



Los nuevos programas aeronáuticos militares claves de la soberanía europea del S.XXI



ENTREVISTA

Javier Salto Martínez-Avial

Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA)



Smart City Expo World Congress

19-21 de noviembre - Barcelona, España

La cita internacional dedicada a las Smart Cities se celebra del 19 al 21 de noviembre. Con más de cinco años de experiencia, el evento atrae cada año a los principales representantes, nacionales e internacionales, investigadores, académicos, inversores y corporaciones del sector.

A través de conferencias y mesas redondas el evento dará cabida a las tecnologías más punteras de aplicación en esta área como son IoT, Inteligencia Artificial, aviones no tripulados, coche autónomo y conectado, nuevas formas de micromobilidad, blockchain o IOTA.

El día 20 de noviembre, GMV participa en el «Desayuno Smart Energy», impulsado por enerTIC, donde compartirá sus propuestas de tecnología e innovación capaces de dar respuesta, de manera anticipada, a las necesidades de ciudadanos y gestores públicos.

Más info:

www.smartcityexpo.com



Carta de la presidente

El coche del futuro según BMW es eléctrico, conectado y autónomo. Para garantizar su funcionamiento seguro es indispensable una localización precisa y fiable. BMW ha decidido apostar por desarrollar los sistemas de localización de sus coches del futuro con una empresa líder en sistemas de localización por satélite, además experta en Ciberseguridad y con probada experiencia en el desarrollo de soluciones para el sector de la Automoción: GMV.

La metodología de validación de la seguridad funcional e integridad del sistema de localización que aplica GMV en este proyecto está basada en la experiencia adquirida en otros sectores como el de la aviación, donde se aplican unos criterios de certificación muy exigentes. De todas formas, la densidad de obstáculos de todo tipo en carretera

es mucho más alta que en el espacio aéreo. Por ello, los requisitos de seguridad e integridad de la localización para la conducción autónoma que proporcionará GMV son todavía mucho más exigentes que en aviación.

Además de tecnologías de localización más precisas y fiables, los coches autónomos requerirán e impulsarán nuevos desarrollos en sensores, tecnologías de *Big Data*, conectividad, Ciberseguridad o Inteligencia Artificial. Son tecnologías que tienen un potencial enorme en muchos ámbitos y que tienen aplicaciones evidentes también en el ámbito militar. El programa aeronáutico militar FCAS, en el que actualmente colaboran Alemania, Francia y España con una inversión muy relevante, es un paso imprescindible en el desarrollo de estas nuevas capacidades en las que Europa no se puede permitir quedar atrás.

Mónica Martínez

Edita
GMV

Dirección-Coordinación
Marta Jimeno, Marta del Pozo

Responsables de área
Antonio Hernández, Miguel Ángel Molina, José Prieto, Javier Zubieta

Redacción
Alberto Águeda, Belén Andrino, Patricia Alcalde, Amaya Atencia, Jesús Cegarra, Maole Cerezo, Neusa de Almeida Cunha, Marco Donadio, María Teresa Fernández, Raquel Fernández, Pedro Fernandes, Teresa Ferreira, Hurgo Garzón, Bruno Gonçalves Sara Gutiérrez, Aron Kísdí, Cristina Liébana, Belén Martín, Carlos Molina, Miguel Ángel Molina, Thomas Morel, Víctor Manuel Moreno, Héctor Naranjo, José Neves, Tatiana Pagola, Francisco Jesús Pérez, Manuel Pérez, Eric Polvorosa, Andrea Pellacani, Marta del Pozo, José Prieto, Rafael Sánchez-Beato, Javier Sanz, Antonio Tabasco, Daniel Toledano, María Victoria Toledano, Pawel Wojtkiewicz.

Arte, diseño y maquetación
Paloma Casero, Verónica Arribas, Marisa Montero

MÁS INFORMACIÓN
marketing@gmv.com
+34 91 807 21 00

Revista Nº. 71 – 3º Cuatrimestre 2019
© GMV, 2019



44

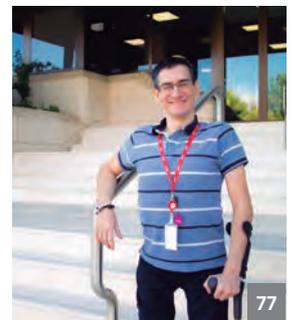
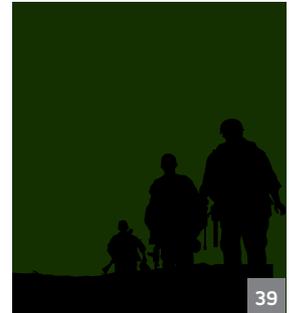
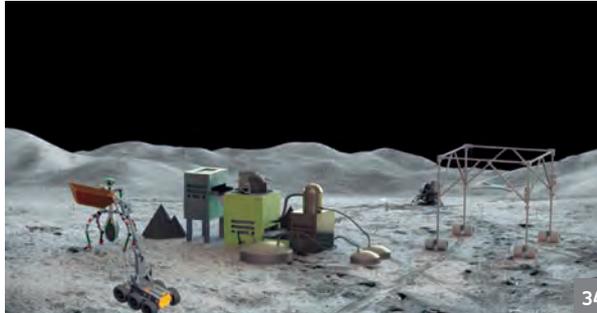
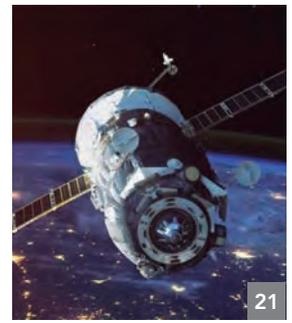
3 CARTA DE LA PRESIDENTE

6 ARTÍCULO

Los nuevos programas aeronáuticos militares claves de la soberanía europea del S.XXI

12 ENTREVISTA

*Javier Salto Martínez-Avial
Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA)*



17 AERONÁUTICA

GMV participa en la primera demostración de servicios U-Space en el marco del proyecto DOMUS

21 ESPACIO

El CDTI adjudica a GMV el contrato para la continuación de las operaciones del S3TOC

34 ROBÓTICA

GMV acoge la reunión de revisión de requisitos del proyecto de robótica europeo PRO-ACT

39 DEFENSA Y SEGURIDAD

EUCCIS participa con éxito en el Ejercicio de Interoperabilidad CWIX de la OTAN

44 CIBERSEGURIDAD

Reinventando los cajeros automáticos para adaptarlos a la transformación digital

49 SANIDAD

El proyecto NAVIPHY celebra su primer aniversario

53 ITS

GMV desarrolla el Sistema Inteligente de Transporte de Toruń, Polonia

60 AUTOMOCIÓN Y MOVILIDAD

GMV a la vanguardia en el desarrollo de tecnologías de posicionamiento para vehículos autónomos

67 TIC

Datos abiertos como base de nuevos servicios y otros beneficios para los ciudadanos

75 INFORMACIÓN CORPORATIVA

GMV celebra su 35º aniversario

77 TALENTO

*Daniel Toledano Sánchez:
«En GMV mi integración es plena»*

Los nuevos programas aeronáuticos militares claves de la soberanía europea del S.XXI

Los nuevos programas aeronáuticos militares: FCAS, EuroDrone, ITS

El día 17 de junio, la ministra de Defensa de España, Margarita Robles, firmó junto con sus homólogos de Francia y Alemania, Florence Parly y Ursula von der Lyen, la adhesión de España al Programa del Futuro Sistema Aéreo de Combate Europeo (*Future Combat Air System - FCAS*). Aunque está previsto que FCAS sea el gran programa militar aeronáutico europeo de los próximos años, no es el único ya que a escala europea también está en desarrollo el avión remotamente tripulado EuroDrone. Asimismo, a escala nacional, se ha planteado la producción de un nuevo entrenador aeronáutico ITS (*Integrated Training System*), que sustituirá a los

históricos Casa C-101 y Northrop F-5M, así como una nueva versión del RPAS Táctico ATLANTE.

El programa FCAS/NGWS

El programa FCAS supone una ambiciosa evolución del programa Eurofighter tanto a nivel técnico como de cooperación internacional.

El concepto global que se plantea para el FCAS es el de un sistema de sistemas que integraría tanto plataformas aéreas tripuladas como no tripuladas, además de sistemas terrestres, marítimos y espaciales. Este concepto exige el desarrollo de lo que se ha denominado un Sistema de Armas de Nueva Generación (*Next Generation Weapon*

System - NGWS). La visión completa del FCAS incluye también sistemas hoy existentes en fase de producción (que previsiblemente tendrán que ser modernizados para garantizar los niveles de interoperabilidad que asume el concepto FCAS), e incluso la operación conjunta con otras fuerzas aliadas.

El proyecto de NGWS está actualmente en marcha entre Francia y Alemania, donde han tenido lugar los primeros contratos industriales. La primera fase, ahora en desarrollo entre los dos países, es un Estudio de Concepto Conjunto (*Joint Concept Study - JCS*), basado en el *High Level Common Operational Requirements Document (HLCORD)*, firmado entre Francia y Alemania en abril de 2018. Desde



el punto de vista industrial, el estudio está liderado por Dassault Aviation y Airbus Defence and Space, y en él participan otras empresas francesas y alemanas como Diehl, ESG, Hensoldt, MBDA Systems, MTU, Rohde & Schwarz, Safran y Thales. Este proyecto termina en 2020, y se prevé la incorporación de la industria española en virtud de la adhesión de España al programa mencionado anteriormente.

En paralelo, las industrias francesas y alemanas ya han definido a sus gobiernos cómo debiera abordarse el desarrollo de una primera fase de demostradores tecnológicos que permitan investigar en las tecnologías más novedosas, necesarias para materializar con éxito el concepto de NGWS. El acuerdo firmado entre Francia, Alemania y España contempla la intención de España de participar al 33% en los diferentes demostradores tecnológicos que se han identificado y que son, entre otros:

- Un futuro avión de combate que por sus previsible características se dice de sexta generación, denominado NGF (*Next Generation Fighter*). Aunque el concepto sexta generación no está perfectamente asentado, a él se asocian aspectos como la muy baja observabilidad y la posibilidad de camuflaje. Además, también tratará características tales como la alta eficiencia en todos los regímenes de vuelo en los que opere el avión, tanto desde el punto de vista aerodinámico como de su sistema de propulsión, la capacidad de operar con vehículos aéreos de combate no tripulados y las mejoras radicales en todos sus

sistemas de navegación y guiado, de protección, de ayudas a la decisión, de armas y en los materiales, etc.

- Una serie de vehículos no tripulados, denominados «Remote Carriers», con capacidad de observación ISTAR (*Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance*) y de combate, que actuarían de forma coordinada con el NGF.
- Sensores de última generación, ya que la previsión es que los sistemas de sistemas (SoS) de sexta generación como el FCAS/NGWS incorporen conjuntos de sensores aún más variados y potentes en las diversas plataformas que puedan formar parte de ellos. La incorporación de estos sensores tendrá importantes implicaciones desde el punto de vista de conectividad, procesado distribuido e interacción con el piloto. De este modo, la evolución de la tecnología en esas áreas puede determinar de manera dramática lo que suceda en el ámbito de los sensores.
- Motores de ciclo adaptativo con firma electromagnética muy baja y con mantenimiento inteligente.
- Un poderoso entorno de simulación y pruebas para testear los diferentes conceptos y elementos a desarrollar.
- Tecnologías relacionadas con la muy baja observabilidad necesaria para cumplir los requisitos exigidos a un caza de sexta generación.
- Una red de combate en la nube, con una arquitectura de sistema escalable, que implemente y garantice la plena conectividad del sistema de sistemas que representa el FCAS. Esto permitirá tener una visión común operacional compartida por todos los intervinientes en el escenario y que aporte todas las ayudas a la decisión necesarias para cada uno de ellos.

El NGWS incorporará una serie de tecnologías completamente novedosas en el ámbito de la aviónica militar, las comunicaciones, la gestión de la misión, etc.; además de en otros muchos campos algo más alejados de la actividad de GMV como la aerodinámica, las estructuras, la fabricación, los motores, etc. Centrándonos en las áreas técnicas más próximas a la actividad de GMV, algunas de las novedades tecnológicas más significativas se plantearán en los siguientes ámbitos:

Computación. Se consideran dentro de esta área técnica todas las tecnologías hardware y software que permiten resolver las necesidades de procesado a bordo de los componentes tripulados o no del sistema FCAS/NGWS. En consecuencia, corresponden a ella todas las tendencias tecnológicas en términos de arquitecturas o tecnologías hardware avanzadas (p.ej. procesadores multicore, ordenadores cuánticos, *neuromorphic computing*), de arquitecturas de red (p.ej. computación distribuida, incluyendo *cloud* y *edge computing*) o de arquitecturas software (p.ej. *Integrated Modular Avionics – IMA*). Las tecnologías de computación son un habilitador fundamental para la implantación a bordo de diversas plataformas en el FCAS/NGWS.

Autonomía. Se incluyen dentro de esta área técnica todas aquellas tecnologías requeridas para alcanzar el grado de autonomía de las plataformas del FCAS/NGWS, necesario para la realización del concepto de operaciones del sistema. De esta forma, se incluyen en ella las tecnologías relacionadas con inteligencia artificial, operación automática cooperativa (*swarming*) entre las plataformas tripuladas o no del sistema,



colaboración entre las máquinas y el piloto, o el posicionamiento, navegación y sincronización de tiempos de las diferentes aeronaves que forman parte del sistema. En los próximos años es previsible que los avances en computación embarcada posibiliten la implantación de niveles de autonomía superiores a los actuales, alcanzando el nivel E4, es decir, operaciones autónomas basadas en objetivos (*goal-driven*) y no sólo en eventos. Desde el punto de vista de los sistemas embarcados, la clave para la aplicación extensiva de este tipo de sistemas en aeronaves de combate estará en el desarrollo del software y su certificación. A medio plazo, la evolución del conocimiento en materia de seguridad (*safety*) de los sistemas software, bien mediante el empleo de súper conjuntos de escenarios que exceden la envolvente operacional del sistema de sistemas (en nuestro caso, del FCAS/NGWS), bien mediante modelos de comprobación estadística (*statistical model checking*) facilitarán el proceso de certificación de este tipo de sistemas autónomos embarcados para su uso en funciones críticas. En este sentido cabe destacar que GMV ya ha demostrado capacidades avanzadas de autonomía en el sector espacial, en el que la compañía ocupa una posición de liderazgo.

Los sistemas autónomos emplearán, a medio plazo, alguna tecnología de Inteligencia Artificial (IA). Más probablemente, el modelo de «entrenamiento» de los futuros sistemas embarcados será el de aprendizaje compartido. Aunque esta tecnología no estará suficientemente madura para su uso en el medio plazo en sistemas críticos de vuelo, sí podrá incorporarse a los sistemas de misión en el medio plazo.

En cuanto a los sistemas de navegación, la señal de acceso restringido de Galileo estará disponible para su explotación a partir de comienzos de la próxima década, y habrá que considerarla como una fuente de información fundamental para todas las funciones dependientes de la posición (y de la sincronización de tiempos) en los futuros sistemas de



combate aéreo europeos a partir de esas fechas. El Servicio Público Regulado (*Public Regulated Service* o PRS) de Galileo no sustituirá, sin embargo, al GPS norteamericano, sino que coexistirá con el código M del bloque III de esta constelación.

El rango de tecnologías necesario para alcanzar el nivel de autonomía requerido en los diferentes componentes y sus diversos modos de operación es muy amplio y abarca disciplinas muy diversas.

Human-machine interface. Esta área técnica comprende todas las tecnologías relacionadas con la forma en que las plataformas, y más en particular el NGF, interactuarán con su operador humano, es decir, con su piloto. Se consideran parte de esta área técnica todas aquellas tecnologías que tienen que ver con la integración persona-sistema, con la presentación de información de diversa índole al piloto, incluyendo tanto los dispositivos hardware como las tecnologías software de realidad mixta, con la aumentación de las capacidades del piloto para facilitar el control de la misión, y con los dispositivos *wearable* o hápticos.

La evolución de la tecnología en esta área no es ajena a otros desarrollos paralelos en otras. Por ejemplo, los avances en las áreas de Computación e Inteligencia Artificial pueden modificar de forma sustancial la forma en que el piloto interactúa con el sistema. Tecnologías como los asistentes personales virtuales dependerán en gran medida del avance en otros campos, como la Inteligencia Artificial para el desarrollo e implantación, por ejemplo, de interfaces de lenguaje natural. O, en otro ejemplo, la evolución de la tecnología en el campo de los sensores puede habilitar el desarrollo de





nuevas tecnologías para comandar los distintos sistemas del avión mediante gestos. A más largo plazo, habrá que considerar la introducción de tecnologías de Realidad Virtual (VR) y Realidad Aumentada (AR) de forma extensiva en el interfaz entre el piloto y el avión.

Conectividad. Se encuadran dentro de esta área técnica todas aquellas tecnologías que posibilitan la interconexión permanente, fiable y segura entre los distintos componentes del FCAS/NGWS e internamente dentro de cada uno de dichos componentes.

Esto incluye un amplio espectro de tecnologías que incluyen desarrollos relacionados con el Internet de las Cosas (*Internet of Things* o IoT), con las comunicaciones en banda ancha sobre diversos tipos de soporte físico (p.ej. fibra óptica, láser, cable) o con la Ciberseguridad en entornos hiperconectados. Las demandas de conectividad en el FCAS/NGWS serán muy exigentes, tanto internamente dentro de cada plataforma, como dentro del sistema o, más allá de los límites de éste, con los sistemas de mando y control externos. Los avances en las diversas tecnologías mencionadas son un habilitador fundamental para la implantación del concepto FCAS/NGWS.

Desde el punto de vista de la Ciberseguridad, se dispondrá de tecnologías TPM (*Trusted Platform Module*) que se utilizarán para la identificación, autenticación, cifrado y verificación de integridad de los dispositivos a bordo del avión, como una medida de seguridad adicional. También se utilizarán tecnologías PUF (*Physically Unclonable Functions*) para evitar la introducción de componentes falsos en los equipos embarcados que

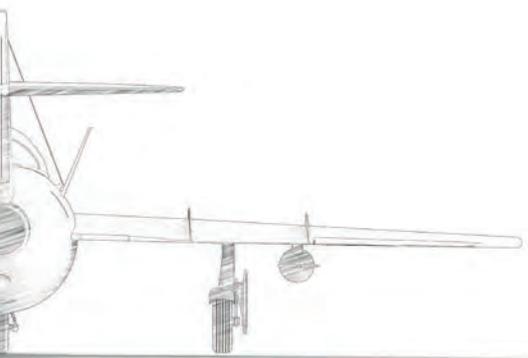
puedan suponer vulnerabilidades al sistema.

Sensores. El sistema FCAS/NGWS y las propias plataformas tripuladas que formarán parte del mismo, llevarán una importante carga de sensores de toda índole. Las tecnologías relevantes para esta área incluyen no sólo aquellas necesarias para el desarrollo y construcción de sensores dentro de todo el espectro radioeléctrico, sino para la gestión y el procesado de los datos generados por esos sensores en tiempo real, y para la extracción de información accionable por el piloto, es decir, para la fusión de datos, o de forma más amplia para la analítica de datos o el *Big Data*. Como en otras áreas anteriores, esto incluye tanto tecnologías relacionadas con el hardware, como también tecnologías software, y no puede aislarse de las tendencias tecnológicas en áreas como la Computación o la Inteligencia Artificial que pueden ser habilitadores básicas para aquellas.

También dentro de esta área se incluyen aquellas tecnologías relevantes para la adquisición de datos de estado de los propios sistemas, que pueden facilitar la implantación de capacidades como la reconfiguración en vuelo de las plataformas o los procesos de soporte logístico necesarios para maximizar la operatividad del sistema.

En un futuro, los sensores multi o hiperspectrales pueden reemplazar a los sensores electroópticos que se utilizan en los aviones de combates actuales, lo que dependerá en buena medida de la capacidad de computación disponible a bordo para procesar los datos capturados por estos sensores.

Las técnicas de fusión de datos, imprescindibles para presentar información actuable al piloto, evolucionarán para incorporar redes bayesianas y, sobre todo, para permitir la implementación de sistemas explicativos de Inteligencia Artificial (*Explainable AI*), de modo que puedan utilizarse para incrementar la autonomía del avión para misiones de ataque, prácticamente dejando al piloto



la última decisión (*Go / No Go*) por razones éticas.

También será posible la navegación por visión artificial, basada en sensores ópticos o hiperspectrales, que podría utilizarse para funciones relacionadas con la misión o con la propia seguridad de la aeronave, aliviando la carga del piloto en entornos potencialmente congestionados por la utilización de enjambres de UAVs (p.ej. *Sense And Avoid – SAA*).

El incremento de la carga de procesado, debido al mayor número y complejidad de los sensores embarcados, y la mejora de la conectividad entre el avión y otras plataformas, puede conducir a la implementación de esquemas de computación distribuida para el procesado de los datos, que se apoyará previsiblemente en algún *middleware* similar al DDS (*Data Distribution Service*), convenientemente certificado para su uso embarcado.

Gestión de la misión. Se consideran dentro de esta área técnica aquellas tecnologías que tienen que ver con la preparación de las misiones del sistema, la distribución de roles para cada misión y su reconfiguración dinámica, y la generación y evaluación de alternativas operativas para la ejecución de la misión. Así, se incluyen dentro de ella tecnologías de simulación constructiva u otras tendencias, como el Gemelo Digital.

Estas tecnologías probablemente se distribuirán entre las plataformas de vuelo y los sistemas de apoyo en

tierra. Parece razonable pensar que, por razones de latencia y capacidad de computación a bordo, los sistemas embarcados se limiten a evaluar variaciones sobre un escenario nominal comparando alternativas contra patrones predefinidos, pero esto dependerá de los avances en capacidad de Computación, Analítica de Datos e Inteligencia Artificial, y no puede descartarse a priori que la gestión de la misión se realice de forma completamente autónoma por los sistemas embarcados.

El Programa EuroDrone, el MALE europeo

El programa EuroDrone para el desarrollo de un vehículo aéreo europeo remotamente tripulado RPAS MALE (*Medium Altitude Long Endurance*), está liderado por Airbus Defence and Space GmbH (Alemania, con participación del 31%) y sus socios estratégicos son Dassault Aviation (Francia, 23%), Leonardo (Italia, 23%) y Airbus Defence and Spain (España, 23%). Tras una fase de definición que empezó en 2016 y finalizó en noviembre de 2018, a finales de mayo estas empresas presentaron una oferta para el desarrollo, fabricación y producción en condiciones operativas del sistema a la OCCAR, que es la Agencia a la que las naciones le han encargado la gestión del programa. Está previsto que el contrato se firme próximamente y por supuesto se espera que en su desarrollo, además de estas empresas cabeceras, participe el resto de la industria aeronáutica europea.

Asimismo, está previsto que el EuroDrone, con dos motores

turbohélice, una autonomía de más de 24 horas, una envergadura de entorno a los 26 metros, un fuselaje de 16 metros de largo y un peso máximo de unas 11 toneladas, realice su primer vuelo de prueba en torno a 2024. Si es así, se empezarán a entregar unidades de producción hacia 2026. El contrato inicial de los 4 países podría cubrir hasta 63 aviones con sus estaciones de tierra (cada 3 aviones, 2 estaciones de tierra). Por supuesto, debería ser interoperable con otros RPAS como el Reaper americano o el Heron israelí.

Con el desarrollo del EuroDrone, Europa logrará cubrir una capacidad que se considera estratégica y, por tanto, será soberana en esta área. Se concibe como un sistema muy flexible y multimisión, capaz de adaptarse a escenarios y entornos militares y de seguridad muy variados. Las misiones, por tanto, serán de vigilancia tanto marítima como terrestre, apoyo a operaciones tanto militares como de seguridad, ISTAR (Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Objetivos y Reconocimiento) y su integración en sistemas C4I. Incluso en un futuro se plantea el desarrollo de una versión armada. Asimismo, se pretende obtener tanto una certificación militar, como también civil para su inserción en el espacio aéreo comercial concedida por AESA (Agencia Europea de Seguridad Aérea).

