones del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos.

E-17-20
791
CASA

AAY
CASA

EC-A
СМЕРТЬ
ФАШИСТАМ

24
Bücker
Jungmeister

G-AFAX

apron

INGENIERÍA

aproningenieria.com

SEAIRTECH

SEA AND AIR TECHNOLOGY S.L.

Integración de sistemas y servicios especializados de ingeniería en los sectores aeronáutico, marítimo y de defensa.

www.seairtech.com