El programa EuroDrone se plantea que sea de muy bajo riesgo tecnológico y por ello que se minimicen los desarrollos. También que se acuda, hasta donde sea posible, a soluciones comerciales para cada uno de sus

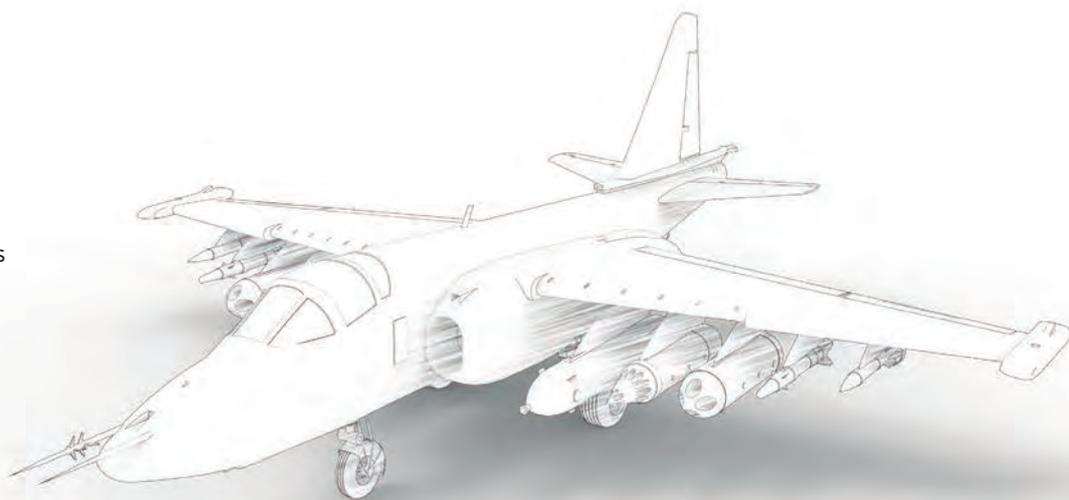


componentes. No obstante hay una serie de elementos críticos que, se entiende, exigen un tratamiento específico: todo el sistema de Guiado, Navegación y Control incluyendo su sistema de aterrizaje automático ATOL, el software de misión adaptado a los estándares de interoperabilidad necesarios y equipos como los sensores o las comunicaciones.

El Programa ITS, el nuevo avión entrenador

La formación de un piloto de caza y ataque, desde el punto de vista de su instrucción en vuelo, exige pasar por distintas etapas. Hay una primera fase elemental que, en el caso del Ejército del Aire español, se hace con el avión T-35 Pillán. A esta fase le sigue un curso básico realizado con el CASA C-101 y, por último, la formación finaliza con un curso avanzado de especialización en caza y ataque con el Northrop F-5M. Tanto el CASA C-101 como el Northrop F-5M son aviones que están en la etapa final de su vida útil, por lo que su reemplazo en los próximos años resulta imprescindible para el Ejército del Aire.

Airbus Defence and Space España, como líder de un consorcio que agrupa al resto de la industria aeronáutica española, ha propuesto al Ministerio de Defensa y al Ejército del Aire el desarrollo de un nuevo avión entrenador, evolucionado a partir del C-101, que cubra las etapas de formación básica y avanzada, incluyendo, en su configuración más avanzada, combate y ataque al suelo. Sería un avión de dos tripulantes (alumno e instructor), de ala en flecha, con un motor turbofán de baja relación de derivación y con capacidad de vuelo transónico y supersónico.



Esta propuesta de programa de desarrollo para el nuevo avión entrenador cubriría todas las necesidades planteadas por el Ejército del Aire, con una envolvente operacional totalmente alineada con sus requisitos. Además proporciona grandes ventajas, tanto desde el punto de vista industrial como de autonomía y soberanía nacional. Asimismo, permitiría mantener la capacidad que todavía existe en España, y que de hecho tienen muy pocos países en el mundo, de desarrollar un avión completo. Además daría un impulso muy notable al posicionamiento tecnológico de la industria aeronáutica nacional, por ejemplo para el nuevo programa FCAS/NGWS, junto con el que se contempla que este sistema pueda ser la base para el entrenamiento del nuevo NGF.

La posición de GMV

GMV, como una empresa líder en el sector aeroespacial, está posicionándose en todos estos programas aeronáuticos para poder alcanzar una participación significativa en las áreas de experiencia en las que dispone

de tecnología propia contrastada, como son:

- En los sistemas de navegación robusta, de control de vuelo (*Flight Control Computer*) y sistemas de aterrizaje automático ATOL para el caso de vehículos no tripulados.
- En los sistemas donde son de aplicación nuevos conceptos de Autonomía e Inteligencia Artificial, en particular:
 - Conciencia Situacional Táctica Extendida (Extended Tactical Situational Awareness System – EXTASYS).
 - Asistencia digital al piloto (IA).
 - Sistemas de misión.
- En el suministro de herramientas y servicios de desarrollo, validación y certificación de software embarcado, incluyendo el sistema operativo XKY certificado DAL-A y sus herramientas asociadas.
- En el suministro de sistemas de soporte en tierra, tanto para los vehículos tripulados como los no tripulados, para su integración e interoperabilidad con redes C4ISR.
- Como tecnología transversal, en Ciberseguridad de acuerdo con la norma RTCA DO-326A.

GMV aborda con ilusión los retos que los futuros programas aeronáuticos plantean, en los que desempeñará un papel fundamental continuando así una dilatada trayectoria de liderazgo en el sector.





Javier Salto Martínez-Avial

Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA)

Javier Salto nació en Madrid en 1955 y pertenece a la XXX promoción de la Academia General del Ejército del Aire, obteniendo el empleo de teniente en 1978.

Su primer destino operativo en 1979 fue el 464 Escuadrón de la Base Aérea de Gando donde voló el avión F-5A y posteriormente entre 1981 y 1993 el Mirage F1 (462 Escuadrón) donde fue piloto instructor.

En 1993 realiza el curso de Estado Mayor de la Fuerza Aérea Americana (ACSC) en Maxwell AFB (EE. UU.).

En 1994 se gradúa con el diploma de Estado Mayor y es destinado al Estado Mayor del Cuartel General del Mando Aéreo de Canarias. En 1995 es destacado 6 meses al Cuartel General de la OTAN en Nápoles AIRSOUTH.

En 1997 es destinado a la Agencia de la OTAN para la gestión del Eurofighter y el Tornado (NETMA), situada en ciudad alemana de Múnich, en calidad de especialista en factores operativos del programa Eurofighter 2000. Tres años después se le asignó un puesto en la Oficina del Programa del Eurofighter 2000, en el Mando de Apoyo Logístico del Ejército del Aire (MALOG).

Tras su ascenso a coronel en junio de 2003, fue nombrado Jefe del Ala 11 y de la Base Aérea de Morón, cargo que ocupa durante tres años y durante los que es piloto de EF2000.

En 2006 es destinado como director de operaciones del Centro de Operaciones Aéreas Combinadas de la OTAN nº 8 (CAOC 8).

En noviembre de 2008 asciende a general de brigada y es nombrado subdirector de Gestión de Material del MALOG. En diciembre de 2009 también desempeña los cometidos de jefe del Programa EF-2000 y representante español en el Comité de Directores del Programa.

En enero de 2011 asciende a general de división y nombrado director de sistemas de armas del MALOG y representante español en el Programa A400. Continúa siendo representante español en el Comité de Directores del Programa EF-2000.

En junio de 2012 es nombrado jefe del Mando Aéreo de Canarias (MACAN).

En junio de 2015 asciende a teniente general y es nombrado director del Gabinete Técnico del ministro de Defensa.

En marzo de 2017 es nombrado jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire.

Durante su carrera ha acumulado más de 3.000 horas de vuelo en diversos tipos de aviones (F-5A, Mirage F1 y Eurofighter, entre otros).

El general del Aire Salto, está en posesión de diferentes condecoraciones tanto nacionales como extranjeras.

Desde el punto de vista de sistemas, ¿cuáles son en este momento las necesidades más acuciantes del Ejército del Aire de España y cuáles serían las prioridades a corto y medio plazo?

A día de hoy, la principal necesidad del Ejército del Aire (EA) actualmente es mantener adecuadamente sus capacidades actuales y recuperar aquellas que ha perdido recientemente por culpa de la crisis económica.

En relación a las capacidades principales, la espina dorsal del EA es y seguirá siendo su Sistema de Mando y Control Aéreo y sus sistemas de armas asociados. Con ellos se garantiza el cumplimiento de nuestra misión principal y son nuestra aportación más decisiva a la acción conjunta, por lo que deberán ser objetivo prioritario en la gestión de recursos. En paralelo, hemos de seguir mejorando nuestra capacidad expedicionaria y mantener los sistemas que nos permitan cumplir las misiones que se nos asignen en el marco de la Acción Aeroespacial del Estado.

En cuanto a sistemas, la prioridad en el corto plazo es la sustitución de los C-101 de enseñanza básica de la Academia General del Aire para poder mantener la formación de pilotos que el EA necesita (cuyo proceso de contratación ya está

en curso), la renovación de los F-18A de defensa aérea de Canarias, y la modernización de los sistemas de mando y control.

A ello hay que sumar la incorporación de nuevos cometidos que llevan aparejados nuevas capacidades y sistemas, como son el empleo del Predator-B como primer RPAS de carácter estratégico en las Fuerzas Armadas españolas, y la creación del Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial, «COVE», que amplía nuestra responsabilidad de vigilancia y control al espacio ultraterrestre.

En el corto plazo también debemos continuar con la progresiva incorporación del avión de transporte Airbus A400M, y prepararnos para la llegada de los helicópteros NH-90, de los cuales pronto empezaremos a recibir las primeras unidades.

En el medio plazo nos encontramos con la necesidad de sustituir gran parte de las flotas de aeronaves, con especial importancia las de F-18M, las de los aviones de vigilancia y patrulla marítima (P-3 y CN-235 VIGMA) y los aviones de enseñanza T-35 Pillán y F-5.

Hace 30 años, la participación de España en el programa Eurofighter supuso la creación del tejido

aeronáutico nacional. ¿Qué puede suponer para el Ejército del Aire, y también para la industria la reciente incorporación de España al desarrollo del Futuro Sistema de Combate (FCAS)?

Para el Ejército del Aire supone la adquisición de las capacidades necesarias para poder hacer frente a los escenarios del futuro. Los estudios realizados sobre cómo van a ser los teatros de operación y cuáles van a ser las misiones a realizar señalan la necesidad de incorporar nuevas capacidades marcadas por desarrollos tecnológicos. El Ejército del Aire debe situarse a la vanguardia de ese salto tecnológico para poder mantener la superioridad en el enfrentamiento ante posibles amenazas, y el proyecto del *Next Generation Weapon system* (NGWS), dentro del concepto FCAS, posibilita que trabajemos conjuntamente con nuestros principales aliados europeos en la adquisición de esas capacidades.

Para la industria aeroespacial nacional, que a día de hoy supone el 80% de toda la actividad de la industria de defensa, implica el mantenimiento del liderazgo aeronáutico adquirido durante estos últimos años con programas como el Eurofighter o el A-400M. La participación de nuestra industria será clave para consolidar su capacidad y generar el tejido industrial necesario para afrontar los retos industriales de las próximas décadas.

La participación de España en este programa, ¿qué oportunidades y retos abren para la industria? ¿Cree que el tejido industrial nacional tiene capacidad técnica suficiente para acometer las necesidades del mismo?

El proyecto del NGWS supone un gran reto tecnológico sólo al alcance de un número reducido de países. Pero considero que nuestra industria parte de una posición privilegiada para poder hacerle frente, tanto por el nivel técnico alcanzado con los programas de los que ha formado parte anteriormente, como por el nivel de preparación de nuestros profesionales.

Según su opinión, ¿qué nuevas tecnologías se debieran incorporar en el NGWS para superar y mejorar



al Eurofighter, un avión de combate sobresaliente al que parece que le queda aún un camino por recorrer?

Efectivamente el Eurofighter es una plataforma con un gran potencial de desarrollo y a la que se le puede dotar de nuevas capacidades y avances tecnológicos para poder adaptarse a las necesidades operativas de las próximas décadas.

No obstante, el NGWS debe implicar un salto tecnológico desde su fase de desarrollo, para poder garantizar la disponibilidad de soluciones tecnológicas que cumplan con los requisitos establecidos en los plazos de tiempo deseados. Estas nuevas tecnologías deben permitir trabajar en red y ejercer de plataforma de mando y control dentro de un sistema de sistemas, (interactuando con componentes tripulados y no tripulados), equiparse con sensores que le aseguren el conocimiento completo de la situación, gestionar la información de manera rápida y directa (reduciendo la interacción humana al mínimo imprescindible), y facilitar la toma de decisiones cuando sean necesarias. Todo ello garantizando la supervivencia en entornos disputados para asegurar el cumplimiento de la misión.

Dentro de las partes integrales claves del programa, ¿por qué área o áreas cree que debe apostar España?

Todas las áreas del NGWS son importantes para llegar a alcanzar los requisitos definidos. En relación a ellos, además de los que afectan a la plataforma aérea y la planta motriz, uno de los pilares fundamentales del programa será la conectividad y el funcionamiento en red, garantizando la seguridad de las comunicaciones, la interoperabilidad con otros sistemas y la supervivencia en caso de degradación.

Del mismo modo, los sensores serán determinantes para establecer las capacidades y marcarán la diferencia en los futuros escenarios, tanto por sus prestaciones de detección como por su capacidad de tratamiento y distribución inteligente de los datos adecuados.

Próximamente el Ejército del Aire va a recibir los primeros RPAS



Reaper adquiridos en Estados Unidos. Además, España forma parte del consorcio europeo que va a desarrollar el EuroDrone. ¿Cómo se enmarcan ambos programas en la estrategia de obtención de datos ISR y qué carencias vienen a suplir?

La entrada en servicio de los RPAS MALE MQ-9 PREDATOR B potenciará significativamente la capacidad JISR de las Fuerzas Armadas. El sistema aportará capacidad ISR persistente, tanto diurna como nocturna, en ambiente terrestre y marítimo, y con un radio de acción ilimitado gracias al empleo de comunicaciones por satélite. Además, los RPAS MALE también pueden reforzar la Acción Aérea del Estado, por ejemplo, en la lucha contra incendios, rescates, catástrofes y situaciones de emergencia.

Sin embargo, el sistema MQ-9 PREDATOR B adquirido por España está actualmente limitado por el número de unidades adquiridas y por las misiones que puede realizar. Por lo tanto, con el desarrollo del sistema *European MALE RPAS*, se pretende tanto aumentar cuantitativamente la flota MALE del Ejército del Aire, como mejorar cualitativamente sus capacidades (ataque aire-superficie, guerra electrónica, patrulla marítima, modo V y conectividad Link 16 entre otras).

El Ejército del Aire tiene que sustituir en los próximos años sus aviones de entrenamiento básico y avanzado,

CASA C-101 y Northrop F-5M, ¿cómo se pretende abordar este proceso de modernización en los sistemas de entrenamiento? Y en cuanto a las necesidades del Ejército del Aire, ¿cuáles serían los plazos previstos?

La intención del Ejército del Aire es sustituir las plataformas aéreas actuales por un sistema integrado de enseñanza (ITS por sus siglas en inglés), que abarque no solo las aeronaves, sino también los simuladores, los entrenadores de cabina y los sistemas de enseñanza por ordenador. De esta forma se optimiza el proceso de formación de pilotos, realizándolo de una forma más rápida, con menos sistemas aéreos, enfocando la enseñanza a los sistemas de armas que volarán en nuestras unidades, facilitando la transición hacia los mismos. Y como consecuencia, se reducen las flotas de aviones necesarias y se ahorra en costes de mantenimiento y de horas de vuelo.

Actualmente estamos en proceso de contratación del sustituto de nuestros longevos C-101, que acumulan casi 40 años de operación. Este reemplazo debe estar operativo en el curso de 2021-2022, ya que al ritmo actual los C-101 no serán capaces de proporcionar por aquel entonces las horas de vuelo necesarias. Debido al reducido plazo de tiempo, el sustituto debe ser una plataforma ya desarrollada y disponible en el mercado (*off the shelf*). En el caso de los F-5 de la Escuela de Caza y Ataque su reemplazo hay que acometerlo al final de la próxima



Manuel Pérez Cortés, director general de Defensa y Seguridad de GMV, en su visita al Cuartel General del Aire

década, lo que abre la posibilidad a la industria aeronáutica de disponer del plazo suficiente para desarrollar una plataforma aérea que cumpla con los futuros requisitos de enseñanza avanzada. De este modo, el número de plataformas pasaría de tres a dos, desapareciendo la necesidad de disponer de un sustituto de las avionetas T-35 Pillán, con el consiguiente ahorro de costes, de necesidad de personal, y de tiempo de adaptación del alumno a un nuevo sistema.

Últimamente se habla mucho de la posibilidad de desarrollar en España un nuevo avión de entrenamiento para cubrir las fases tanto básica como avanzada. El desarrollo de este avión permitiría mantener en la industria española unas capacidades aeronáuticas esenciales. ¿Cómo se contempla desde el Ejército del Aire la conveniencia de este programa?

Como ya he explicado en la pregunta anterior, una de las posibilidades para sustituir a los F-5 es el desarrollo de un modelo adaptado a nuestras necesidades. El Ejército del Aire apoya a la industria aeroespacial nacional ya que la considera parte de un sector estratégico con una importancia vital en el desarrollo

económico y social de España. En caso de ser la encargada de realizar este programa, los beneficios serían obvios en cuanto al retorno a nivel económico de la inversión realizada y al mantenimiento de las capacidades del sector aeronáutico. Hay que recordar que España es uno de los pocos países que puede realizar el proceso completo de fabricación de un avión, desde su diseño hasta su certificación, incluyendo el desarrollo y la producción de los elementos y sistemas necesarios.

Y ya pensando en un futuro más lejano, ¿hacia dónde cree que se deben centrar el esfuerzo y la inversión de Europa en materia aeronáutica? ¿Qué tecnologías presume que serán vitales para el futuro de las Fuerzas Armadas?

Europa debe profundizar en la colaboración entre países y entre sus industrias nacionales para poder hacer frente a la enorme inversión de recursos que requiere un programa aeroespacial, especialmente los de defensa.

Por otro lado, los grandes avances tecnológicos que se están produciendo en la sociedad (Inteligencia Artificial, *Big Data*, Realidad Aumentada o Virtual, impresión 3D, uso de tecnología 5G, etc.) deben ser rápidamente incluidos y adaptados a los sistemas de armas. Esto obligará a revisar los procesos de adquisición para poder agilizar la incorporación a nuestro inventario de tecnologías que ya se encuentran en uso en el mundo civil.

Analizando el futuro que nos aguarda, todo lo relacionado con la seguridad en el entorno cibernético y la conectividad entre elementos o sistemas será fundamental para el futuro de las Fuerzas Armadas, ya que nuestro escenario de operación se está desplazando desde el ámbito físico hacia una mayor importancia del entorno virtual y cognitivo, en lo que denominamos operaciones «multidominio». Y en este tipo de operaciones, las fuerzas aéreas como el Ejército del Aire, deben liderar la transformación, ya que sus medios aéreos son capaces de alcanzar rápidamente efectos en todos los dominios de forma simultánea, convirtiéndose en una herramienta idónea para la resolución de los conflictos del futuro.

Por último, no hay que olvidar todo lo relacionado con el espacio, que va a ser un ámbito esencial en el futuro. Las capacidades que hacen uso del espacio irán en aumento, y serán vitales para todo el espectro de las Fuerzas Armadas. El Ejército del Aire lo considera, y así lo refleja su doctrina, una continuación del espacio aéreo donde realiza permanentemente la vigilancia y control. Este sector requiere de una estrecha colaboración entre el ámbito civil y el militar, que junto con el liderazgo y experiencia del Ejército del Aire, permitirá garantizar su empleo en beneficio de nuestra sociedad.

GMV participa en la primera demostración de servicios U-Space en el marco del proyecto DOMUS

El proyecto DOMUS, liderado por ENAIRE y en el que participa GMV, es uno de los cinco proyectos europeos seleccionados por el programa SESAR para la demostración de servicios U-Space para el Control del Tráfico de Aeronaves no Tripuladas (UTM Unmanned Traffic Management)

Durante el mes de julio tuvo lugar la primera demostración del proyecto DOMUS en el que GMV participa desarrollando tres servicios principales: servicio de seguimiento (*tracking*), servicio de gestión de emergencias y servicio de predicción de prestaciones GNSS para navegación y vigilancia (*surveillance*).

El acto central de esta demostración, al que acudieron distintas autoridades aeronáuticas, de seguridad y SESAR, tuvo lugar el día 18 de julio en la sede de ENAIRE (Madrid). En esta sede se monitorizaron las distintas operaciones con drones que se realizaron en los centros de vuelos experimentales de ATLAS (Jaén) y Áncora (Lugo).

En la demostración se reprodujeron varios escenarios que involucraban operaciones de aeronaves no tripuladas, como por ejemplo una situación de emergencia por incendio o una operación de integración con aviación tripulada, que han permitido evaluar los distintos servicios U-Space desarrollados en este proyecto.

Además, durante la demostración se llevó a cabo un vuelo en entorno urbano, concretamente en la localidad de Villacarrillo (Jaén). Este vuelo fue monitorizado en todo momento a través de los servicios U-Space, lo cual ha constituido una de las primeras pruebas de este tipo a nivel nacional. En este escenario se probó la integración de una plataforma *Smart City* con los servicios U-Space,



utilizándose para ello los servicios de seguimiento (*tracking*) y gestión de emergencias de la suite **Drone locus®**.



GMV consolida su capacidad de desarrollo y certificación aeronáutica

■ La certificación del software operacional crítico de la Unidad Electrónica de Control (ECU, *Electronic Control Unit*) del subsistema alerón/spoiler para el avión demostrador C-295 superó en febrero y marzo dos importantes hitos: la revisión del proceso de planificación o PPR (*Planning Process Review*) y la revisión de requisitos software o SRR (*Software Requirements Review*).

El desarrollo y validación de este software se engloba dentro de los proyectos EMA4FLIGHT y VALEMA del programa europeo Clean Sky 2, proyectos que tienen como objetivo el desarrollo y validación de actuadores electromecánicos y ECUs para sistemas de control de vuelo con el fin de demostrar la viabilidad de la introducción de actuadores electromecánicos en la aviación. La incorporación de este tipo de actuadores forma parte de una estrategia de hacer los aviones más

eléctricos (MEA, *More Electric Aircraft*) mediante una reducción significativa de peso y emisiones en comparación con la tecnología actual basada en sistemas hidráulicos.

Ambos hitos fueron aprobados por AIRBUS DS como responsable intermediario para la certificación frente a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y son pasos necesarios para la obtención del permiso de vuelo para este software. Esto permitirá embarcarlo en el avión C-295 para la realización de pruebas en vuelo. Para la obtención de este permiso, se ha tenido en cuenta la guía DO-178C para un sistema de nivel A, que es el nivel más crítico dentro de este estándar.

GMV es el responsable del desarrollo del software de la ECU que, fundamentalmente, se encarga de comunicarse con interfaces de diferente tipo (ARINC, analógicas, PWM, etc.),

controlar los actuadores en lazo cerrado y monitorizar exhaustivamente el estado del subsistema. La compañía también se ha encargado de otras tareas como de la selección de un procesador de señales digitales o DSP (*Digital Signal Processor*) apto para albergar el software y que permita la certificación del hardware de la ECU, según la guía DO-254.

Estos hitos suponen un paso más dentro de las actividades de desarrollo y certificación de software crítico operacional que GMV lleva años realizando para diversos programas de Airbus. Este proyecto, además, permite la evolución de las capacidades de desarrollo software y certificación conseguidas por la compañía en otros proyectos, como son los distintos desarrollos realizados para el programa de reabastecimiento en vuelo, el desarrollo del ordenador de control de vuelo del RPA ATLANTE o el desarrollo de la ECU de la grúa del avión A400M.



 Este proyecto ha recibido financiación del programa europeo Clean Sky 2 enmarcado dentro del programa de investigación e innovación de la Unión Europea H2020, bajo el acuerdo de subvención n° 755615.

Fin de las pruebas para la estandarización de drones con los sistemas GNSS europeos



■ A finales de junio concluyó el tercer ensayo del proyecto EGNSS4RPAS para la estandarización de GNSS de aeronaves no tripuladas a nivel europeo (RPAS/UAV/drones).

GMV, en colaboración con FADA-CATEC y liderado por VVA, está involucrada en este proyecto que tiene como objetivo estandarizar los servicios de EGNOS y Galileo en aeronaves como drones, RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*) y UAVs (*Unmanned Aerial Vehicle*).

En el marco del proyecto se han realizado tres campañas de pruebas (19 de marzo, 22 y 24 de abril y la última, el 25 y 26 de junio) con el objetivo común de evaluar las prestaciones que los sistemas de navegación europeos (Galileo y EGNOS) pueden tener en un campo emergente y lleno de posibilidades como es el de los drones, con respecto a la gestión del tráfico aéreo o aplicaciones típicas en entornos urbanos como la entrega de paquetería, productos sanitarios de urgencia,

inspección de edificios e infraestructuras críticas, etc.

Las dos primeras pruebas tuvieron lugar en las instalaciones de ATLAS, centro de vuelos experimentales integrante del Consorcio FADA-CATEC y uno de los centros de investigación punteros en toda Europa. Estas instalaciones disponen de todo lo necesario para la realización de este tipo de pruebas, con un aeródromo exclusivo para drones y un amplio espacio aéreo segregado, que minimiza la posibilidad de encuentros no deseados con otras aeronaves. El tercer ensayo se realizó en el entorno urbano de Villacarrillo (Jaén) y contó con todos los permisos necesarios para la realización del mismo por parte de la Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA).

Desde la Comisión Europea se pretende demostrar que los sistemas de navegación pueden aportar un valor añadido, de ahí que en cada ensayo se ha instalado en los drones, **MagicUT**, la terminal de usuario desarrollada por

GMV, que soporta aplicaciones SBAS (*Satellite Based Augmentation System*) y PPP (*Precise Point Positioning*) y que permite la evaluación de las prestaciones en distintos escenarios y entornos de trabajo. Gracias a **MagicUT** se ha comparado el posicionamiento provisto por los sistemas europeos con GPS, su homólogo americano. Además de demostrar en la mayoría de los casos la mejoría en las prestaciones comparadas con GPS, también cabe destacar la obtención de unas prestaciones más robustas y precisas cuando estos sistemas se utilizan de manera combinada y no aislada.

La Comisión y el Parlamento Europeo han aprobado recientemente la normativa de operación de drones. Este tercer ensayo comprende un hito en la aviación, siendo el primero en toda Europa que ha seguido la metodología recogida en dicha normativa, en particular un análisis de riesgo previo a la aprobación de los permisos denominado SORA (*Specific Operation Risk Assessment*).

GMV completa el proceso de certificación software para la ECU del A400M

■ GMV desarrolla tanto el software como el hardware de la Unidad de Control Electrónica (ECU) de la grúa del avión de transporte A400M. La ECU es responsable del control de los dos motores BLDC de la grúa (izado y traslado), así como del control de los frenos. Esta unidad de control implementa la lógica de manejo del sistema a partir de los comandos del usuario y tiene en cuenta los datos suministrados por células de carga, diversos sensores de paso y fin de carrera, temperaturas, ángulos de izado, etc.

La ECU se ha desarrollado de acuerdo a los más altos estándares de desarrollo, tales como la directiva ABD100 de Airbus o el estándar de desarrollo software ED-12B/DO-178B (nivel DAL-C). El desarrollo ha sido supervisado por una autoridad de certificación independiente, la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA).

Dentro de este desarrollo, el día 7 de mayo tuvo lugar el 'Software



Conformity Review', hito que constituía el último paso necesario por parte de GMV para certificar el software de la Unidad de Control Electrónica. En este hito, en el que también participaron Airbus, interfaz directa con EASA, además de CESA, cliente del proyecto, se revisaron las evidencias aportadas por GMV para el control de los procesos de diseño, verificación, configuración, etc. Además, se comprobaron todos los artefactos de certificación del software (cobertura,

métricas, cumplimiento de estándares, etc.) de manera que se aseguró que la generación del software estaba en línea con las exigencias del desarrollo software bajo ED-12B/DO-178B, nivel DAL-C.

Se trata de un hito relevante en la historia de la compañía por ser la primera vez que se completa por parte de GMV de forma íntegra este tipo de certificación con EASA como autoridad de certificación.

GMV presenta sus capacidades ISR aplicadas a las operaciones de los sistemas aéreos no tripulados

GMV participó en el Seminario Internacional de Sistemas Aéreos no Tripulados - RPAS (*Remotely Piloted Air System*) que tuvo lugar en León del 11 al 13 de junio y fue dirigido por el Regimiento de Inteligencia 1 (RINT 1). El evento tenía como objetivo compartir información sobre sistemas, servicios, normativa y tecnología asociada a vehículos no tripulados y sus capacidades.

El seminario contó con la asistencia de ponentes y participantes militares y civiles de distintos países, con representantes de diversas unidades de los Ejércitos, Armada, UME, Guardia

Civil y Policía Nacional, así como con representantes de las fuerzas armadas de naciones extranjeras.

Además de distintas presentaciones sobre la visión en el empleo actual de RPAS por las Fuerzas Armadas en el marco de la coalición OTAN y su proyección a operaciones futuras, GMV fue invitada a realizar una ponencia en relación a las capacidades desarrolladas en el marco ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) y cómo podían aportar valor a las operaciones de vehículos RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*).

Javier Sanz, jefe de división de Programas ISR en GMV, presentó la ponencia «SAPIEM: A suite of products to improve the ISR collaboration and RPAS integration», que trató sobre cómo los sistemas SAPIEM (**CSD Sierra, Atenea, Seismo, Collector, C2NEC**), desarrollados por GMV en el marco de los contratos con la DGAM del Ministerio de Defensa Español, pueden jugar un papel fundamental en la compartición de información de los sensores embarcados en RPAS, así como mejorar el uso eficiente de dichos recursos y contribuir a implementar la capacidad ISR conjunta en el marco de las Fuerzas Armadas y de la OTAN.



El CDTI adjudica a GMV el contrato para la continuación de las operaciones del S3TOC

GMV lidera el desarrollo del centro de operaciones del sistema español de vigilancia y seguimiento de objetos en el espacio, S3TOC, desde 2015. Desde este centro, en redundancia con Francia (CNES), España proporciona servicios de vigilancia y seguimiento espacial de colisión a un amplio número de operadores de satélite europeos tanto institucionales como comerciales

Desde 2015, GMV ha liderado el desarrollo del centro de operaciones del sistema español de vigilancia y seguimiento de objetos en el espacio, S3TOC. Este centro se encuentra ubicado en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz y entró en operaciones en julio de 2016 bajo la administración y coordinación de GMV.

Desde entonces, España (representada por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) ha llevado a cabo desde el S3TOC la provisión de servicios de vigilancia y seguimiento espacial (*Space Surveillance and Tracking, SST*) en el Marco de Apoyo EUSST de la Comisión Europea dentro de un consorcio con Francia, Alemania, Italia y Reino Unido al que en 2019 se han unido también Polonia, Rumanía y Portugal. Estos servicios se centralizan y proporcionan a los usuarios a través del Centro de

Satélites de la UE (SatCen), también localizado en la Base Aérea de Torrejón.

El S3TOC recoge datos de telescopios, radares y sensores láser españoles y de otros países del consorcio, así como de fuentes externas como el catálogo preciso de EE. UU., para mantener un catálogo de objetos orbitando alrededor de la Tierra. A partir de este catálogo, se proporcionan servicios de alerta de colisión para que los satélites operacionales puedan predecir y evitar colisiones a través de la ejecución de maniobras de evasión en caso de necesidad.

Desde mediados de 2018, España proporciona estos servicios de colisión desde el S3TOC en redundancia en caliente con Francia (CNES) a un amplio número de operadores de satélite europeos tanto institucionales como comerciales. De esta manera, España se ha situado a la vanguardia a nivel mundial en la provisión de este tipo de

servicios fundamentales para asegurar la seguridad de las misiones espaciales actuales y la sostenibilidad de las operaciones espaciales a futuro.

En septiembre de 2019, GMV ha vuelto a ser el adjudicatario del contrato de operaciones del S3TOC con el CDTI. Este contrato, en el que GMV cuenta con Deimos, Indra e Hisdesat como subcontratistas, tendrá una duración inicial de 26 meses con una potencial prórroga de un año adicional.

En la actualidad, más de 40 ingenieros trabajan en GMV en 6 países diferentes en programas de vigilancia y seguimiento de basura espacial, siendo uno de los actores principales de la industria europea y mundial en este ámbito. GMV proporciona sus propios servicios y desarrolla su propia tecnología desde hace más de una década en este ámbito, experiencia que ha sido crucial para el desarrollo y operación de este sistema.



GMV lidera el desarrollo del Centro de Operaciones SST de Polonia

■ La filial de GMV en Polonia, junto con su socio Sybilla Technologies, ha hecho entrega del software operacional para el desarrollo del Centro de Operaciones de Vigilancia y Seguimiento Espacial (*Space Surveillance and Tracking, SST*) de la Agencia Espacial Polaca (SSAC-PL). Este software se utilizará para recopilar, verificar y procesar los datos de la red polaca de sensores de observación de objetos espaciales. Asimismo, el sistema facilitará el intercambio de información con la base de datos del consorcio SST de la Unión Europea (EU). GMV, que interviene como contratista principal, es

responsable del desarrollo, la implantación y el mantenimiento del sistema.

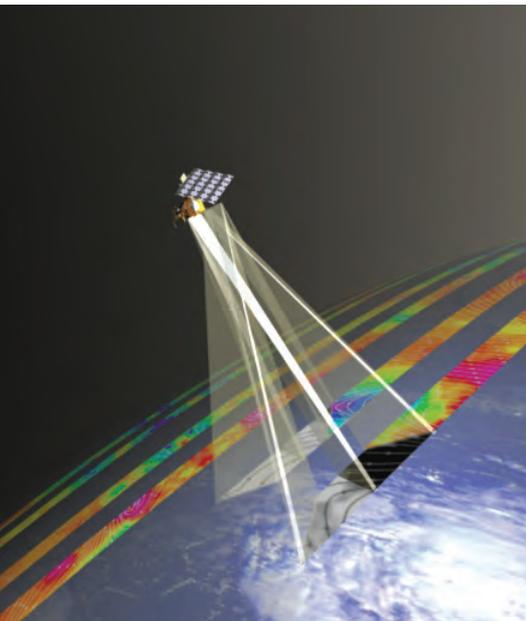
El Programa SST de la UE (EU-SST) es una iniciativa de la Comisión Europea destinada a incrementar las capacidades de los Países Miembros con el fin de salvaguardar las infraestructuras espaciales nacionales y europeas. Polonia se unió al Programa a finales de 2018, pero es ahora, gracias al sistema entregado por el consorcio liderado por GMV, cuando puede participar plenamente en las actividades de este programa.

El software entregado por GMV a la Agencia Espacial Polaca se basa en la solución propietaria **Sstod**, diseñada para realizar los cálculos de determinación de órbita y propagación basados en las observaciones obtenidas por los sensores SST de objetos orbitando en el espacio. El software ofrece dos funciones separadas: determinación de órbita basada en las mediciones del SST (incluida la estimación de errores sistemáticos para la calibración de los sensores), y la propagación de la órbita, basada en una posición orbital previamente calculada.

El software **Sstod** ya se ha probado en condiciones operacionales estrictas y

en una amplia variedad de situaciones, entre ellas, la dinámica de vuelo de satélites, la fusión de datos para SST y la determinación precisa de órbita. Una amplia variedad de clientes lo utiliza, entre ellos, más de 30 operadores comerciales de satélites con cientos de satélites en todos los regímenes orbitales (LEO, MEO, HEO/GTO, GEO) y agencias espaciales como NASA, ESA, EUMETSAT y DLR.

La filial de GMV en Polonia ha participado en proyectos relacionados con el programa SST durante casi cinco años. Por ejemplo, en colaboración con ITTI y la Universidad Adam Mickiewicz en Poznan, la compañía ha definido la arquitectura de componentes SST para el futuro sistema SSA polaco y ha brindado apoyo experto en el ámbito al equipo. Además, en otro proyecto liderado por 6ROADS, GMV fue responsable de la calificación de la red polaca de telescopios conforme a los estándares de la ESA y del consorcio SST de la UE. Finalmente, la filial de Polonia ha contribuido activamente al desarrollo de la infraestructura de procesamiento SST de la ESA participando, en estrecha colaboración con la filial de España, en tres proyectos determinantes orientados al desarrollo del Sistema de Análisis de Fragmentaciones en el espacio (FAS) y la integración y mantenimiento del centro de procesado de datos SST de la ESA.



Nueva edición del Harwell Space Cluster

GMV participó en la nueva edición del Harwell Space Cluster, el encuentro que reúne al sector espacial del Reino Unido y en el que participan las principales organizaciones espaciales como la ESA.

El encuentro de este año se celebró en el Campus de Harwell (Oxford) el 27 de junio. Allí, 30 de las 92 organizaciones que componen este clúster se reunieron para conocer los últimos desarrollos de la industria espacial

británica, así como los logros de las organizaciones espaciales del propio campus.

El objetivo de esta edición fue mostrar las nuevas tecnologías y aplicaciones que impulsarán el crecimiento futuro de los productos y los servicios derivados de las actividades espaciales.

GMV, con filial en Oxfordshire (Reino Unido), apuesta por el desarrollo

del sector espacial británico. En este encuentro, la compañía pudo presentar los productos y servicios que actualmente ofrece en el segmento espacio (sistemas de Guiado, Navegación y Control), en el segmento terreno (Centros de Control para satélites de telecomunicaciones, sistemas de procesado de datos de misiones de observación de la Tierra, y aplicaciones usando datos y tecnologías espaciales) y en robótica.



El uso de la Inteligencia Artificial permitirá la gestión autónoma de las colisiones en el espacio

■ La amenaza que supone la basura espacial para los satélites operativos empieza a convertirse en un grave problema. En la actualidad existen cerca de 20.000 objetos catalogados mayores de 10 cm en órbita terrestre baja (LEO) y de 1 m en órbita geostacionaria (GEO), y más de cien veces más de fragmentos de un tamaño mayor de 1 cm.

El 18 Escuadrón de Control Espacial de Estados Unidos (18 SPCS, antes JSPOC) emite alertas de colisión (llamadas CDM) cada vez que se detecta una conjunción próxima entre un satélite operacional y la población de objetos en órbita catalogada. Estos mensajes constituyen la fuente principal de información para los operadores de satélites con el fin de realizar maniobras dedicadas de evasión de colisiones y reducir el riesgo de colisión por debajo de un nivel aceptable.

Por lo general, estas operaciones críticas son difíciles de automatizar y suelen generar situaciones estresantes que implican procedimientos de toma de decisión críticos y urgentes en los que se tienen en cuenta un gran

número de factores, así como diversas fuentes de información.

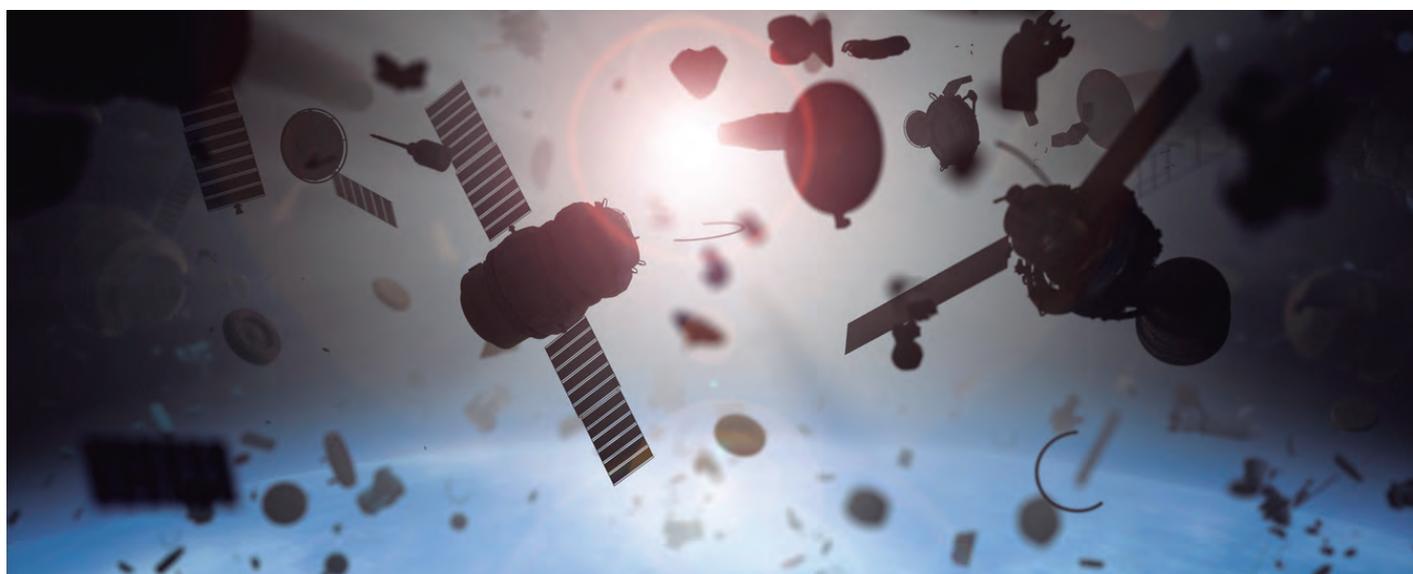
Cuando se trata de flotas pequeñas de satélites o se está orbitando en regiones del espacio no muy densamente pobladas, el número de alertas puede ser manejable mediante procedimientos bien establecidos y operaciones manuales intensivas. Sin embargo, cuando las flotas son grandes, especialmente al operar en regiones orbitales muy concurridas, el número de alertas puede elevarse hasta niveles casi inabordables.

Esto implica la necesidad de automatizar estas operaciones para incrementar la seguridad limitando los costes operativos. No obstante, la toma de decisiones en el problema de evasión de las colisiones (tanto si afecta a una maniobra como si no) no es fácil de automatizar, ya que hay que tener en cuenta numerosos factores y mucha información de fuentes diversas.

Aun así, existe un gran bagaje de experiencias pasadas en las que basarse a la hora de efectuar estas operaciones, y operadores de satélite

bien entrenados pueden tomar sus decisiones en consecuencia (con tiempo suficiente para el análisis). Esta información extraída de decisiones tomadas en situaciones reales o simuladas, puede, por tanto, utilizarse en forma de datos para el entrenamiento de un algoritmo genérico. Aquí es donde entran en juego los conceptos de Inteligencia Artificial y, particularmente, de aprendizaje automático (*machine learning*).

GMV ha comenzado a desarrollar en Rumanía un sistema autónomo de evitación de colisiones (*Autonomous Collision Avoidance System*) junto con EUTELSAT, en el marco de un proyecto de la ESA dentro del programa ARTES. Este sistema se basará en el uso de técnicas de *machine learning* y está pensado para que lo utilicen grandes flotas en el futuro (p. ej., grandes operadores en GEO y futuras mega constelaciones de satélites en LEO y MEO), así como en operaciones de puesta en órbita de satélites eléctricos (p. ej., transferencia orbital en LEO o MEO para desplegar una mega constelación o desde LEO/GTO hasta GEO si se trata de un gran satélite de telecomunicaciones).



GMV participa en la inauguración del centro de control de operaciones del rover de Exomars

■ Desde 2007, y bajo contrato con la Agencia Espacial Europea, GMV es el responsable del suministro del sistema de control y gestión de datos o ROCS (*Rover Operations Control System*) de Rosalind Franklin, el rover de la misión ExoMars 2020.

ExoMars es un programa conjunto de la Agencia Espacial Europea y la agencia espacial rusa Roscosmos que, a través de dos misiones, tiene como objetivo investigar el entorno de Marte y probar nuevas tecnologías de cara a la búsqueda de rastros de vida y la futura recogida de muestras en el planeta rojo en la década de 2020.

El centro de control de las operaciones (ROCC) del rover que se utilizará en esta misión está ubicado en Turín (Italia). El ROCS abarca la mayor parte de la funcionalidad del segmento terreno, proporcionando las capacidades centrales para las funciones de recepción y análisis

de señales de telemetría; evaluaciones de ingeniería y ciencia y planificación del vehículo; simulación del plan de actividades y generación y validación de secuencia de telecomandos; gestión del software embarcado y comunicación mediante enlace ascendente de secuencias de telecomandos.

El ROCS ha sido diseñado para establecer el concepto de las operaciones para el rover, así como para prestar soporte a toda la actividad de procesamiento de control terreno que sea necesario. Por consiguiente, los operadores necesitan que se les proporcionen capacidades avanzadas de desarrollo de planificación, teniendo en cuenta la misión, el entorno y las limitaciones de los recursos, que ayuden a generar y transmitir al rover un plan libre de limitaciones y errores.

El día 30 de mayo, GMV participó en el acto de inauguración del ROCS,

evento que tuvo lugar en las instalaciones de ALTEC en Turín (Italia). La inauguración de este centro, que comenzará a operar ocho meses después de que la nave ExoMars despegue desde Baikonur, tras completar su largo viaje interplanetario y el crítico descenso sobre Oxia Planum, supone un nuevo paso adelante de la primera aventura espacial europea sobre el planeta rojo.

En esta segunda misión GMV participa además en el desarrollo del software de aplicación completo de la misión (*Application SW*) del sistema GNC (Guiado, Navegación y Control) y de otros subsistemas (sistema térmico, sistema de telecomandos, guiado y control del módulo portador, además del módulo de descenso y del sistema de potencia). También desarrollará el *Software Verification Facility (SVF)* utilizado para la validación del *Application SW*.





HellasSat 4 en operaciones con el centro de control de GMV

■ A finales de julio se llevó a cabo el traspaso de la operación del satélite HS-4/SGS-1 a Hellas Sat, subsidiaria de Arabsat.

Lanzado el 5 de febrero, SaudiGeoSat 1/HellasSat 4 (abreviado HS-4/SGS-1) es un satélite de telecomunicaciones geostacionario compartido entre KACST Y Hellas Sat, construido por Lockheed Martin y que proporcionará servicios de televisión, internet, telefonía y comunicaciones seguras a Oriente Medio, Sudáfrica y Europa.

GMV ha desarrollado el sistema de dinámica de vuelo y el centro de control y monitorización de Hellas Sat 4. Ambos sistemas, se han desarrollado sobre la base de las soluciones de GMV **FocusGEO** y **Hifly**®. Además, ambas soluciones han sido integradas y desplegadas con éxito en un entorno virtual moderno y ecológico que utiliza servidores *blade* y *vSphere*. Junto a estas soluciones, la compañía ha proporcionado también **Central log**, herramienta que aglutinaría todas las

alarmas y eventos del sistema. Junto al software, GMV proporciona también formación, soporte y mantenimiento para los usuarios finales del sistema.

El lanzamiento de este satélite, así como su puesta en funcionamiento operacional añade un nuevo éxito a la evolución de ambos sistemas de control de satélites desarrollados por la compañía, desplegados en integrados también en su predecesor Hellas Sat 3.



GMV acude a la nueva cita de SATELLITE

■ Del 6 al 9 de mayo, el Centro de Convenciones Walter Edward Washington (Washington D.C.), acogió a representantes de las entidades más destacadas de la industria de los satélites de telecomunicaciones en Satellite 2019, el evento mundial sobre tecnología satelital más importante del panorama actual.

GMV, con una dilatada experiencia en el desarrollo del segmento terreno y actualmente primer proveedor a nivel global de sistemas de control para misiones espaciales de telecomunicaciones, acudió a este encuentro del sector de las telecomunicaciones. Se trata de un evento cada vez más interrelacionado y conectado y del que dependen mercados

como los medios de comunicación, el transporte, las telecomunicaciones, las finanzas, incluso la industria del consumo.

GMV estuvo presente nuevamente como expositor, con el apoyo del Instituto Español de Comercio Exterior, donde presentó las soluciones operacionales para los sistemas de control del segmento terreno, como son **Hifly**® (control de satélite), **Focussuite** (control de órbita), **Closeap/Focusoc** (gestión de riesgos de colisión y servicios asociados), **Flexplan** (sistema de planificación de recursos del satélite), **Magnet** (control de estaciones de seguimiento), **Smartrings** (gestión de la configuración y optimización de la carga de pago) y **Smarthz** (sistema de gestión de

frecuencias); además de servicios para la seguridad en la red y el análisis de vulnerabilidades.

Este encuentro sirvió como escenario único para mostrar *in situ* productos, con demostraciones en tiempo real, tanto a clientes actuales como a los potenciales, identificando nuevas necesidades en la industria del espacio.

Asimismo, el evento fue una oportunidad única para hacer *networking* y compartir los avances en el sector, gracias a un completo programa de conferencias y otros eventos, destacando el encuentro organizado por las compañías españolas en la Embajada española de Washington y presidida por el embajador Santiago Cabanas Ansorena.

GMV contribuye a la futura exploración lunar

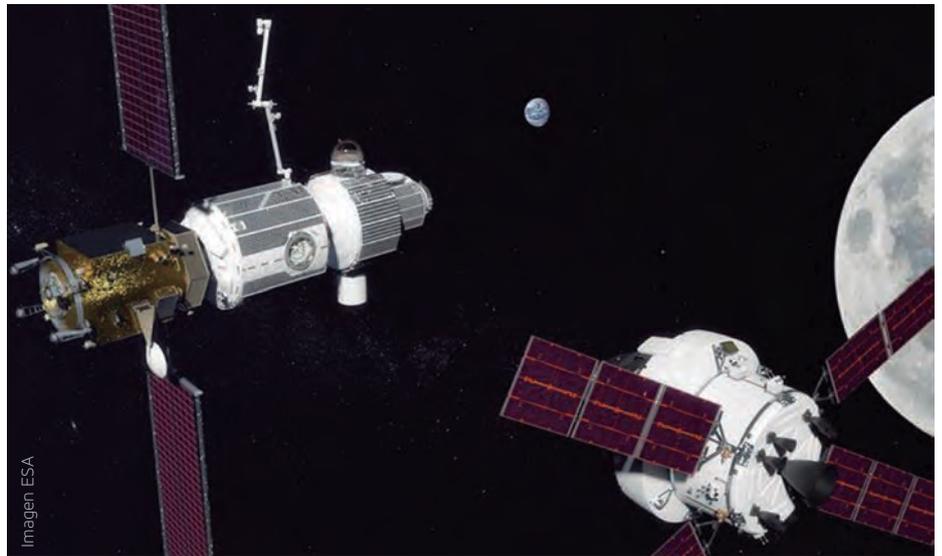
■ El 20 de julio se cumplieron 50 años del momento histórico en el que el hombre pisó por primera vez la superficie de la Luna, una hazaña considerada universalmente como uno de los mayores logros en la historia de la humanidad.

En esos años la Luna estaba en el centro de la carrera espacial entre la Unión Soviética y Estados Unidos. Sin embargo, a mediados de los 70, la exploración de la Luna se frenó bruscamente. Si desde 1958 hasta 1976, se lanzaron 100 misiones a nuestro satélite, en los 14 años siguientes, hasta 1990, no se lanzó ninguna.

Desde 1990 hasta 2007 sólo hubo cuatro misiones menores hacia la Luna, todas ellas de bajo coste y orbitadores ligeros: una misión japonesa, Hiten; dos pequeñas sondas americanas, Clementine y Lunar Prospector; y la sonda europea de demostración tecnológica SMART-1. En esta última, GMV jugó un papel relevante durante la fase de diseño y optimización de las posibles trayectorias a la Luna, utilizando la incipiente propulsión de bajo empuje, así como el desarrollo y operación de las herramientas necesarias para el control de la trayectoria real y la puesta en órbita de la sonda antes de su destrucción final sobre la superficie lunar.

A partir de 2007 se renueva el interés de la NASA por la Luna, así como al resto de agencias espaciales. En esos años tienen lugar el lanzamiento de cuatro misiones lunares importantes: la japonesa Kaguya, la china Chang'e 1, la india Chandrayaan-1, y la estadounidense LRO (*Lunar Reconnaissance Orbiter*).

LRO, lanzada en 2009, fue la exitosa misión de la NASA en su regreso a la Luna después de una década, con el fin de preparar el futuro asentamiento del hombre en la Luna, analizando, entre otras cosas, el emplazamiento idóneo



para una base lunar permanente. En esta misión, la compañía tuvo un papel destacado proporcionando el sistema de planificación y programación de la misión, en base a su producto comercial **Flexplan**.

A día de hoy, la historia de la exploración lunar se ha reavivado de nuevo y GMV está también escribiendo su futuro más inmediato. Actualmente la compañía participa de manera activa en el desarrollo de un sistema autónomo para el aterrizaje suave en la superficie lunar (PILOT) en el marco de la colaboración ESA/Rusia en la misión Luna 27. Además, participa en el diseño de un prototipo de una cámara multi espectral para el *rendezvous* en órbitas cis lunares y está liderando la definición del sistema GNC (Guiado, Navegación y Control) de HERACLES, misión robótica lunar que marcará el camino a seguir en la futura exploración planetaria. La Agencia Espacial Europea (ESA) lidera esta misión, en la que también colaboran la Agencia Espacial Canadiense (CSA) y la Agencia Espacial Japonesa (JAXA).

La misión internacional HERACLES tiene como objetivo recuperar muestras lunares recogidas mediante un rover durante un periodo de dos meses, en coordinación permanente con la futura

estación lunar Gateway, desde donde saldrán dichas muestras en dirección a la Tierra. Después del envío, el rover seguirá explorando la Luna para preparar futuras misiones humanas durante un año.

En la misión HERACLES, GMV encabeza el consorcio que está diseñando el sistema de Guiado, Navegación y Control (GNC) para el ascenso desde la superficie de la Luna, para la transferencia de órbitas y para el *rendezvous* y *docking* (encuentro y acoplamiento) con el Gateway. En paralelo, la compañía es responsable del GNC de la fase de *rendezvous* y *docking* en uno de los dos estudios de sistemas, el liderado por Thales Italia, que la ESA está llevando a cabo en paralelo para diseñar el componente de descanso de la misión HERACLES.

En HERACLES confluyen varios desafíos tecnológicos relacionados con la propulsión, el GNC, las comunicaciones o el control combinado desde la Tierra o desde la estación lunar Gateway. La misión supone un gran reto en la exploración espacial para Europa y sentará las bases para la futura colonización de nuestro satélite natural y las misiones a planetas más lejanos.



GMV se consolida como proveedor principal de centros de servicio de Galileo en Europa

La nueva versión del Centro Europeo de Servicios de Navegación por Satélite (GSC), que forma parte de la infraestructura del programa europeo de navegación Galileo, pasa con éxito un hito crucial que aporta seguridad y fiabilidad en el uso de la señal Galileo

El día 20 de junio tuvo lugar la *Qualification Review* (QR) de la nueva versión del Centro Europeo de Servicios de Navegación por Satélite (GSC por sus siglas en inglés). El GSC forma parte de la infraestructura del programa europeo de navegación Galileo, cuya misión principal es proporcionar servicios de apoyo y consultoría a las comunidades de usuarios de los servicios comerciales y abiertos del Sistema. El centro se concibe como un centro de expertos, intercambio de conocimientos, análisis de prestaciones, difusión de información y apoyo a la provisión de servicios de valor añadido dados por los servicios comerciales y abiertos del sistema.

La Agencia Europea GNSS (GSA) es responsable del GSC y cuenta con el

apoyo de España, que proporciona al programa Galileo la infraestructura y las instalaciones necesarias para alojar el centro.

El GSC está ubicado en un entorno totalmente seguro en Madrid (España) dentro de las instalaciones del Instituto Nacional de Tecnologías Aeroespaciales (INTA) en Torrejón de Ardoz, supervisadas por el Ministerio de Defensa Español. El acuerdo para la ubicación del Centro en España fue firmado en mayo de 2011 por la Comisión Europea (CE) y el Gobierno de España, y se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea en febrero de 2012.

En 2014 un consorcio liderado por GMV resultó adjudicatario del Contrato Marco para el suministro de la infraestructura del GSC, desde entonces la compañía es responsable de su desarrollo.

El hito conseguido es crucial ya que esta nueva versión, además de las

funcionalidades previas de servicio a los usuarios y servicios comerciales, incluye el servicio de Autenticación de Galileo. Este servicio va a permitir a los usuarios asegurarse de que la señal que están recibiendo es la de Galileo, una cuestión que aporta seguridad y fiabilidad en el uso de la señal.

El hito fue declarado exitoso, lo que ha permitido que comience la validación operacional para su posterior entrada en operación prevista antes de final de año. Además de este importante hito, recientemente se ha puesto en marcha la primera versión de la web del centro desarrollada por el consorcio, a través de la cual los usuarios que se registren, pueden consultar y acceder a distintos servicios.

En este portal está accesible toda la información relativa al sistema de navegación europeo Galileo, así como el acceso, una vez dado de alta, a nuevos servicios y productos Galileo.

El desarrollo de este centro consolida a GMV como proveedor principal de centros de servicio de Galileo en Europa a la vez que reafirma su posición como un socio fiable de la GSA y la Comisión Europea.



El satélite EDRS-C lanzado con éxito

■ El día 6 de agosto, a las 21:30 CEST (19:30 UTC), EDRS-C, el segundo satélite de la constelación que conforma el Sistema Europeo de



Retransmisión de Datos (EDRS), fue lanzado con éxito a bordo de un cohete Ariane 5 desde el Puerto Espacial Europeo de Kurú (Guayana Francesa).

EDRS-C, propiedad de Airbus, está equipado con un terminal de comunicación láser (LCT) y un equipo de radiofrecuencia en banda K, que actúa como segundo nodo GEO del Sistema Europeo de Retransmisión de Datos en el que se basa el servicio comercial SpaceDataHighway (autopista espacial de la información) de Airbus.

La SpaceDataHighway es la primera red de «fibra óptica» ubicada en el espacio y basada en tecnología láser que puede transmitir datos a la velocidad de 1.8 Gbit/s.

Los satélites geoestacionarios de SpaceDataHighway pueden conectarse mediante láser con los satélites de observación de órbita terrestre baja a una distancia de hasta 45.000 km y retransmitir después los datos de observación a la Tierra en tiempo casi real, un proceso que normalmente

conllevaría un retardo de unos 90 minutos.

A día de hoy, cuatro satélites Sentinel de la ESA están conectados a SpaceDataHighway con el fin de enviar a tierra imágenes de alta calidad. En 2020, el módulo Columbus de la ISS empezará a utilizar este servicio para establecer una comunicación directa de datos con Europa, sin pasar por el segmento terreno de la NASA. Asimismo, Airbus está actualmente en fase de pruebas de un terminal láser aéreo que permitirá también a los vehículos aéreos no tripulados (UVAs) de los servicios de inteligencia y a las aeronaves conectarse vía laser a los nodos GEO de EDRS.

GMV apoya la infraestructura de la misión EDRS, realizando grandes aportaciones y asumiendo responsabilidades de primer nivel en el desarrollo del centro de control de la carga de pago de los satélites EDRS-A y EDRS-C, operaciones en tierra del satélite EDRS-C y en el aseguramiento de producto de su segmento terreno.

GMV refuerza su posicionamiento en los lanzadores europeos del futuro

La Agencia Espacial Europea (ESA) está preparando nuevos sistemas de lanzamiento para responder a las futuras necesidades institucionales de Europa, así como para estar a la vanguardia de los nuevos desarrollos en el espacio. Por esta razón, en 2003 creó *Future Launchers Preparatory Programme* (FLPP), un programa dedicado a proteger el acceso garantizado de Europa al espacio que sopesa las oportunidades y los riesgos de diferentes conceptos de vehículos de lanzamiento y tecnologías asociadas.

Los demostradores y estudios de este programa afinan las tecnologías emergentes para dar a las empresas europeas que integran lanzadores una

ventaja valiosa a medida que comienzan el trabajo de convertir el diseño elegido en realidad.

En este sentido, el pasado 4 de julio, Emanuele Di Sotto, Jefe de División SPS Lanzadores y Sistemas de Entradas de GMV, participó en París en un taller sobre el Programa Preparatorio de Futuros Lanzadores (FLPP).

Este taller, organizado por la Dirección de Transporte Espacial (STS, por sus siglas en inglés), reunió a varios expertos del sector para hablar sobre las prioridades y las actividades de las futuras soluciones de transporte espacial. Estas actividades se propondrán en Space19+

para la preparación futura del transporte espacial.

Durante el evento, GMV mostró *in situ* los modelos de ingeniería de algunos de los componentes del sistema de aviónica del lanzador MIURA-1, que han sido diseñados e integrados por GMV y sus socios PLD Space, Seven Solutions y Anteral. En concreto, el ordenador de bordo (OBC por sus siglas en inglés) y la antena empotrada de banda S/L se presentaron junto con varios modelos de ingeniería de los principales proyectos financiados por el programa. Entre estos se encontraba Prometheus, el nuevo motor de oxígeno líquido y metano, que será el elemento principal del futuro lanzador ArianeNext.



GMV contribuye con éxito a las plataformas DIAS de Copernicus

GMV ha liderado un consorcio que ha desarrollado el catálogo de datos centralizado, el catálogo de máquinas virtuales para usuarios, los entornos virtualizados de procesamiento y los clústeres para procesamiento *Big Data* de WEkEO, quinta plataforma europea DIAS (*Data Information Access Services*) encargada de facilitar el acceso y la explotación en línea de los datos Copernicus

En el marco del desarrollo de la plataforma WEkEO, el día 6 de junio se celebró con éxito el último y decisivo hito del proyecto «WEkEO Processing Tools and Software», en el que GMV ha liderado el consorcio bajo responsabilidad del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo Medio (ECMWF).

WEkEO, quinta plataforma europea DIAS (*Data Information Access Services*) y encargada de facilitar el acceso y la explotación en línea de los datos Copernicus, es una iniciativa conjunta del ECMWF, EUMETSAT y MERCATOR OCEAN.

Las plataformas DIAS permiten a sus usuarios acceder, buscar, descargar y procesar de manera abierta y gratuita los datos de Copernicus, procedentes tanto de los satélites Sentinel como de los seis servicios específicos (monitorización de la atmósfera, monitorización del medio marino, monitorización del medio terrestre, servicios climáticos, gestión de emergencias y Seguridad) de Copernicus.

Basada en un concepto de arquitectura abierta, WEkEO ofrecerá servicios y herramientas de procesamiento con base en la nube. Mediante máquinas virtuales proporcionará entornos preconfigurados de computación en los que procesar los datos e implementar aplicaciones y servicios de valor añadido

que no requieren transferir grandes cantidades de datos a la red.

GMV ha liderado un consorcio de seis empresas que en tan solo seis meses ha desarrollado el catálogo de datos centralizado de la plataforma WEkEO; el catálogo de máquinas virtuales para usuarios, listo para operar encima de una nube híbrida de plataformas IaaS; los entornos virtualizados de procesamiento y los clúster para procesamiento *Big Data* utilizando tecnologías *Apache Spark* y *TensorFlow*, lo que incluye las pruebas de concepto en los distintos dominios científicos.

Para asegurar la operabilidad de todos estos productos en la infraestructura

hardware de WEkEO, el consorcio ha construido desde cero una maqueta de *cloud* híbrido y un entorno completo de desarrollo e integración continua.

Con este proyecto GMV figura como la primera empresa española participante en el programa DIAS desde su concepción en 2016 y lo hace asumiendo la responsabilidad completa del primer gran contrato dentro de WEkEO, una actividad crítica para el desarrollo del resto de la plataforma.

La habilidad de integrador, así como la experiencia en los dominios tecnológicos involucrados han sido clave para que GMV llevara a cabo con éxito este proyecto en un plazo tan ajustado.



La presidenta de la Agencia Espacial Portuguesa visita GMV en Portugal

■ El pasado mes de mayo, GMV en Portugal tuvo el honor de recibir la visita de Chiara Manfletti, Presidenta de la Agencia Espacial Portuguesa – PT SPACE. Tras la presentación oficial de la Agencia durante el evento «Portugal Space, ESA and the European Space Program (2021-2027)», Chiara Manfletti entabló conversaciones con las partes interesadas y los actores clave del sector, con GMV a la cabeza.

Tomando como base el programa nacional Portugal Space 2030, PT

SPACE tiene el objetivo de hacer de Portugal un lugar de innovación espacial, fundamentado en la excelencia científica y la capacidad competitiva de la industria, que genere empleos de alto nivel e inspire a las nuevas generaciones, posicionando así a Portugal como un importante contribuyente al progreso en el mundo.

Alberto de Pedro Crespo, director general de GMV en Portugal, y Teresa Ferreira, directora del área Espacial,

guiaron a Chiara Manfletti durante la visita a las oficinas de GMV en Lisboa, donde le presentaron al equipo portugués y los principales proyectos que la compañía está desarrollando en el sector espacial.

GMV considera fundamental reforzar la inversión en el sector espacial con el fin de potenciar la madurez tecnológica de la industria espacial nacional y seguir promoviendo el avance del sector en la cadena de valor.

GMV acude a la nueva edición de EUCASS

■ GMV acudió a la octava edición de la Conferencia Europea sobre Aeronáutica y Ciencias Espaciales (EUCASS 2019), un foro de referencia del sector, que tuvo lugar del 1 al 4 de julio en las instalaciones de la Universidad Politécnica de Madrid.

El programa, con 110 sesiones técnicas, trató sobre cuestiones relativas a la integración de sistemas, la física de vuelo y la física de propulsión, materiales y estructuras, sistemas de lanzamiento reutilizables, aviónica, GNC (Guiado, Navegación y Control), dinámica de vuelo y basura espacial, entre otros.

Además de contar con un stand en la zona reservada a exposición, donde

mostró su actividad en diferentes proyectos del segmento espacio, GMV participó activamente en diferentes sesiones del congreso.

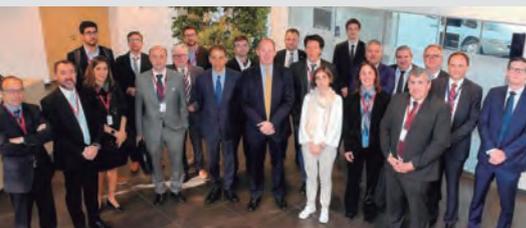
Emanuele Di Sotto, Jefe de División SPS Lanzadores y Sistemas de Entradas de GMV, presidió la sesión «GNC Return of Experience, Verification & Validation».

En la sesión de navegación espacial, GMV presentó un artículo técnico sobre el desarrollo y calificación de la aviónica del lanzador MIURA-1, el cohete suborbital de PLD Space diseñado para probar las tecnologías del futuro MIURA-5 y en el que GMV trabaja conjuntamente con la *startup*

española en el desarrollo de la aviónica completa.

Asimismo, Andrea Pellacani, jefe de proyecto en GMV, presentó durante dos sesiones técnicas la misión HERA. GMV es líder del consorcio internacional encargado del diseño del análisis de la misión y del desarrollo del GNC de este proyecto que estudiará el sistema binario Didymos. Mientras, que en el área de Space Surveillance and Tracking (SST), GMV compartió su conocimiento y experiencia en la catalogación de basura espacial con la ponencia «Challenges, strategies and methodologies to build-up and maintain space objects catalogues».

GMV integra la delegación portuguesa que visita Airbus Defence and Space en Toulouse



El 21 de mayo, Teresa Ferreira, directora del área Espacial de GMV en Portugal, participó como integrante de la delegación

portuguesa que visitó Airbus Defence and Space (ADS) en Toulouse, que contó también con la participación de representantes de la industria, los centros de investigación, las instituciones académicas y otros clústeres portugueses.

Manuel Heitor, ministro de Ciencia, Tecnología y Educación Superior de Portugal presidió este encuentro, cuyo objetivo era promover futuras

colaboraciones en el sector aeroespacial. En su opinión, resulta esencial promover el desarrollo del sector espacial portugués, especialmente por lo que se refiere a la observación de la Tierra y la construcción de pequeños satélites.

Entre los miembros de la delegación portuguesa se encontraba también Chiara Manfletti, presidenta de la Agencia Espacial Portuguesa.



AfriCultuReS, galardonado por el Programa de Créditos en la Nube de GEO y Amazon

■ AfriCultuRes (*Enhancing Food Security in African Agricultural Systems with the support of Remote Sensing*), presentado por la Agencia Espacial Nacional Sudafricana, ha sido uno de los proyectos seleccionados por el Programa de Créditos en la Nube de Observación de la Tierra (*Earth Observation Cloud Credits Programme*). Bajo la iniciativa ASDI (*Amazon Sustainability Data Initiative*), este programa de créditos permitirá el desarrollo sostenible de una amplia gama de aplicaciones de observación de la Tierra.

El proyecto AfriCultuReS, desarrollado por un consorcio liderado por GMV, tiene como objetivo diseñar, implementar y validar operativamente un sistema integrado de monitorización, análisis y alerta temprana para contribuir a la mejora de la seguridad alimentaria en África. AfriCultuReS, que está financiado por el programa de investigación Horizonte 2020 de la Unión Europea (contrato nº 774652) con una partida de 8,5 M€, arrancó a finales del 2017 y tendrá una duración

de cuatro años. El consorcio está formado por ocho entidades africanas y nueve de origen europeo, todas ellas referentes en campos como la climatología, la meteorología, la monitorización y modelado de cultivos, las tecnologías de la información, las ciencias sociales o la observación de la Tierra.

AfriCultuReS da respuesta a la problemática de la dificultad de acceso de los pequeños agricultores a información confiable, en base a la cual es posible implementar mejoras en la toma de decisión en procesos de manejo agrícola y/o ganadero cuyo objeto es el aseguramiento de la producción mediante la gestión de riesgos, facilitando la adaptación y resiliencia frente al cambio climático.

El proyecto reconoce que llegar uno a uno a los pequeños productores agrícolas o ganaderos, requiere un esfuerzo que desborda los recursos de la iniciativa. Por este motivo, sin perder el foco sobre el beneficiario final, el proyecto aborda la provisión de servicios a través de «agregadores»

como gobiernos nacionales o regionales, servicios de extensión agraria, cooperativas agrarias, proveedores de insumos o entidades financieras por citar algunos.

El proyecto integrará datos procedentes de constelación europea de Sentinel del programa Copernicus junto con datos de campo, modelos climáticos, modelos meteorológicos y modelos de previsión de cosechas. Por esta razón, el galardón supone un gran espaldarazo para el proyecto, ya que el acceso a grandes conjuntos de datos en la ejecución del proceso en la nube, reduce significativamente el coste, el tiempo y las barreras técnicas asociadas a la provisión de servicios.

Si a la capacidad en nube le añadimos la subvención y el soporte técnico que incluye este galardón, no hay duda de que AfriCultuReS da un paso firme en su objetivo de proporcionar la información necesaria para un desarrollo agrícola sostenible, la gestión de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y la reducción de la pobreza en África.

Azores acoge el evento «New Space Atlantic Summit»

■ Tras los recientes avances en el sector espacial, y más concretamente en Portugal, la «New Space Atlantic Summer 2019» se celebró en la isla de Santa María, Azores entre los días 21 y 22 de junio. En este encuentro se abordó la cuestión del aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen los sectores espacial y no espacial en general, y más concretamente en Europa y en la zona atlántica más extensa.

Los asistentes a la cumbre de este año tuvieron la oportunidad de compartir su visión y contribución únicas a cada uno de los temas y de promover activamente su desarrollo. Miguel Ángel Molina, director



comercial de Espacio de GMV, y Teresa Ferreira, directora del área Espacial de GMV en Portugal, hablaron sobre la estrategia y el posicionamiento en el sector espacial. En concreto, abordaron la importancia de la colaboración y participación de la empresa en el proyecto del puerto

espacial. Teresa participó en el panel dedicado al desarrollo sostenible y los grandes avances tecnológicos.

El recorrido por los principales emplazamientos relacionados con el espacio de la isla de Santa María dotó a la cumbre de su seña de identidad.

GMV presenta el proyecto BIBLOS en la Academia Polaca de Ciencias



■ El Comité de Investigación Espacial de la Academia Polaca de Ciencias organizó en mayo un seminario sobre observaciones espaciales. Dos representantes de GMV, Robert Kędzierawski y Wojciech Oryszczak, presentaron el proyecto BIBLOS, acrónimo que hace referencia a los elementos de construcción para los simuladores de realización de misiones de observación de la Tierra (*Building Blocks for Earth Observations mission performance Simulators*). Se trata de

una biblioteca de unidades de software denominada *Building Blocks* (bloques de construcción), o simplemente *Blocks* (bloques), que sirven para crear un simulador integral (E2ES).

Los simuladores integrales de prestaciones y de misión (E2ES) para las misiones de observación de la Tierra constituyen un elemento destacado en el diseño de sistemas y la validación científica en las primeras fases de la misión. Los científicos y los equipos de

ingeniería utilizan un E2ES para simular la obtención y creación de productos de satélites. El proyecto BIBLOS, dirigido por GMV, está diseñado para acelerar el desarrollo de E2ES, al tiempo que reduce sus costes y evita rehacer los trabajos de ingeniería.

Además de la parte teórica, los ponentes también presentaron modelos prácticos de uso de las bibliotecas diseñadas para ensamblar la cadena de simulación.

GMV apoya la nueva edición de la Escuela Internacional de Verano sobre GNSS

■ Entre el 15 y el 26 de julio se celebró la duodécima edición de la Escuela Internacional de Verano ESA/JRC sobre el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS).

Los promotores de la Escuela, que tuvo lugar Vila Nova de Cerveira (Portugal), fueron la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Center), con la colaboración de la Universidad de Oporto y varios patrocinadores externos, entre ellos GMV.

Este evento constituye una oportunidad única para que los jóvenes investigadores en el campo de la navegación por satélite tengan acceso

a la información más puntera de la mano de renombrados científicos y especialistas de todo el mundo.

El objetivo de la Escuela es ofrecer una visión general de la navegación por satélite y explorar las bases teóricas del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), sus señales, el procesamiento que llevan a cabo los receptores de señales y, finalmente, la solución de navegación que determina la posición, la velocidad y el tiempo. El programa se desarrolló a través de talleres prácticos, lo que ofreció una idea realista del trabajo realizado en esta área.

A lo largo de la semana, los asistentes también tuvieron la oportunidad de

hablar sobre el futuro de los sistemas de navegación y de crear en grupo un proyecto empresarial basado en una idea innovadora, teniendo en cuenta el plan de negocio del producto o servicio, su rendimiento técnico y, finalmente, su comercialización a los clientes finales.

GMV, como uno de los patrocinadores principales del evento, tuvo la oportunidad de hablar con los asistentes y de presentar la empresa, así como algunos de los principales proyectos GNSS. Pedro Fernandes, jefe del departamento de Tecnologías de Señales GNSS de GMV en Portugal, consideró que este era un gran momento para compartir ideas e inspirar a estos jóvenes.



El nuevo satélite de la flota EUTELSAT lanzado con éxito

■ El día 20 de junio Eutelsat 7C, el nuevo satélite de la flota EUTELSAT, fue lanzado con éxito a bordo de un cohete Ariane 5 desde el Puerto Espacial Europeo de Kurú, en la Guayana Francesa.

Eutelsat 7C es un satélite de telecomunicaciones con propulsión totalmente eléctrica construido por Maxar Technologies. El satélite lleva a bordo 49 transpondedores equivalentes de 36 Mhz de alta potencia en banda Ku para

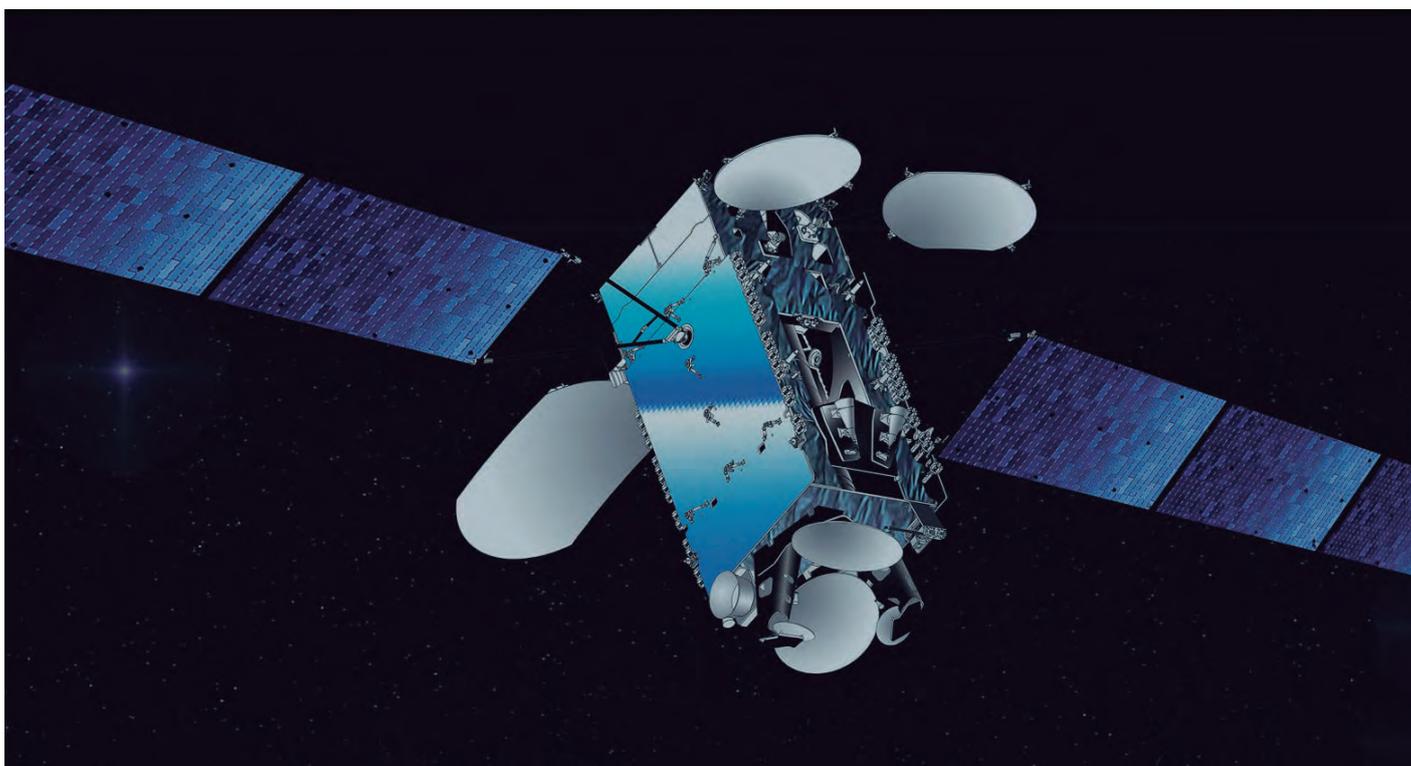
principalmente brindar servicios de video a África, Europa, Medio Oriente y Turquía.

Eutelsat 7C compartirá la ubicación con Eutelsat 7B, lanzado en el año 2013 y relevará en su tarea al Eutelsat 7A que será relocalizado en otra posición orbital como parte de la optimización en curso de la flota de EUTELSAT.

EUTELSAT, uno de los clientes de referencia de GMV, cuenta en la actualidad

con sistemas desarrollados por GMV para el control de su flota de satélites al completo, entre los que destaca el sistema multisatélite de control de satélites Neo basado en **Hifly®** y el sistema de dinámica de vuelo **Focussuite**.

Esta misión supone el quinto lanzamiento de la familia de vehículos de lanzamiento de Arianespace en 2019 y el segundo con Ariane 5.



GMV participa de manera activa en el «Portugal Air Summit»

En 2019, «Portugal Air Summit» reunió una vez más a las principales organizaciones y personalidades del sector para debatir y analizar el potencial y el crecimiento futuro de la aviación y la aeronáutica.

Tras el gran éxito de las dos cumbres anteriores, esta edición se celebró en el aeródromo municipal de Ponte de Sor entre los días 30 de mayo y 2 de junio, con el lema «Potenciar el capital humano».

Este año, el Taller Internacional para la Sostenibilidad Global 2019 se incluyó en la

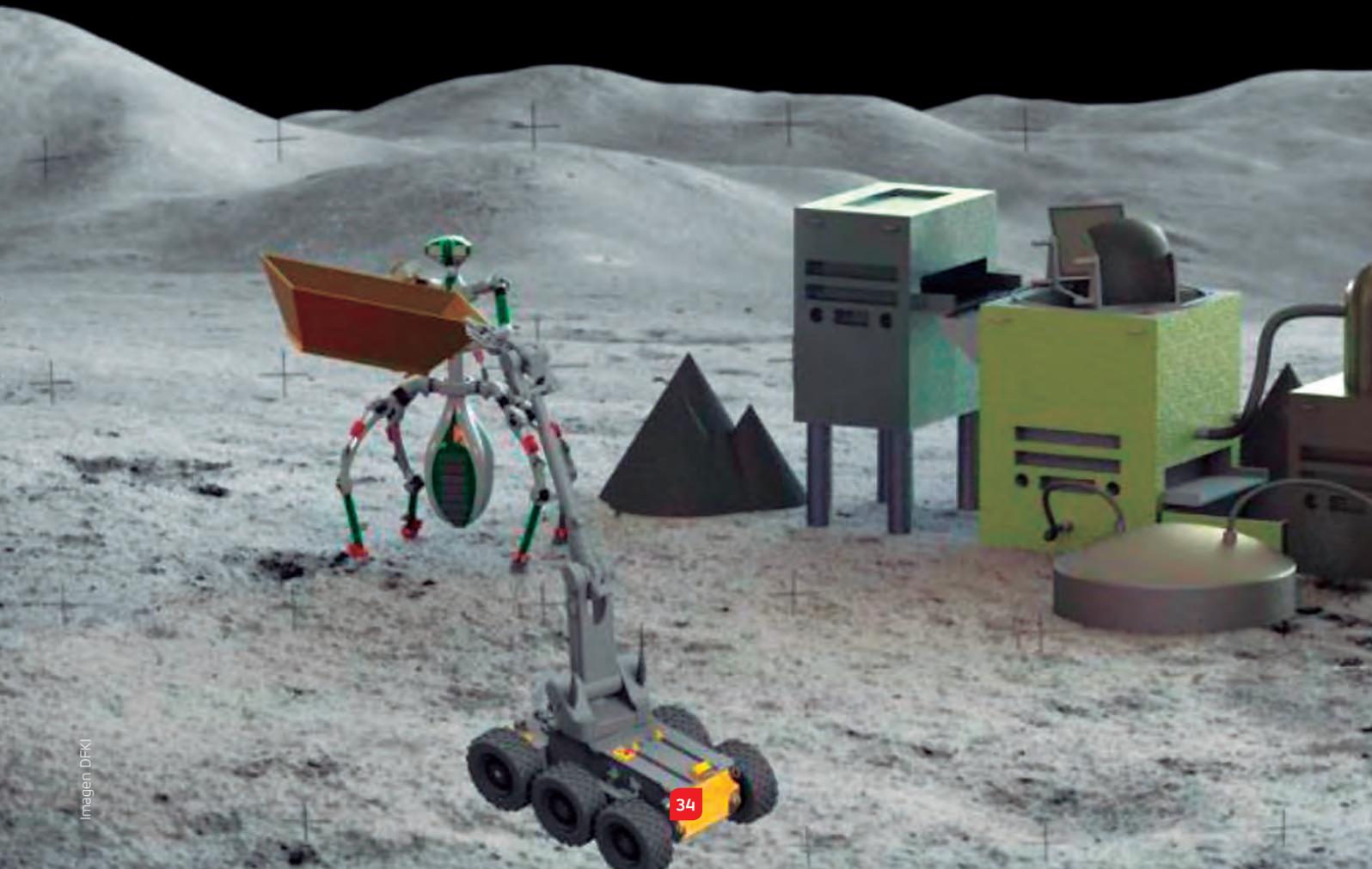
cumbre y Teresa Ferreira, directora del área Espacial de GMV en Portugal, se dirigió a la audiencia el primer día para tratar el tema de la sostenibilidad y el futuro del espacio.

NASA y ESA fueron los promotores del taller en el marco de la *Partnership for Global Sustainability*, una red mundial de personas físicas y organizaciones públicas y privadas que trabajan en el nexo entre los sectores espacial y aeroespacial y los retos de la sostenibilidad terrestre.



GMV acoge la reunión de revisión de requisitos del proyecto de robótica europeo PRO-ACT

El objetivo de esta reunión fué analizar el estado actual de la reutilización de los bloques comunes previamente desarrollados, así como su aplicabilidad en el establecimiento de este proyecto que es uno de los seleccionados para ser financiados por la Comisión Europea en la segunda fase del Space Robotics Cluster (SRC), el mayor programa de robótica de esta entidad



Durante los días 23 y 24 de mayo, las instalaciones centrales de GMV en Madrid, acogieron la reunión de revisión de requisitos del sistema (*System Requirement Review*) del proyecto europeo PRO-ACT (*Planetary RObots Deployed for Assembly and Construction Tasks*).

PRO-ACT es uno de los 5 proyectos seleccionados para ser financiados por la Comisión Europea en la segunda fase del Space Robotics Cluster (SRC), el mayor programa de robótica de esta entidad.

La segunda fase del programa tiene como objetivo específico integrar, reusar, adaptar y/o extender los bloques de construcción comunes previamente desarrollados y demostrados sobre el terreno en la primera fase, que contribuyen a la evolución de futuras aplicaciones de robótica espacial en el ámbito del uso orbital y planetario (estudios de fase 0/A) para cubrir las necesidades futuras de exploración

y explotación espacial, así como su aplicación en otros campos de actividad robótica sobre la Tierra.

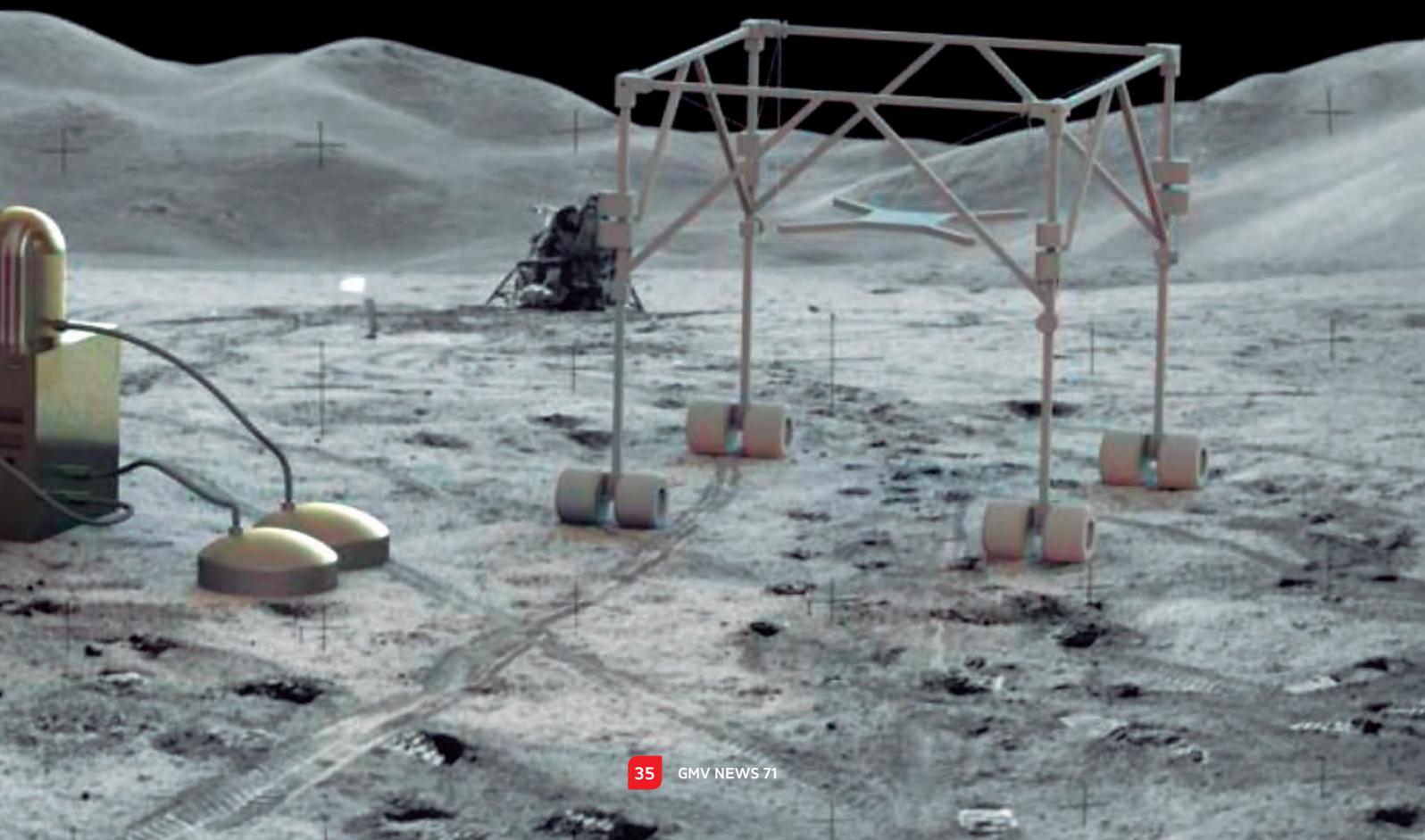
El proyecto PRO-ACT, desarrollado por un consorcio de 9 socios liderado por Space Applications Services, tiene como objetivo abordar el problema del establecimiento de un precursor de base lunar mediante el ensamblaje de un sistema de extracción y utilización de recursos *in situ* (ISRU) con ayuda de robots móviles actuando cooperativamente; unas capacidades que son esenciales para el establecimiento de futuros asentamientos humanos.

En el marco de PRO-ACT se utilizarán todos los bloques comunes (OG1-5), desarrollados durante la primera fase del programa, haciendo especial mención a ERGO (controlador autónomo orientado a objetivos) y ESROCOS (entorno de desarrollo de software para aplicaciones de control robótico); los dos bloques de construcción liderados por GMV en la primera fase del clúster.

Asimismo, GMV participa en la definición de la arquitectura (planificación/monitorización/ejecución) multi robot; en el desarrollo de sistemas de soporte (comunicaciones, centro de control y monitorización en tierra); en la integración de los bloques comunes desarrollados durante la primera fase; y en actividades de prueba y difusión de los resultados obtenidos.

La reunión, en la que estuvieron presentes los miembros del consorcio, así como diferentes representantes de la Comisión Europea (EC) y de la PSA (Programme Support Activity), tenía como objetivo analizar el estado actual de la reutilización de los bloques comunes previamente desarrollados, así como su aplicabilidad en el establecimiento de PRO-ACT.

Ambos equipos de revisión (PSA y EC) felicitaron a todo el consorcio por el trabajo realizado hasta el momento y por su alineación con las expectativas de los objetivos del proyecto.



GMV ejecuta las primeras pruebas del rover prototipo BEAST



■ El pasado 8 de agosto, en el campus de Harwell (Oxfordshire, UK), GMV llevó a cabo la prueba *Shakedown* inicial del nuevo sistema móvil llamado «BEAST». Se trata de una prueba cuyo objetivo era

validar la funcionalidad de la plataforma antes de las próximas pruebas de autonomía. Los resultados de la prueba se utilizarán para distintos proyectos en el marco del programa Innovate UK R&D.

BEAST es un nuevo sistema rover de GMV que sigue siendo un prototipo con muchos subsistemas que se agregarán y mejorarán para la prueba final prevista en marzo de 2020. En esta primera salida, el rover salió del laboratorio por primera vez, completó 2,5 km de recorrido sobre terreno de carácter difícil. Además, gracias a su trayectoria se consiguieron recopilar más de 120 Gb de datos para ser utilizados para análisis posteriores y datos de entrenamiento para la navegación.

BEAST es totalmente eléctrico y funciona con batería. En cuanto a las futuras pruebas, su objetivo es que caractericen el perfil de potencia, resistencia y capacidad de recarga en el campo, con el fin de que realice una operación continua durante todo el día.

Además, el rover ejecutará el software de navegación autónomo de vanguardia desarrollado por GMV que le permite realizar un recorrido de entre 20-80 km/día. Este novedoso sistema está destinado a implementarse en entornos remotos durante largos períodos de tiempo, infraestructuras de monitoreo, operaciones mineras y sitios remotos similares (espaciales y terrestres).

La revolución de la miniaturización

A principios del mes de junio tuvo lugar la cuarta edición de los «CubeSat Industry Days», en el Centro Europeo de Investigación y Tecnología Espacial (ESTEC) en la localidad de Noordwijk (Países Bajos). Más de 250 asistentes acudieron a este evento bienal, de tres jornadas dedicadas a los últimos desarrollos tecnológicos de los *CubeSats*, las tecnologías que les dan soporte, las actividades de la ESA en este campo, las futuras prioridades y los desafíos tanto técnicos como legales asociados a esta área.

Durante los últimos años los *CubeSat* han experimentado un gran auge, desarrollándose configuraciones que van desde el 0.5U hasta el 24U, y dan soporte a misiones de exploración científica, observación de la Tierra, navegación y demostradores tecnológicos, entre otros. Hoy en día esta tecnología se presenta como una solución fiable, ágil y económica, facilitando el acceso al espacio gracias a su concepto modular y a la estandarización en el diseño, fabricación e integración de los sistemas.

GMV participó dentro de la sesión de actividades de desarrollo tecnológico de la ESA, presentando los subsistemas, productos y tecnologías desarrollados por la compañía en relación a los proyectos RACE (*Rendezvous Autonomous CubeSats Experiment*), JUVENTAS (uno de los dos *CubeSats* que forman parte de la misión HERA) y el receptor software de GNSS (GPS y Galileo). Además, se presentaron las soluciones de segmento terreno que GMV provee para el control orbital y de actitud de estos satélites.

Validación exitosa del GNC de la futura misión HERA en el laboratorio *Platform-art*®

■ GMV lidera un consorcio internacional encargado de diseñar la misión HERA y de desarrollar el sistema de Guiado, Navegación y Control (GNC). Se trata de una misión dirigida por la Agencia Espacial Europea (ESA) y liderada por OHB-System AG.

Cogiendo el testigo del proyecto AIM (*Asteroid Impact Mission*), HERA va camino de convertirse en la primera misión interplanetaria que visite un sistema de asteroides binario, Didymos. Este sistema consta de un asteroide principal de 740 m de diámetro, 40 veces más grande que el bólido de Chelyabinsk, que en 2013 causó cuantiosos daños materiales al sur de los Urales. Este asteroide cuenta además con una pequeña luna de unos 150 metros de diámetro que orbita a su alrededor.

Entre mayo y junio se realizaron las primeras pruebas de *Hardware-In-the-Loop* (HIL) de la misión en el laboratorio *Platform-art*®, de GMV, como escenario de validación *in-orbit servicing*.

Platform-art® es un entorno de pruebas dinámico especialmente indicado para la realización de pruebas en tierra de sistemas y misiones espaciales relacionadas con la captura de basura

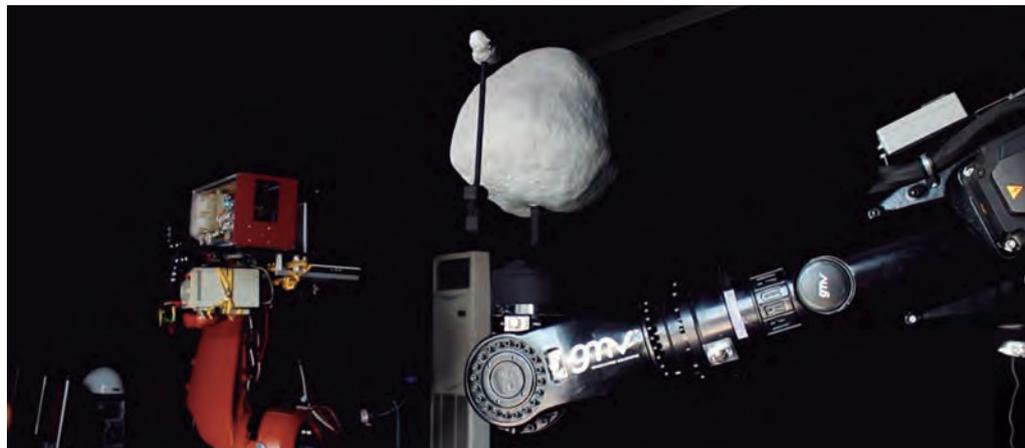
espacial, exploración de la superficie de otros planetas, descenso lunar y misiones de vuelo en formación.

Con el objeto de llevar a cabo las pruebas de la misión HERA, se ha desarrollado un simulador del sistema autónomo de Guiado, Navegación y Control (GNC) diseñado íntegramente en GMV. Estas pruebas se han efectuado replicando un escenario real de la misión HERA con la máxima fiabilidad y precisión. Para llevarlo a cabo se ha hecho uso de brazos robóticos de alta precisión, maquetas físicas de ambos asteroides generadas por impresión 3D de alta definición, y de diversos sistemas del satélite. Entre ellos, un modelo de vuelo de la cámara y

sistemas de aviónica representativos de la misión real (ordenadores, intercambio de datos y protocolos de comunicación).

Casi dos meses de pruebas que han servido para demostrar la validez, robustez y el correcto funcionamiento de los algoritmos de procesado de imágenes dentro del sistema autónomo GNC. Con este hito, GMV da un paso indispensable para garantizar la seguridad y el éxito de la misión HERA.

Estas pruebas marcan el fin de las actividades de desarrollo e integración del software, enmarcadas en la fase B1 de la misión, apuntando al inicio de la fase B2.



El papel de la robótica en la producción flexible

■ Las previsiones indican que en 2020 se van a superar los 3 millones de robots vendidos a escala mundial para uso industrial, un dato revelador acerca de cómo se va a desarrollar el mercado de la robótica y la automatización en la industria. Un escenario que se presenta con numerosas oportunidades y retos para desarrollar nuevos modelos de negocio que se adapten al mercado.

En el marco de la «Global Robot Expo», feria internacional sobre robótica, tecnología e innovación, que tuvo lugar

en abril, la Comisión de Industria 4.0 de AMETIC organizó un debate sobre las tecnologías 4.0 que van a transformar las plantas industriales.

Durante el debate, Ángel C. Lázaro, Business Partner de Industria de Secure e-Solutions de GMV, explicó como las nuevas necesidades del mercado y demandan productos y servicios con un gran nivel de personalización y hacen que las líneas de producción den más importancia a aspectos como la modularidad y versatilidad.

De esta forma, la robótica toma una nueva dimensión al contar con nuevos mecanismos que permiten intercambiar las rutinas de producción de forma ágil y sencilla.

Desde hace más de 25 años, GMV desarrolla subsistemas robóticos y algorítmica de control. Dentro de este campo se centra en robótica industrial y en robótica autónoma en ambientes hostiles como por ejemplo centrales nucleares, grandes profundidades submarinas, espacio e incluso otros.

GMV comparte su experiencia en la reducción y eliminación de la basura espacial

Los días 9 y 10 de julio el Observatorio del municipio Castelgrande en Basilicata (Italia) acogió la conferencia «IAA Italian Regional Symposium of Space Debris Observations from Basilicata», organizada por GAUSS (*Group of Astrodynamics of the Use of Space Systems*).

Entre otras atribuciones, el Observatorio Astronómico de Castelgrande forma parte de la Red Internacional ISON (*International Scientific Optical Network*) y lleva a cabo, en cooperación con el Instituto Keldish de Moscú KIAM y de acuerdo con el municipio de Castelgrande, actividades de detección, observación y monitorización de basura espacial y NEO (*Near Earth Objects*) a través del proyecto CastelGAUSS.

Patrocinado por la IAA (*International Academy of Astronautics*), el objetivo de este simposio es abordar temas relacionados con la observación, la prevención, la mitigación y la potencial eliminación de basura espacial en las orbitas terrestres más utilizadas (LEO, MEO y GEO) y la observación de los asteroides cercanos.

Mariella Graziano, directora del Segmento Vuelo y Robótica de GMV, participó en este encuentro impartiendo una clase magistral sobre «GMV Experience on effective Space Debris Monitoring, Limitation and Potential Active Removal», basándose en la amplia experiencia con la que GMV cuenta en este campo.



GMV colabora con la UKSEDS en su competición de robótica

■ GMV apoyó como *partner* la «Olympus Rover Trials competition», evento que se celebró entre los días 21 y 28 de julio en Reino Unido.

Esta competición, organizada por la asociación UKSEDS (*Uk Students for the Exploration and Development of Space*), está dirigida a estudiantes universitarios de todo el país y tiene como objetivo diseñar, construir y operar un rover para una misión de retorno a Marte.

UKSEDS es una sociedad que apoya y educa a jóvenes, inspirándoles hacia la investigación y la exploración espacial. Son multitud las iniciativas organizadas

por esta asociación que forma parte de la mayor organización espacial orientada a los jóvenes, SEDS, que opera en diferentes partes del mundo a través de diversas delegaciones repartidas entre Canadá, Méjico, Nepal, España o Estado Unidos entre otros.

La «Olympus Rover Trials competition» supone una gran oportunidad para que los jóvenes aprendan a trabajar en un entorno profesional y que vean cómo funciona la industria espacial.

Como parte de esta colaboración, GMV entregó el premio de la competición, que recayó en el equipo formado por la universidad de Bath.



GMV presenta sus avances en autonomía y sistemas robóticos en ASTRA

■ GMV participó los días 27 y 28 de mayo en la décimo quinta edición del Simposio «Tecnologías Espaciales Avanzadas en Robótica y Automatización» (ASTRA), que tuvo lugar en el Centro de Investigación y Tecnología Espacial (ESTEC) de Noordwijk (Holanda).

Durante el evento, organizado cada dos años por el departamento de

Automatización y Robótica (A&R) de la Agencia Espacial Europea, GMV presentó un total de 5 artículos técnicos que versaron sobre los resultados obtenidos en los proyectos ERGO, ESROCOS y FACILITATORS, los tres bloques robóticos liderados por GMV en el marco del Clúster de Robótica Espacial (SRC) de la Comisión Europea.



EUCCIS participa con éxito en el Ejercicio de Interoperabilidad CWIX de la OTAN

El Sistema de Mando y Control de la Unión Europea (EUCCIS), cuyo mantenimiento y evolución está en manos de GMV, permite planificar, monitorizar y conducir operaciones para la gestión de crisis coordinadas por la UE en la búsqueda de una colaboración cada vez más eficaz entre los organismos civiles y militares

En junio de 2016, GMV firmó un contrato con el Servicio Europeo de Acción Exterior (EEAS por sus siglas en inglés) para el mantenimiento y la evolución del Sistema de Mando y Control de la Unión Europea (EUCCIS-*EU Command Control and Information System*).

Una de las principales misiones del Servicio Europeo de Acción Exterior es asistir al alto representante de la Unión para Asuntos Exteriores y Política de Seguridad, puesto para el que ha sido nombrado Josep Borrell, que debe tomar posesión de su cargo tras la aprobación del Parlamento Europeo.

El EEAS está redefiniendo y reforzando sus estructuras y capacidades con el objetivo de permitir a la UE reaccionar de forma más rápida, eficiente y efectiva como prestadora de servicios de seguridad fuera de sus fronteras. Estas operaciones cubren todo el espectro de prevención, respuesta y gestión de crisis, ya que abarcan desde la ayuda humanitaria, la protección civil, el soporte a la estabilización y la reestructuración de zonas de conflicto o la evacuación de ciudadanos europeos.

El Sistema de Mando y Control de la Unión Europea (EUCCIS) permite planificar, monitorizar y conducir operaciones para la gestión de crisis coordinadas por la UE en la búsqueda de una colaboración cada vez más eficaz entre los organismos civiles y militares. El CWIX (*Coalition Warrior*

Interoperability Exploration, eXperimentation, eXamination, eXercise) es el evento más grande de interoperabilidad de la OTAN que tiene lugar anualmente en el NATO JFTC (Joint Forces Training Centre) en Bydgoszcz, Polonia.

Como resultado de la evolución del sistema EUCCIS en los dos primeros años del contrato de GMV, ya en la edición de CWIX 2018 el EEAS decidió tener por primera vez un papel de socio de misión y se integró completamente en la Red del ejercicio (*NATO classified Network Combined Federated Battle Laboratories Network - CFBLNet*), mientras que en años anteriores solo había estado involucrado como observador.

Dado el éxito de esa primera participación, el EEAS ha decidido reforzar su papel en el CWIX 2019 y para ello ha incrementado el apoyo requerido por el equipo de GMV.

Durante la segunda mitad de 2018 y la primera de 2019, el equipo de GMV ha desarrollado las capacidades adicionales para el EUCCIS que el EEAS ha considerado de interés para CWIX 2019. Entre los días 10 y 21 de junio un equipo de GMV participó en los ejercicios del CWIX 2019 con grandes resultados.

La interoperabilidad con sistemas de Mando y Control de los principales países participantes fue exitosamente probada. Además el *chat* desarrollado por GMV fue federado con los de Estados Unidos y

Francia. Por último el Nuevo Visor Táctico, en el que GMV ha trabajado desde el principio de su actividad en EUCCIS y que ha reemplazado al previamente existente, fue utilizado como proveedor y consumidor de productos de información geográficos con otros sistemas. De hecho el EEAS tomará la responsabilidad para el siguiente ejercicio de liderar el área funcional de GeoMETOC (*Geographical, Meteorological and Oceanographic*).

Estas actividades se encuentran enmarcadas dentro del contrato marco de siete años de duración, y en el que GMV actúa como contratista único. La experiencia de la compañía en el campo de los sistemas de información y comunicaciones (CIS) para mando y control permite que se haga cargo de todo este rango de actividades, confirmando el establecimiento de un marco de cooperación a largo plazo como proveedor de confianza del EEAS.



Máximos representantes de la seguridad marítima europea se dan cita en el «2nd MARISA Workshop»

■ En el marco del proyecto MARISA (*Maritime Integrated Surveillance Awareness*), el día 21 de mayo GMV organizó en Madrid el «2nd MARISA Workshop».

El proyecto, que arrancó en 2017, tiene como principal objetivo la integración de *Big Data* con la Fusión de Datos Multisensor. Se trata de una técnica innovadora de explotación de datos desde diferentes fuentes para obtener información útil y de calidad, en este caso aplicada a actividades de seguridad marítima. Esto será posible gracias al desarrollo de un conjunto de herramientas interoperables que servirán para acceder más fácilmente a los datos generados por distintos recursos

tecnológicos que actualmente están en funcionamiento.

MARISA, que se enmarca dentro del programa marco Horizonte 2020 (H2020), es el resultado de un consorcio liderado por la multinacional italiana Leonardo, junto con otras 21 compañías procedentes de 9 Estados miembro de la Unión Europea. GMV es uno de los socios y participa de manera destacada en el proyecto, ya que es responsable del diseño del sistema, del desarrollo de algoritmos de fusión de nivel 1 y detección de anomalías, así como de la ejecución de las pruebas de integración y operacionales.

Durante este congreso se presentaron los diferentes servicios proporcionados

por el sistema y analizado los resultados alcanzados en los ensayos operacionales que tuvieron lugar durante 2018 en los cinco escenarios que se contemplan en el proyecto: mar del Norte, península Ibérica, mar Egeo, mar Jónico y el estrecho de Bonifacio, destacando especialmente la participación de los usuarios de la Marinha Portuguesa, Guardia Civil, Ministerio de Defensa Griego, Armada Italiana y Armada Francesa, que compartieron su experiencia y valoración de MARISA.

El evento, al que asistieron más de 40 personas, resultó todo un éxito en su objetivo de convertirse en foro de debate entre las partes interesadas sobre el posible uso de las herramientas y funcionalidades de MARISA, así como su interoperabilidad con las soluciones actualmente disponibles en toda Europa.

Entre los invitados se encontraban representantes de las armadas española y francesa, Guarda Costas de Rumania, Agencia Europea para la Seguridad (EOS), Agencia Sueca para la Investigación (FOI), Servicio Público de Finanzas de Bélgica, Centro Europeo de Investigación (JRC) y coordinadores de los proyectos europeos SAURON y RANGER.



I+D para la defensa y la seguridad

Del 2 al 4 de julio la Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE) en dependencia del Ministerio de Defensa, organizaron la quinta edición del curso de verano «Impacto de la Inteligencia Artificial en defensa y seguridad», en las instalaciones del Centro superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN).

Durante tres jornadas abordaron las líneas estratégicas de la actividad

de I+D en Inteligencia Artificial y *Big Data* aplicadas a las tecnologías e infraestructuras del ámbito de la Defensa.

Manuel Pérez Cortés, director general de Defensa y Seguridad de GMV, impartió la sesión sobre «Procesamiento inteligente de datos en sistemas de Defensa» dentro del bloque industrial. En su ponencia habló sobre las actividades que desarrolla GMV en el ámbito de la IA, en sistemas tanto de seguridad para

Frontex como ISR y de mando y control para el Ministerio de Defensa. Asimismo, profundizó en la necesidad de la explicabilidad de las soluciones obtenidas por IA, sobre todo en sistemas críticos.

Este curso se enmarca en la Cátedra de Estudios de la Defensa «Ingeniero General D. Antonio Remón y Zarco del Valle» aprobada por el BOE para el desarrollo de actividades docentes, de investigación y de cualquier otro ámbito de interés.



GMV entrega a Navantia el prototipo del sistema de navegación a integrar en las fragatas F-110

■ Bajo contrato con Navantia, GMV está desarrollando para la Armada española un prototipo del sistema de navegación SENDA para las fragatas F-110.

Las futuras fragatas F-110 sustituirán a las actuales fragatas de la clase Santa María, en operación desde mediados de los 80, en labores de escolta y su diseño surge del trabajo conjunto entre el astillero Navantia y la Armada Española. El programa comprende un diseño multimisión con variedad de capacidades que van desde la guerra submarina y de superficie, a la defensa antiaérea, pasando por la guerra asimétrica.

El objetivo principal del sistema de navegación SENDA es proporcionar una solución nacional para el sistema de navegación de la fragata F-110 con funciones análogas a las del sistema NAVSSI (de procedencia norteamericana), presente en las fragatas F-100, pero con sustanciales mejoras al incorporar nuevos sistemas

y tecnologías de la navegación, tales como detección de *jamming* y *spoofing* o la incorporación de un receptor Galileo PRS.

Tras la conclusión con éxito de la fase de Aceptación en Fábrica (FAT) del sistema, el día 25 de julio se realizó la entrega del prototipo a las instalaciones de Navantia en San Fernando (Cádiz). El prototipo, que permanecerá en las instalaciones de Navantia para ser evaluado operativamente, será integrado en el banco de pruebas LBTS (*Land Based Test System*) de la fragata F-110 con el fin de comenzar, a partir de septiembre, la fase de Pruebas de Aceptación en Destino (OSAT).

El sistema de navegación SENDA se ha desarrollado siguiendo un innovador diseño modular para aislar el sistema de misión de la configuración del navegador. Este diseño modular incorpora tecnologías de fusión multiconstelación y GNSS/INS, lo que convierte a este navegador en una

El prototipo, que permanecerá en las instalaciones de Navantia para ser evaluado operativamente, será integrado en el banco de pruebas LBTS (*Land Based Test System*) de la fragata F-110

solución robusta y versátil respecto a otros sistemas. Además, SENDA funciona como fuente de tiempo para el resto de sistemas de la fragata, por lo que incorpora un servidor de sincronización de tiempo y una fuente pulsada con posibilidad de ser extendida a varios protocolos de distribución, para aquellos equipos que requieran una mayor precisión en la señal temporal.

En los próximos meses, una vez aprobado oficialmente el desarrollo de las fragatas F-110, es de esperar la activación del desarrollo del sistema final SENDA.



GMV completa el sistema de navegación del VCR 8x8

■ Aunque durante 2019 continuarán los trabajos para concluir las pruebas de calificación el subsistema de cara al cumplimiento de las normas aplicables a los Programas Tecnológicos del VCR 8X8, GMV ha concluido el diseño del sistema de navegación vehicular del Vehículo de Combate de Ruedas (VCR) 8x8 para el Ejército de Tierra, dando inicio a la fase de fabricación de las unidades operativas del subsistema.

GMV ha desarrollado un navegador vehicular basado en una arquitectura híbrida de navegación inercial y por satélite que integra una unidad de navegación inercial y un receptor multiconstelación (GPS, Galileo y GLONASS) con capacidad de incorporar el futuro receptor de señal regulada Galileo de Servicio Público Regulado (PRS) PRESENCE 2, en cuyo desarrollo también participa GMV.

El sistema ISNAV, desarrollado por GMV, es una solución avanzada de navegación y referencia de



tiempo para los vehículos de las Fuerzas Armadas ya que combina las características ya citadas de navegación por satélite y además es compatible con unidades de Sistemas de Navegación Inercial (INS) externas, lo que permitiría una navegación robusta en zonas cubiertas o en teatros con navegación por satélite denegada (*jamming*).

ISNAV funciona además como fuente de tiempo para la red vehicular, tarea

para la que incorpora un servidor de tiempo para la sincronización de los equipos embarcados y una fuente pulsada sincronizada con el tiempo UTC, para aquellos equipos que requieran una mayor precisión en la señal temporal. ISNAV ofrece una salida de datos adaptable, que permite que la solución de tiempo, posición, velocidad y orientación sea explotada por las diversas configuraciones de vehículos VCR 8X8.

Destacada presencia de GMV en FEINDEF

■ El día 31 de mayo, la primera edición de la Feria Internacional de Defensa y Seguridad FEINDEF, cerró sus puertas con gran éxito de participación y visitas. Más de 150 expositores de 11 países diferentes y más de 10.000 visitantes acudieron a este evento, celebrado en Madrid del 29 al 31 de mayo y que fue organizado por la Asociación Española de Tecnologías de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE) y la Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas (AESMIDE), con la colaboración del Ministerio de Defensa.

GMV participó en este evento con un stand donde mostró sus desarrollos más relevantes e innovadores en defensa y seguridad.

GMV aprovechó también la cita para exhibir en su stand la aeronave no

tripulada Seeker, sistema autónomo de despliegue rápido para misiones de vigilancia y reconocimiento, desarrollada por su socio AUREA Avionics, así como el sistema Combatiente a Pie, que GMV en UTE con Indra desarrollan para la Dirección General de Armamento y Material (DGAM).

Durante el evento, GMV recibió la visita de diferentes personalidades y autoridades como el ministro de Ciencia, Innovación y Universidades, Pedro Duque; el secretario de Estado de Defensa, Ángel Olivares; el director general de Armamento y Material, Santiago Ramón González; el subdirector general de Planificación, Tecnología e innovación de la DGAM, José Luis Murga; el jefe del Estado Mayor del Aire (JEMA), Javier Salto o

el director de OCCAR, Arturo Alfonso Meiriño, entre otros. Además, el stand de GMV recibió la visita de diversas delegaciones internacionales como NSPA, Emiratos Árabes, Argentina, Colombia, Chile, Perú o Bulgaria.

Por otro lado, GMV también estuvo presente en el evento en el stand GOVSATCOM, escarapate de las capacidades espaciales por las que el Ministerio de Defensa está apostando, como adjudicataria del gran contrato con la Agencia Espacial Europea (ESA) para el mantenimiento y evolución del Segmento de Control en Tierra de Galileo (*Galileo Ground Control Segment o GCS*). Además, el sistema de navegación SENDA, a integrar en las fragatas F-110 y desarrollado bajo contrato con NAVANTIA, también tuvo su espacio en el stand de la Armada.



GMV incorpora la nueva capacidad ASCA en TALOS

■ La Subdirección General de Adquisiciones de Armamento y Material de la DGAM ha adjudicado a GMV la implementación de la capacidad ASCA en el sistema de Artillería TALOS.

TALOS, diseñado por GMV en 2010, es un sistema para el planeamiento, conducción y ejecución de todos los apoyos de fuego que puede recibir una brigada: artillería de campaña, fuego de morteros, fuego naval de apoyo y apoyo aéreo.

Las capacidades de TALOS incluyen el planeamiento de la maniobra y apoyo de fuegos con herramientas de ayuda a la decisión para la selección de línea de acción, la conducción de la maniobra con el soporte de fuegos integrado, seguimiento de fuerzas propias (FFT) y de las acciones tácticas de la maniobra, obtención de blancos, dirección de los

fuegos, y ejecución y observación de tiro, hasta nivel sistema de armas en el caso de los morteros y artillería de campaña.

El grupo ASCA (*Artillery Systems Cooperation Activities*), formado actualmente por EE. UU., Turquía, Dinamarca, Alemania, Francia, Italia, Holanda, Noruega y Reino Unido, define procedimientos y un interfaz digital que enlaza los sistemas de apoyo de fuego de los países miembros para lograr una ejecución automática de los procedimientos de fuego indirecto.

Con la nueva capacidad ASCA, el sistema TALOS conseguirá saltar la barrera del idioma y disminuirá el tiempo de reacción.

La incorporación de esta capacidad forma parte de las mejoras y actualizaciones que GMV ha ido incorporando al sistema



a lo largo de los años. Asimismo, esta nueva capacidad consolidará el sistema TALOS a nivel internacional y permitirá a la artillería Española participar con él en maniobras internacionales como *Dynamic Front* o *Bold Quest*.

GMV apoya la nueva edición de la conferencia de Ciberdefensa de la OTAN



Sobre la base de los alentadores resultados de la anterior edición de la Conferencia de Ciberdefensa de la OTAN para Proyectos de Defensa Inteligente (CD SDP), el pasado 16 de mayo se celebró en Amadora (Portugal) la 5ª edición de esta Conferencia.

El evento constituyó una oportunidad excepcional para explorar nuevas

ideas, como la armonización de las necesidades a la generación de capacidades operativas; la investigación e innovación a la transformación; la educación, la formación y las pruebas a las actividades de mantenimiento y soporte para las operaciones, reforzando la complementariedad de las iniciativas OTAN-UE en materia de Ciberseguridad y Ciberdefensa.

En línea con esta idea, los proyectos relacionados con la Ciberdefensa (MNC2, MISP y MNCDE&T) tienen el firme compromiso de aunar esfuerzos y trabajar junto con empresas e instituciones académicas, construyendo los puentes necesarios entre iniciativas nacionales e internacionales.

Una edición más, GMV fue uno de los principales patrocinadores de la Conferencia CD SDP de la OTAN, y

presentó su gama de productos de valor añadido en el sector de la Ciberseguridad. En este sentido, demostró cómo los últimos avances tecnológicos en materia de Ciberseguridad y Ciberdefensa pueden ayudar a hacer frente a los retos a los que se enfrentan actualmente los diferentes cuerpos y fuerzas de seguridad de los estados.

La finalidad de este encuentro anual es ofrecer un foro de discusión libre, abierto y amplio, brindando a las empresas y los centros de investigación una oportunidad única para presentar y debatir nuevas ideas, soluciones y capacidades técnicas.

Marcelo Rebelo de Sousa, presidente de la República Portuguesa, asistió a este encuentro y destacó la trascendental importancia de la reunión celebrada sobre el tema de actualidad de la Ciberseguridad.



Reinventando los cajeros automáticos para adaptarlos a la transformación digital

En base a su experiencia en Ciberseguridad, GMV colabora en una iniciativa de la ATMIA (*ATM Industry Association*) que tiene como objetivo lograr la sinergia entre cajeros automáticos y los teléfonos móviles a nivel mundial

Vivimos en una era digital en la que las organizaciones se enfrentan a un entorno volátil repleto de retos y oportunidades. Los negocios y las empresas de todos los sectores están evolucionando en la dinámica digital, creando nuevos ecosistemas basados en modelos de negocio disruptivos y soluciones tecnológicas innovadoras

adaptadas a necesidades concretas. Hace más de 50 años se instaló el primer cajero automático en una sucursal del Banco Barclays y desde entonces, el sector financiero ha logrado adaptarse a los cambios generacionales para ofrecer a los clientes el mejor servicio.

En la actualidad, y probablemente durante muchos años, el teléfono



móvil es la tecnología de consumo número uno y si los cajeros automáticos no se conectan a estos dispositivos seguramente perderán parte de su atractivo para millones de consumidores. Consciente de ello, ATMIA (*ATM Industry Association*) ha puesto en marcha un proyecto para crear un nuevo modelo de API App interoperable a nivel mundial para cajeros automáticos. Esta iniciativa conduce a una completa reinención y renacimiento de la industria de los cajeros automáticos, con el objetivo de lograr una sinergia entre los 3,2 millones de cajeros automáticos en el mundo y más de 5.000 millones de teléfonos móviles.

El proyecto está formado por un consorcio de más de 200 distribuidores y proveedores relacionados con la industria de cajeros automáticos, conocido como «ATMIA Next Gen Champions». GMV colabora en esta iniciativa aportando su visión de lo que tiene que ser la Ciberseguridad

de este nuevo modelo, en el que la interoperabilidad de ambos canales abre la puerta a nuevos riesgos que hay que saber gestionar desde el primer día.

El objetivo es garantizar que los cajeros automáticos puedan participar plenamente en la transformación digital de la banca, sin restringir la innovación o la diferenciación competitiva, al tiempo que se abordan los posibles obstáculos mediante la investigación, el análisis y el consenso.

Durante años, GMV ha aportado a las entidades financieras una visión práctica para evaluar, diseñar, implantar y verificar las medidas de Ciberseguridad más avanzadas y adecuadas, en términos de inversión y eficacia. Hace más de una década GMV recibió un reto; conseguir que los cajeros automáticos tuviesen un software que les protegiera de los ciberataques que por aquel

entonces comenzaban a surgir. Tras un excepcional trabajo de investigación, desarrollo y colaboración nació **Checker ATM Security**, la solución específicamente diseñada para cajeros automáticos que a día de hoy es líder en el mercado, ya que protege cerca de 200.000 cajeros de 60 clientes extendidos por más de 30 países del mundo.

El teléfono móvil es la tecnología de consumo número uno y si los cajeros automáticos no se conectan a estos dispositivos seguramente perderán parte de su atractivo para millones de consumidores

¿Cómo afrontar los ciberriesgos en un contexto socio-económico cambiante?



■ Bajo el título «Cyber Risk Appetite in the new Digital Revolution», la XXI Jornada Internacional de Seguridad de la Información, organizada por ISMS Forum a finales de mayo, reunió a expertos de

primer nivel que han compartido las claves para afrontar el nuevo escenario de ciberamenazas. Los expertos han puesto el foco en el impacto de las políticas de Ciberseguridad y protección de datos personales en su interacción con el proceso de revolución digital que afronta el sector empresarial, y el riesgo asumible en una ineludible apuesta por la innovación y la automatización de procesos.

Mariano J. Benito, CISO de GMV y Coordinador del CTO de Cloud Security Alliance (CSA) España impartió una ponencia junto a Linda Strick, Directora de Cloud Security Alliance EMEA. Ambos destacaron la importancia del nuevo Centro de Excelencia GDPR para *Cloud Computing* que inauguró la CSA el pasado año en Berlín, desde el cual se coordinan las actividades que realiza en torno al reglamento europeo de protección de datos a nivel

mundial, centrándose inicialmente en su cumplimiento entre los Estados miembro y en la adaptación del marco de certificación a sus necesidades.

Asimismo, fueron objeto de gran expectación la presentación de diversos estudios y proyectos tales como el primer Libro Blanco del DPO en España, un documento que pretende servir de referencia para definir la posición de la figura del delegado de Protección de Datos en las organizaciones; la segunda edición del «Libro Blanco del CISO», que incluye como anexo un informe sobre el papel del CISO en España; y la primera guía que se crea en España para la aplicación del derecho a la portabilidad, un documento de aplicación práctica que constituye un repositorio de casos simulados que ilustran buenas prácticas en el ejercicio del derecho a la portabilidad.

La Ciberseguridad en alza para la protección de las infraestructuras críticas



La aplicación de las nuevas tecnologías en el día a día de las empresas y organizaciones públicas se ha traducido en una gran oportunidad para ganar en eficiencia en los procesos, pero también en una mayor vulnerabilidad al estar más expuestos que hace años.

Durante el «II Foro de Ciberseguridad», organizado por El Economista y con el patrocinio de GMV y Oracle, los expertos señalaron la necesidad de concienciación de los riesgos que conllevan las nuevas tecnologías y la importancia de hacer una labor pedagógica a todos sus niveles para un buen uso.

La apertura institucional del evento estuvo en manos del director del Centro Nacional de Protección de Infraestructuras y Ciberseguridad (CNPIC), Fernando J. Sánchez, que habló del aumento de los ciberdelitos en España y de la importancia de entender la Ciberseguridad desde una perspectiva holística y como parte de la estrategia de seguridad. Además, Sánchez recordó datos relevantes en esta materia, como que en 2018 se produjeron 111.000

ciberdelitos, casi el doble que en 2016. Sin embargo, según datos del Ministerio del Interior, sólo se contabilizaron 66.000 de ellos.

Javier Zubieta, director de Marketing y Comunicación de Secure e-Solutions de GMV, compartió mesa de debate con los CISOs y CIOs de Globalia, Atresmedia, Correo Express y Viesgo. Durante su intervención, destacó como muestra del crecimiento de inversiones que se están realizando en Ciberseguridad, el contrato que GMV consiguió para la evolución del Segmento de Control en Tierra de los satélites Galileo (*Galileo Ground Control Segment o GGCS*). En este contrato, el 30% del presupuesto total (una cuantía de 250 millones de euros para tres años) se destinará a garantizar su Ciberseguridad.

Principales requisitos para la acreditación de seguridad de misiones clasificadas



■ La séptima edición de «European Ground System Architecture Workshop» (ESAW) proporcionó un foro internacional para que los arquitectos de sistemas intercambiasen ideas de forma constructiva y se anticipasen a las futuras tendencias tecnológicas en la arquitectura de los sistemas de datos de operaciones. Entre los temas tratados cabe destacar el control de misiones, la planificación de misiones, el análisis de datos, la dinámica de vuelos o el back-end de las estaciones terrestres.

Julio Vivero, Business Partner de Internacional en Secure e-Solutions de GMV, intervino en la jornada presentando la acreditación de seguridad para misiones clasificadas.

A menudo, parte de los datos de la misión utilizados o intercambiados se consideran clasificados según la Unión Europea. Cuando esto sucede, la misión de seguridad tiene que ser acreditada teniendo en cuenta una serie de implicaciones que deben conocerse y cumplirse para obtener la autorización

con la finalidad de iniciar las operaciones de la misión. En su intervención, Vivero describió los principales requisitos para la acreditación de misiones que procesan EUCI (Información Clasificada de la UE). A su vez, esta acreditación es otorgada por una Autoridad de Acreditación de Seguridad (SAA) que se asigna a la misión en función de varios factores. Por lo general, las Agencias de Seguridad Nacional (NSA) de los Estados Miembro donde se encuentra el procesamiento de la infraestructura de la misión EUCI también participan en el proceso.

Iniciativa internacional de capacitación en Ciberseguridad

■ A finales de mayo el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), en colaboración con la Organización de Estados Americanos (OEA), organizó la cuarta edición del evento internacional «Cybersecurity Summer BootCamp». Se trata de un programa de capacitación especializado en Ciberseguridad y destinado a miembros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad (FCS), técnicos de equipos de respuesta ante incidentes de seguridad (CERT) y profesionales del ámbito judicial y fiscal.

Los objetivos más destacados del evento son la formación sobre las últimas técnicas para la lucha contra los ciberdelitos, la gestión de incidentes de

Ciberseguridad y los aspectos legislativos a tener en cuenta en todos ellos, así como mejorar la coordinación en la gestión de incidentes y ciberdelitos.

El evento contó con talleres prácticos dirigidos por los mejores profesionales en Ciberseguridad. Isidro Ramón Labrador, jefe de sección de la división de Consultoría de Secure e-Solutions de GMV, fue invitado a impartir el taller «Introducción y conceptos generales (Arquitectura y funcionamiento de Internet, Sistemas Operativos y Ciberseguridad)», orientado a personas que trabajan en unidades de Fuerzas y Cuerpos de Ciberseguridad que luchan contra ciberdelitos.

Además, «Cybersecurity Summer BootCamp» contribuye a posicionar a España como un país de referencia en materia de Ciberseguridad y permite estrechar los lazos de colaboración con el resto de países.



Retos, amenazas y soluciones de Ciberseguridad en el ámbito financiero



■ El sector financiero es uno de los más avanzados en el proceso de transformación digital. Este hecho afecta tanto a la estructura de sus organizaciones, como al

comportamiento de los clientes bancarios que se están habituando a relacionarse con las entidades financieras a través de canales no presenciales. Sin embargo, para que

esta transformación pueda tener éxito, además de importantes inversiones en tecnologías TIC y cambios en las culturas empresariales, es necesario superar algunos retos y amenazas.

Uno de los desafíos más importantes es la seguridad de las transacciones electrónicas y de los datos almacenados en los sistemas de información de las entidades. Ante la importancia del tema, en junio la Fundación Círculo de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad reunió en una jornada a responsables de la Administración y expertos de las Fuerzas y Cuerpos de la Seguridad del Estado, empresas y profesionales del ámbito financiero.

El evento tuvo como objetivo analizar el estado del arte de las tecnologías y herramientas capaces de combatir las diferentes amenazas y su evolución en el futuro inmediato. GMV tuvo una participación destacada en la jornada con la participación de Roberto López, director del sector Financiero de Secure e-Solutions de GMV, que analizó los retos, amenazas y soluciones del sector.

GMV participa en la jornada de Ciberseguridad organizada por ICEX e INCIBE en Colombia

El sector de la Ciberseguridad en Colombia ha experimentado un desarrollo creciente en los últimos años. El sector



público aumentó en un 13 % en 2019 de inversión en proyectos llevados a cabo por el Ministerio de Tecnologías de la Información. El sector privado, por su parte, invirtió en iniciativas de transformación digital llevadas a cabo en el sector bancario y aumentó la sensibilidad respecto a la Ciberseguridad en el resto de empresas.

Ante esta situación, ICEX España e INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad) organizaron una jornada técnica sobre Ciberseguridad en la que se dieron cita empresas españolas de referencia en

la materia, presentes en el mercado colombiano. GMV estuvo presente en este evento con el objetivo de conocer las oportunidades de negocio, cooperación e inversión que ofrece el mercado colombiano en Ciberseguridad.

Víctor Gaspar, Country Business Manager de Secure e-Solutions de GMV en Colombia, participó en el panel de expertos enfocado en el sector Defensa, donde tuvo la oportunidad de presentar la competitividad en la comercialización de productos y servicios de Ciberseguridad que está desarrollando la compañía.

El proyecto NAVIPHY celebra su primer aniversario

Los socios del proyecto de investigación NAVIPHY, desarrollado por un consorcio en el que participa GMV, se reúnen para evaluar el trabajo realizado en este primer año y consensuar los siguientes hitos en los que aunar esfuerzos



El día 29 de mayo representantes de los distintos equipos de trabajo del proyecto de investigación «Navegación, simulación física e imagen en procedimientos intraoperatorios», NAVIPHY, se reunieron en las oficinas de GMV para evaluar el trabajo realizado en este primer año del proyecto, así como consensuar los siguientes hitos en los que aunar esfuerzos.

NAVIPHY es un proyecto enmarcado en la convocatoria I+D+I Retos Investigación del Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades, que tiene una duración de 45 meses y cuenta con fondos FEDER de la UE y una dotación un millón de euros.

El proyecto está siendo desarrollado por un consorcio formado por GMV, el Instituto de Investigación del Hospital Universitario La Paz (IdiPAZ), el Grupo de Modelado y Realidad Virtual (GMRV) de la Universidad Rey Juan Carlos y la Fundación Canaria de Investigación Sanitaria (FUNCANIS).

NAVIPHY tiene como objetivo lograr mayor precisión en cirugías de mama, de cerebro y maxilofacial, «desarrollando algoritmos de simulación quirúrgica

y explorando el uso de imagen intraoperatoria para evolucionar el demostrador de navegación quirúrgica que hemos desarrollado», explica Carlos Illana, responsable de producto de GMV.

Las tecnologías de la información y de imagen de precisión permiten simular y planificar las cirugías y guiar a los especialistas en la propia intervención, contribuyendo a mejorar los resultados de la misma. No obstante, en operaciones de tejidos blandos, como es el caso del cerebro, queda aún trabajo por hacer para ayudar a los cirujanos a operar con mayor precisión. La colaboración entre sanitarios y tecnólogos, como la que existe en NAVIPHY, resulta indispensable. Por ejemplo, para resolver uno de los principales retos de la cirugía guiada por imagen –el modelaje preciso de los posibles cambios que sufrirá la anatomía de un paciente durante una operación– son necesarios tanto el desarrollo de algoritmos de simulación quirúrgica que permitan tener un mayor control del procedimiento y del resultado final de la

intervención, como la interpretación y el conocimiento clínico que guíe y asesore la investigación, a la vez que evalúe y verifique la aplicabilidad de los desarrollos.

Para alcanzar ese objetivo, el equipo multidisciplinar del consorcio está trabajando en la evaluación del uso de imágenes intraoperatorias cuando se está administrando radioterapia en el lecho tumoral, una vez extirpado el tumor y dentro del propio quirófano. Asimismo se está desarrollando la exploración del uso de técnicas de imagen multimodal (TC, ecografía, etc.) para una mejor representación anatómica de los pacientes, así como herramientas de navegación quirúrgica que faciliten información actualizada e individualizada, avanzando hacia la personalización de los tratamientos.

GMV, en colaboración con los especialistas Pedro Lara y David Macías, ha desarrollado un módulo de navegación quirúrgica en el dispositivo de radioterapia intraoperatoria **Radiance™** con el objetivo de guiar las intervenciones de cánceres de mama y la aplicación de la radioterapia intraoperatoria en uso durante dos años. En el marco de NAVIPHY, GMV aborda el reto de crear adaptaciones para otras cirugías complejas como las maxilofaciales y cerebrales, en las que la precisión es imprescindible para el éxito de las mismas.



Antari, la solución de telemedicina de GMV, refuerza su presencia en Colombia

■ **Antari**, la plataforma de medicina no presencial desarrollada por GMV, refuerza su presencia en Colombia de la mano del socio tecnológico para la provisión de servicios de tele salud, Thot Salud S.A.S., empresa que pertenece al Grupo Campbell.

Antari proporciona a la Fundación Clínica Campbell la capacidad de ofrecer asistencia sanitaria a sus pacientes 24 horas al día, 7 días a la semana. Asimismo, en los centros de salud que ya disponen de esta solución, los médicos de familia se comunican con los especialistas requeridos en cada caso para ofrecer, mediante teleconsultas, un diagnóstico preciso.

A través de Thot Salud, el Grupo Campbell, especializado en la atención de personas que han sufrido accidentes de tráfico, ya ha

inaugurado tres centros de atención sanitaria no presencial. Dos en la ciudad de Soledad –en el Centro de Salud 13 de Junio y en Ciudadela metropolitana- y un tercero en la ciudad de Sabanalarga. En todos estos centros, la plataforma **Antari** permite unificar la práctica médica a distancia con la convencional, así como acercar los especialistas a los pacientes y evitándoles desplazamientos. Según ha anunciado el grupo colombiano, próximamente se abrirá un cuarto centro y el objetivo es que los 31 centros de salud del departamento del Atlántico dispongan de este servicio de medicina no presencial con **Antari**.

En palabras de la doctora Any Toscano, directora asistencial de la Fundación Clínica Campbell, «la satisfacción de los usuarios con **Antari** es muy alta y además podemos atender donde antes no llegábamos,

ahorrando en remisiones innecesarias de pacientes» afirmando que «a día de hoy, se están registrando 200 visitas mensuales».

Por su parte, Víctor Gaspar, Director General de GMV Colombia, destaca que «**Antari** cumple con los más estrictos estándares de seguridad del mercado (privacidad, confidencialidad) e interoperabilidad para la gestión integral de teleconsultas».

Antari permite unificar la práctica médica a distancia con la convencional, así como acercar los especialistas a los pacientes a la vez que les evita desplazamientos





Los algoritmos de GMV guían a cirujanos y oncólogos radioterápicos en sus intervenciones

El planificador de RIO de GMV, **Radiance**, protagonista en la nueva edición de Health IT, evento que donde expertos del ámbito de la sanidad y de las tecnologías de la información se reunieron para mostrar el avance digital que está experimentando el sector de la Salud

El 25 de junio el vanguardista Hospital Fraternidad-Muprespa Habana fue el escenario de Health IT 2019.

Se trata de un encuentro organizado por IDG Research en el que expertos del ámbito de la sanidad y las Tecnologías de la Información expusieron su punto de vista sobre el avance digital que está experimentando el sector de la salud.

Especialistas de referencia en la oncología radioterápica, la neurocirugía o la gestión hospitalaria como Pedro Lara, Marisa Gandía o Bernardo Valdivieso, entre otros, debatieron junto a GMV, CIOs hospitalarios y analistas de IDG Research.

El evento fue moderado por Fernando Mugarza, director de desarrollo corporativo y comunicación de la Fundación IDIS. Durante su intervención, destacó que «la transformación digital y la inteligencia artificial en salud son ya una realidad que se va consolidando en las organizaciones, aunque su incorporación al sistema y a los procesos es un reto diario». Además, señaló que «su incidencia es patente en la mejora de la gestión y como herramienta de ayuda al profesional en el diagnóstico y tratamiento».

Por su parte, Alberto Bellé, analista de IDG apuntó como una de las grandes tendencias del sector la convergencia entre lo físico y lo digital.

Carlos Illana, jefe de producto en GMV, Marisa Gandía, neurocirujana del Hospital Universitario La Paz y el profesor Pedro Lara explicaron los beneficios de la navegación quirúrgica. Los tres coincidieron en la necesidad de implantación en los hospitales como herramienta imprescindible para mejorar la precisión; unos beneficios que aportan desarrollos de ingeniería como NAVIPHY, el proyecto liderado por GMV en el que participan el Instituto de Investigación del Hospital Universitario La Paz (IdiPAZ), el Grupo de Modelado y Realidad Virtual (GMRV) de la Universidad Rey Juan Carlos, y la Fundación Canaria de Investigación Sanitaria (FUNCANIS).

En concreto, Illana presentó el módulo de navegación quirúrgica del planificador de RIO de GMV, **Radiance**, así como los buenos resultados obtenidos por el equipo de Pedro Lara y David Macías en su aplicación para los tratamientos de cáncer de mama. Bajo el punto de vista de Pedro Lara, «es manifiesta la rentabilidad de las inversiones en tecnología sanitaria, tanto para el

paciente como para el sistema». El especialista explicó como los oncólogos clínicos -radioterapeutas- desempeñan un papel central en el tratamiento oncológico e insistió en que se necesitan datos basados en la evidencia para proporcionar información sólida que pueda garantizar que los pacientes con cáncer tengan acceso al tratamiento radioterápico.

Por su parte, Marisa Gandía explicó cómo su especialización en cirugía mínimamente invasiva de la columna le permite realizar cirugías menos agresivas y dolorosas con excelentes resultados para sus pacientes. Según explicó, «hoy gracias a tecnologías de precisión realizamos nuestros informes indicando que se ha realizado una cirugía controlada bajo navegador y bajo ecógrafo».

Lograr una mayor precisión en la resección de los tumores y ofrecer a los cirujanos, oncólogos radioterápicos y físicos radioterápicos herramientas tecnológicas con las que realizar el viaje digital en los quirófanos, con certidumbre y con mayores tasas de éxito, son algunos de los objetivos de los proyectos en los que trabajan los ingenieros del área de Salud Digital de GMV.

Radiance en la nueva edición de ESTRO

■ El trigésimo octavo congreso de la Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología (ESTRO 38) reunió a GMV y a sus socios, Carl Zeiss Meditec e IntraOp, para la comercialización de su planificador de radioterapia intraoperatoria, **Radiance**. Se trata de un evento ideal en el que difundir los avances del último año en tratamientos de RIO.

Carl Zeiss Meditec mostró las ventajas del uso de IntraBeam y **Radiance** en el tratamiento del glioblastoma, un tumor cerebral especialmente agresivo, así como en las metástasis óseas en las vértebras una vez testadas por los clínicos con los que colabora. Asimismo, IntraOp compartió los beneficios de dispensar la RIO con su solución basada en acelerador lineal de electrones, MOBETRON, un equipo de imagen intraoperatoria de gran calidad y **Radiance**.

Según Carlos Illana, responsable de producto de **Radiance**, «en este congreso se presentan los últimos avances a nivel mundial y, de todo lo que hemos conocido, destacamos la tendencia a la aplicación de tecnologías



de *deep learning* en las investigaciones de oncología radioterápica, especialmente para las tareas de segmentación automática, que reducen el tiempo dedicado al contorno, y la apuesta por la dispensación de tratamientos *flash*, de muy alta tasa de dosis, que inciden sobre los tejidos tumorales preservando los tejidos sanos».

La Sociedad Europea de Radioterapia y Oncología, ESTRO, tiene como objetivo para 2030 reforzar aún más la oncología radiológica como socio principal en la atención multidisciplinaria del cáncer y garantizar una radioterapia accesible y de alto valor para todos los pacientes que sufren la enfermedad que la necesitan.

GMV contribuye a asegurar la privacidad de los datos de salud en el marco de ECSO y HIMSS

■ GMV compartió su experiencia en Ciberseguridad en la rama europea de la mayor asociación de miembros de tecnologías de la información en salud del mundo, HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society).

Durante la Conferencia Salud 2.0, celebrada este año en España, Julio Vivero, Business Partner de Internacional en Secure e-Solutions de GMV y secretario del subgrupo de salud de la Organización Europea de Ciberseguridad (ECSO), destacó alguna de las conclusiones del informe que la entidad ha realizado sobre la Ciberseguridad en el sector de la salud.

La necesidad de contemplar la Ciberseguridad desde el comienzo de los

desarrollos tecnológicos y la creación de una certificación o sello que los acredite es una de las propuestas que se pusieron sobre la mesa en el mencionado evento.

Además, la necesidad de impulsar un cambio cultural en el sector sanitario en materia de ciberseguridad; la evolución del proyecto Konfido para la creación de una plataforma que supere las limitaciones de epSOS y facilite el intercambio y acceso seguro a datos sanitarios (historias clínicas) entre los diferentes Estados miembro de la Unión Europea; o la seguridad en dispositivos médicos conectados a la red, fueron temas que ocuparon los debates de la cita.

ECSO es una asociación público-privada impulsada por la Comisión Europea que tiene por objeto identificar y poner de manifiesto las necesidades de habilitación en Ciberseguridad

GMV, como miembro de la ECSO, está colaborando en el impulso de la cooperación entre actores públicos y privados en las primeras etapas del proceso de investigación e innovación, con el fin de facilitar a los ciudadanos europeos el acceso a soluciones innovadoras y confiables (productos, servicios y software TIC). Estos servicios asegurarán la privacidad de los datos personales, derecho que cobra especial importancia cuando se trata de datos de salud.



GMV desarrolla el Sistema Inteligente de Transporte de Toruń, Polonia

GMV y el Ayuntamiento de Toruń firman un contrato por el que la ciudad polaca tiene previsto ampliar las funciones del sistema que se está utilizando actualmente, lo que incluye, entre otras características, un nuevo programa para crear la topología de la red de autobuses y tranvías de la ciudad

El día 4 de julio GMV firmó un contrato con el Ayuntamiento de Toruń (Polonia) para desarrollar un sistema de gestión de flotas e información para los pasajeros. GMV ampliará así las funciones del sistema existente e incorporará la flota de autobuses públicos al Sistema Inteligente de Transporte (ITS).

No es la primera vez que Toruń ha depositado su confianza en GMV. En 2014 GMV creó un sistema de información para pasajeros en la flota de tranvías de la ciudad. Este sistema incluye ordenadores de a bordo con un localizador por GPS en 51 vehículos, un sistema central para gestionar la flota de transportes públicos, así como 67 paneles que muestran las horas de salida actualizadas de los tranvías y si existe algún retraso. Los viajeros pueden asimismo utilizar un motor de búsqueda de paradas de autobús e información dinámica para pasajeros en el sitio web para obtener información en tiempo real sobre los transportes públicos de su ciudad.

Con este nuevo contrato, la ciudad de Toruń tiene previsto ampliar las funciones del sistema que se está utilizando actualmente, lo que incluye, entre otras características, un nuevo programa para crear la topología de la red de autobuses y tranvías de la ciudad. Esta solución perfeccionará el uso de las flotas, garantizará una programación eficiente de los turnos de la tripulación y acelerará la programación. El sitio web se complementará con una aplicación para dispositivos móviles que incluirá un planificador de viajes, notificaciones de los cambios producidos en el funcionamiento del transporte público y la opción de guardar las paradas preferidas como favoritas.

La otra parte del contrato consiste en la inclusión de la flota de autobuses de la ciudad en el Sistema de Información para Pasajeros. El alcance de este proyecto incluye la entrega, el montaje y la puesta en marcha de dispositivos de a bordo en 115 autobuses de transporte público con

consolas de conductor. Al garantizar la comunicación entre la oficina del controlador y el conductor, mejorará la puntualidad de la red de transportes y, en caso de situaciones de tráfico denso, ayudará a establecer recorridos alternativos de forma continua. Se informará a los usuarios sobre los cambios mediante 73 nuevos paneles informativos con módulo de voz para los pasajeros.





GMV acomete el mantenimiento del ITS para el transporte público de Chipre

El proyecto incluye el mantenimiento de todo el equipamiento tecnológico y del software implantado en la flota de autobuses del transporte público de Chipre, lo que incluye el sistema de gestión de flotas SAE, el sistema de información al pasajero y el sistema de pago

En 2016 GMV resultó adjudicataria de un contrato para la modernización del transporte público de Chipre. Desde entonces el proyecto ha pasado por varias fases como son la implantación, garantía, y actualmente se encuentra en periodo de mantenimiento; fase que tiene una duración de siete años.

El proyecto desarrollado por GMV incluye el suministro, instalación e integración de todo el equipamiento

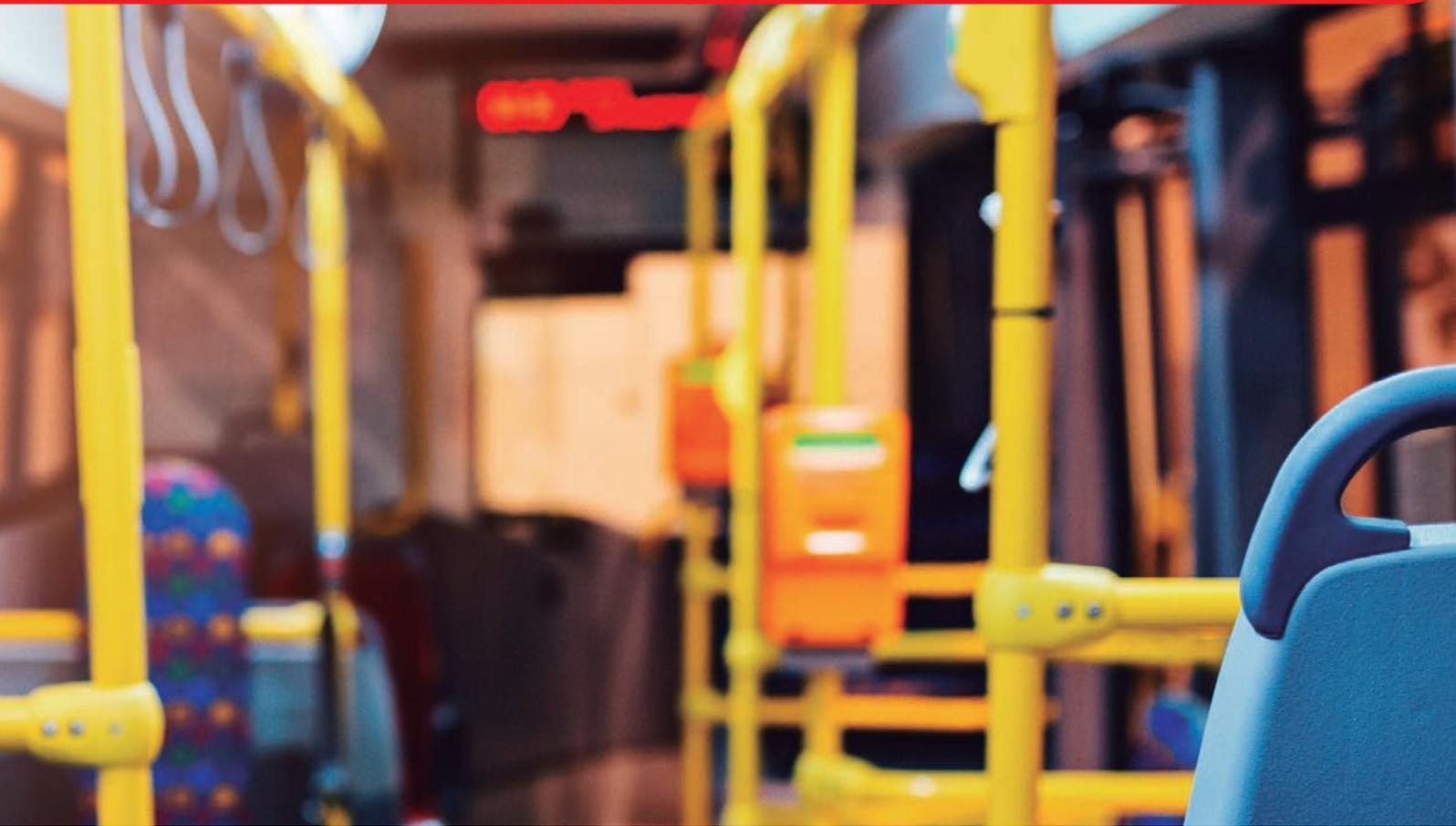
tecnológico y del software necesario para la flota de autobuses del transporte público de Chipre incluyendo sistema de gestión de flotas SAE e información al pasajero, así como el sistema de pago.

El Sistema de Gestión de Flotas (SAE) e información al pasajero, permite conocer la localización de cada uno de los autobuses mediante GPS, tener comunicación permanente entre el conductor y el centro de control e intercambiar información de todo tipo

como posibles incidencias, horarios, servicios del personal, etc.

La información al usuario sobre la hora exacta de llegada del autobús se ofrece mediante 30 paradas electrónicas instaladas en estaciones de autobús y paradas principales de las ciudades. Además esta información se replica en una App y una web para usuarios.

El sistema de pago permite el uso de ticket papel, tarjetas *ultralight* de un solo uso que reemplazan a las



tarjetas tradicionales de cartón con código de barras o banda magnética. La tarjeta inteligente empleada es *MIFARE/DESFIRE V2* recargable, una tecnología que garantiza una forma de pago rápida y segura.

La gestión del mantenimiento se basa en un plan elaborado desde el comienzo del proyecto, basado principalmente en un mantenimiento preventivo y en mantenimiento correctivo apoyado en un servicio de guardias 7x24 para atender incidencias críticas fuera del horario laboral.

La herramienta principal para controlar el cumplimiento de dicho plan es una herramienta propiedad de GMV denominada «Web de mantenimiento», donde se registran y programan todas las incidencias y órdenes de trabajo tanto preventivas como correctivas. Gracias a este registro, se puede obtener desde la herramienta un informe de seguimiento con el resumen de todas las actividades realizadas.

El mantenimiento preventivo ha sido pensado para evitar fallos de detección temprana en el sistema y su gestión se basa en rutinas para detectar estos posibles fallos, así como en un

procedimiento para garantizar la integridad estructural.

Las tareas de mantenimiento preventivo se diferencian entre los diferentes elementos que componen el sistema, como hardware y software. Todas las operaciones/tareas tienen como frecuencia un año teniendo en cuenta premisas como: realizar el mantenimiento preventivo cuando se hace una acción correctiva sobre un elemento; verificar durante un año al menos el 85 % de los equipos hardware; en ausencia de mantenimiento en cada equipo/instalación (excepto centro de control) el tiempo entre inspecciones no debe superar un año y medio; el mantenimiento del centro de control será

perfectamente coordinado y programado con el cliente.

El mantenimiento correctivo hardware y software se basa en tres niveles principalmente y está basado en el replazo del componente hardware y en la restauración de imágenes software de forma instantánea. Cada incidencia hardware y software tiene un acuerdo de nivel de servicio o SLA (*Service Level Agreement*) determinado según su criticidad y se encuentra perfectamente detallado en el plan de mantenimiento. La rigurosidad en el registro de acciones correctivas desde la web de mantenimiento, nos informará del cumplimiento y estado del proyecto.



GMV afianza su relación con Auvasa



■ La relación entre GMV y AUVASA se remonta a hace más de 20 años. Uno de los primeros y más destacados trabajos desde la implantación de GMV en Valladolid fue el desarrollo del primer sistema de control de transporte con GPS para los autobuses de Valladolid (AUVASA).

Recientemente AUVASA ha confiado de nuevo en GMV tras adjudicarle la renovación del equipamiento embarcado de gestión de flota en sus autobuses y los paneles de información en parada, ambos formados actualmente por equipos y placas electrónicas con aproximadamente 20 años de antigüedad.

Los nuevos equipos embarcados de localización son modelo **REC30** con tecnología 3,5G para transmisión de datos de localización GPS en tiempo real pudiendo realizar a su vez funciones de videovigilancia, soportando tres cámaras digitales con alimentación POE. También incorporan funcionalidades como comunicación por voz Radio PMR con central, sistema de emergencia y conexión con el sistema de venta y validación para su control y descarga de datos.

Una gran novedad presentada en seis vehículos de la flota es la sustitución de su panel interior de led por un sistema de información multimedia mediante una pantalla TFT, a través de la cual el pasajero es informado de la próxima parada, fin de trayecto y mensajes de información útil para su viaje. Esta solución permite también insertar imágenes o vídeos de interés para el ciudadano.

Los paneles de información en parada, cambian su tecnología Radio PMR por una tecnología más moderna basada en 3,5G, además de modificar su estética y mejorar su visibilidad colocando nuevos metacrilatos y usando electrónica tipo LED.

AUVASA refuerza el transporte adaptado, facilitando de forma sencilla la información de tiempo en parada al colectivo invidente. Pulsando un botón del mando a distancia del que disponen las personas de dicho colectivo, la información de tiempos se reproducirá al exterior gracias a unos altavoces integrados en los paneles.

GMV presenta sus soluciones en Sistemas Inteligentes de Transporte en el «Congresso Rodoviário Português»

Del 28 al 30 de mayo se celebró en Lisboa (Portugal) el noveno Congreso de Carreteras portugués (9º Congresso Rodoviário Português), un encuentro enfocado en el área de infraestructuras para el transporte.

Bajo el lema «Importancia de buenas prácticas», el evento contó con Brasil como país invitado, entre otros representantes de países de habla portuguesa.

Además de contar con un stand en el área de exposición, GMV presentó dos artículos técnicos, uno sobre el caso de éxito del sistema de gestión integrada del transporte implantado en el municipio de Braganza, y otro sobre el transporte a la demanda como solución flexible para la inclusión social en zonas de baja densidad poblacional.

Organizado por el Centro Rodoviário Português (CRP), el congreso fue punto de encuentro de gestores, técnicos, docentes, investigadores y otros actores dentro del sector de infraestructuras para el transporte, así como el marco idóneo para el intercambio de experiencias y el establecimiento de las sinergias que demandan los nuevos desafíos del sector.



Castilla y León confía a GMV el Transporte a la Demanda hasta 2020

■ La Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León ha decidido prorrogar el contrato, adjudicado a GMV en 2004, para la gestión y el mantenimiento del programa de Transporte a la Demanda de Castilla y León hasta septiembre de 2020.

Desde hace años, la densidad de población ha ido disminuyendo en las zonas rurales, haciendo que sea poco rentable ofrecer un servicio de transporte de calidad e impidiendo que muchos vecinos puedan acceder a servicios básicos como la sanidad. Para evitar el abandono de estas poblaciones, la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de Castilla y León llegó a la conclusión de que la implantación de un servicio de Transporte a la Demanda se ajustaba a las necesidades de las pequeñas poblaciones donde no se dan las condiciones necesarias para disponer de una línea regular. En este contexto, un

sistema flexible como es el Transporte a la Demanda de GMV resultó la mejor opción de movilidad para la zona.

A día de hoy este servicio es sinónimo de un viaje confortable y seguro para la mayoría de los habitantes de las localidades de la Comunidad de Castilla y León, consiguiendo que con una llamada telefónica un habitante pueda viajar hasta la localidad donde se encuentra el centro de salud más próximo, o donde necesite realizar sus gestiones. Esto supone un aumento en la calidad de vida de aquellas personas que viven en el ámbito rural, muchas de las cuales son personas mayores y no disponen de otro medio de transporte.

Desde la Junta de Castilla y León se organizan las diferentes zonas, definiendo las rutas y horarios que se ajusten a las necesidades de la población de cada zona.

Los usuarios pueden solicitar este servicio con una simple llamada telefónica gratuita a la central de reservas situada en GMV (Boecillo). En esta central se recogen las llamadas y se gestionan dichas reservas. Estas reservas se comunican a los operadores de transporte a través de tres mecanismos: mensaje de texto en teléfono móvil, consola de mensajes embarcada en los autobuses, o a través de la página web del Transporte a la Demanda.

El sistema de Transporte a la Demanda en Castilla y León es un sistema original y pionero en Europa. Actualmente presta servicio a cerca de un millón de personas y más de 3.000 localidades y continuará durante al menos 15 meses más en el periodo de 1 de julio del 2019 hasta el 30 de septiembre del 2020.

GMV participa en el encuentro bienal de la UITP en Estocolmo

■ La ciudad de Estocolmo acogió entre el 9 y el 12 de junio una nueva edición del Congreso «Global Public Transport Summit» 2019. Organizado por la Unión Internacional de Transporte, UITP, se trata del mayor evento dedicado a la movilidad sostenible del transporte urbano y regional en todo el mundo.

La 64ª edición de la Cumbre Mundial de la UITP acogió 474 expositores de 46 países y 2.718 asistentes, lo que permitió un intercambio enriquecedor de ideas y enfoques innovadores para los crecientes desafíos de la movilidad en todo el mundo.

Bajo el lema «El Arte del transporte público», el objetivo de la edición de este año fue fomentar el uso del transporte público y las ventajas que conlleva su utilización. Durante el congreso, la organización defendió que el transporte público está definido por las necesidades de las ciudades y diseñado por expertos

que miran al futuro. En este sentido, señaló que todos los agentes que trabajan en este sector son visionarios que construyen conexiones y brindan servicios para crear una cultura que une a las personas.

GMV estuvo presente en este encuentro bienal para presentar las soluciones globales para el mercado del transporte, entre los que destacan los sistemas SAE para el transporte público urbano. También mostró las soluciones de Transporte a la Demanda para zonas rurales, así como sus equipos y soluciones de billeteaje.

Además, Carlos López Montero, Business Development Manager de ITS en GMV, estuvo en el congreso y participó en un panel con una presentación llamada «Deepsy: GMV's new software platform for in-vehicle ITS ecosystem». Esta plataforma facilita el desarrollo e integración de nuevos servicios de software prestados

por terceros, incrementando así la eficiencia de las inversiones realizadas por los operadores de transporte público y las autoridades, además de proporcionarles un mayor nivel de libertad frente a los proveedores.

La participación de GMV en este congreso pone en valor el liderazgo de la compañía en el diseño, desarrollo, implementación y despliegue de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) basados en IoT, comunicaciones móviles y GNSS.



GMV realiza contratos de continuidad dentro de la ampliación de los sistemas de información para pasajeros en Polonia



■ Bydgoszcz es una ciudad que cuenta desde hace años con sistemas electrónicos para la gestión de flotas y de información dinámica para pasajeros en el transporte público. Los ordenadores de a bordo con localizadores GPS que obtienen los datos de identificación de los vehículos y de las paradas de las líneas de autobús y tranvía, suministrados por GMV, se instalaron en Bydgoszcz ya en 2012. Los datos obtenidos permiten mostrar a los pasajeros las horas previstas de llegada, que los habitantes de Bydgoszcz leen en los paneles electrónicos. Los datos de los ordenadores de a bordo, tratados en el sistema de gestión de flotas, también los utilizan los controladores

(que regulan las operaciones de los vehículos en el transporte público) para mejorar la puntualidad en el conjunto del sistema de transportes, lo cual beneficia a todos los usuarios.

Los sistemas de gestión de flotas y de información para los pasajeros (SIP) de Bydgoszcz, proporcionados y mantenidos por GMV, son objeto de un desarrollo continuo. A raíz de las inversiones viarias municipales (modernización exhaustiva o construcción de nuevas carreteras), el sistema dinámico de información para los pasajeros se lleva a cabo en varias fases para cubrir todas las paradas de autobús y de tranvía. A finales de 2018, GMV firmó un acuerdo con el contratista de obras eléctricas, Inel, para el suministro e instalación de cuatro paneles LCD; y en abril de este año llegó a otro convenio con el contratista general Budimex, para el suministro e instalación de un total de 14 paneles LCD nuevos con el fin de incorporarlos al SIP.

Esta situación es similar a la de otras ciudades polacas donde se utilizan sistemas de gestión de flotas y de información para los pasajeros de GMV. En agosto la Autoridad de Carreteras

y Transportes Municipales de Szczecin concedió a GMV un contrato para la provisión de tres paneles de SIP en un nuevo emplazamiento de la ciudad, lo que incluyó la instalación y construcción de las conexiones de suministro eléctrico. Recientemente, GMV ha recibido un contrato de la Autoridad Municipal de Transportes de Gdansk para el diseño y construcción de una conexión de suministro eléctrico, así como la provisión, instalación y arranque de un panel de SIP para su uso dentro del sistema TRISTAR. La empresa llegó asimismo a un acuerdo para el suministro de seis paneles de SIP con Aldesa, que, como contratista general, está llevando a cabo un proyecto de modernización de los tranvías de Gdansk.

Las entidades del sector público y privado con las que colabora GMV hacen hincapié reiteradamente en su valoración de la alta calidad de los productos entregados, la fiabilidad y la profesionalidad del personal directivo que supervisa la ejecución de cada contrato. Así pues, se muestran dispuestos a elegir a GMV como socio para llevar a cabo obras dentro del ámbito de la ampliación de sistemas de información al pasajero.

Los sistemas de gestión de flotas y de información para los pasajeros de Bydgoszcz y Szczecin, proporcionados y mantenidos por GMV, son objeto de un desarrollo continuo

GMV proporciona a Renfe mejoras para su flota de Cercanías y Media Distancia

GMV acomete la primera ampliación del sistema Plataforma de Comunicaciones Embarcada que en la actualidad se encuentra desplegado por completo en la flota de Cercanías y Media Distancia de Renfe



■ Renfe ha adjudicado a GMV una primera ampliación funcional de su sistema Plataforma de Comunicaciones Embarcada, instalada en su flota de trenes de Cercanías y Media Distancia.

El sistema Plataforma de Comunicaciones Embarcada original fue licitado por Renfe con el propósito de disponer de una plataforma de comunicación y gestión de flota, de forma unificada, para los diferentes vehículos con los que opera la compañía. Este proyecto inicial, que en esencia es similar a un sistema SAE /AVLS, fue adjudicado a GMV y en la actualidad se encuentra desplegado por completo en la flota de Cercanías y Media Distancia de Renfe.

Con el creciente uso de este sistema, Renfe se ha planteado añadir algunas mejoras. Esta primera ampliación funcional consiste en la evolución del sistema de documentación que incorpora la plataforma. En la actualidad, el sistema aporta un medio para que el

maquinista pueda consultar en modo *off line* la documentación necesaria para el servicio (libros horarios, cuadros de velocidades máximas, etc.), así como otro tipo de documentación, como son las instrucciones técnicas descriptivas y de operación de cada modelo de tren.

Esta documentación se carga de forma remota en el centro de control, ubicado en el Centro de Proceso de Datos (CPD), mediante una intuitiva vista gráfica. En cada actualización realizada en Central, la documentación se sincroniza con la copia disponible en el tren, de forma que la información siempre se encuentre actualizada. A bordo, la lectura se realiza mediante un lector de documentos específico.

En línea con las mejoras acometidas en la compañía en la digitalización de los procesos, entre ellos la documentación, Renfe pretende mejorar y automatizar también este canal de comunicación documental con el maquinista.

En primer lugar, la carga de documentos no se realizará de forma manual en la plataforma, sino que se alimentará de otros sistemas documentales que Renfe ha evolucionado recientemente, de forma que la carga se tome de manera automática y la información se introduzca únicamente en uno de ellos.

Igualmente, la transmisión será mejorada incorporando determinados registros de control de transmisión, descarga y lectura, que se pretende integrar con los registros realizados actualmente sobre estos sistemas origen de los datos.

Por último, se mejorará la vista del lector de documentos de a bordo, dándole un aspecto más moderno y añadiendo ciertas funciones de uso que Renfe considera de interés.

Con todo ello, Renfe pretende seguir renovando y apostando por este sistema, clave en su explotación diaria.



GMV a la vanguardia en el desarrollo de tecnologías de posicionamiento para vehículos autónomos

GMV se posiciona como proveedor de soluciones de posicionamiento para coche autónomo basadas en sistemas globales de navegación por satélite, área en la que posee un gran conocimiento y una demostrada experiencia



G MV ha resultado adjudicataria de un relevante contrato para el desarrollo de una solución de posicionamiento por satélite (GNSS) preciso e íntegro para la nueva generación de vehículos autónomos del fabricante alemán de automóviles BMW Group.

En la conducción autónoma es necesario disponer de tecnologías y sistemas que permitan llevar a cabo un posicionamiento con la máxima precisión, seguridad y fiabilidad, y GMV pone en valor las soluciones para coche autónomo basadas en sistemas globales de navegación por satélite, en los que atesora una dilatada experiencia en el sector espacial.

La solución tecnológica aportada por GMV se va a desarrollar por primera vez en los vehículos autónomos de BMW Group, proporcionando un software de posicionamiento que calcula la posición del vehículo y otras magnitudes, utilizando avanzados algoritmos desarrollados por GMV, incluyendo

elementos ya patentados. Dichos algoritmos han sido especialmente modificados y adaptados para cumplir con los requisitos de seguridad y prestaciones de BMW Group.

Asimismo, el software desarrollado seguirá las exigentes normativas de automoción y los más altos niveles de calidad para el desarrollo de software crítico.

Otro de los componentes clave proporcionados por GMV es un servicio de correcciones globales de navegación por satélite que se ejecutará en una infraestructura segura y que utilizará los datos obtenidos desde una red global de estaciones de seguimiento que la compañía va a desplegar en el marco del contrato.

Con este nuevo proyecto, GMV se posiciona como proveedor de soluciones de posicionamiento para coche autónomo basadas en sistemas globales de navegación por satélite.

«GMV ha estado invirtiendo durante muchos años en las tecnologías GNSS clave que son esenciales para los sistemas de conducción autónoma. Y para nuestra compañía este contrato es una oportunidad única para capitalizar todo ese esfuerzo, al proporcionar un producto con excelentes prestaciones para la industria de la automoción»

*Miguel Ángel Martínez Olagüe
Director General de Sistemas
Inteligentes de Transporte de
GMV*

GMV vuelve a colaborar con ASEPA en la nueva edición de su curso sobre vehículo autónomo

■ A finales de junio concluyó la cuarta edición del «Curso de Especialización en Vehículo Autónomo y Conectado», organizado por la Asociación Española de Profesionales de Automoción (ASEPA) en colaboración el Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA-UPM).

El curso, de 50 horas de duración, ha contado con dos módulos: uno sobre vehículo autónomo cuyo objetivo es conocer los aspectos técnicos de los vehículos autónomos, tanto a nivel de hardware como de software, realizando prácticas sobre vehículos en pista de ensayos; y otro sobre vehículo conectado, cuyo objetivo es conocer los aspectos técnicos relacionados con el vehículo conectado, tanto a nivel de los sistemas de comunicaciones como a nivel de las aplicaciones, de servicios y sistemas cooperativos, realizando prácticas sobre vehículos en pista de ensayos.

El curso fue impartido por 13 expertos en estas especialidades de futuro, incluyendo investigadores,



universitarios, así como representantes de las principales empresas y marcas más avanzadas en este campo de los vehículos autónomos y conectados. La reedición del curso ha sido posible según palabras de ASEPA gracias a la «excelente aceptación» en las tres ediciones precedentes.

Sara Gutiérrez, directora de la unidad de negocio de Automoción de GMV, ha colaborado un año más en este

curso impartiendo una de las sesiones, dedicada a presentar diferentes casos de aplicaciones de comunicaciones en el entorno vehicular. Además ofreció detalles sobre una amplia gama de servicios para vehículo conectado en los que GMV aporta una gran experiencia.

La titulación obtenida por el curso completo es la de Certificación académica del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA-UPM).

GMV muestra sus avances en la cuna del automóvil

GMV estuvo presente en la nueva edición de TU-Automotive, evento que tuvo lugar del 4 al 6 de junio en Detroit (MI, EE. UU.).

TU-Automotive es un evento en el que se dan a conocer las últimas

tecnologías relacionadas con el vehículo conectado y coche autónomo. La edición de este año fue escaparate de los últimos avances que están teniendo lugar en áreas como la conectividad, seguridad, posicionamiento e integridad en vehículo conectado y autónomo.

El encuentro reunió a profesionales estratégicos y técnicos del campo de la automoción, tecnología de coche conectado, movilidad inteligente, vehículo eléctrico y últimos avances en tecnologías de la conducción autónoma. Tanto fabricantes como proveedores de componentes de hardware, software y de servicios pudieron compartir las innovaciones en estas tecnologías.

GMV contó con un stand donde mostró sus soluciones en este sector, basadas en actividades propias de investigación y desarrollo, entre las que se incluyen: plataformas hardware/software para vehículo conectado, sistemas de posicionamiento preciso de GNSS, módulos de conectividad inteligente y software crítico, además de servicios y soluciones de Ciberseguridad para vehículo conectado y autónomo.

Asimismo, GMV participó en una mesa redonda para compartir los últimos avances en tecnología de posicionamiento preciso y seguro aplicado al coche autónomo, donde GMV cuenta con gran experiencia y es líder en el sector de GNSS (*Global Navigation Satellite System*).



La conducción autónoma una realidad cada vez más próxima



■ Los socios del Proyecto SafeCOP se reunieron los pasados 21 y 22 de mayo en Trondheim (Noruega) para presentar los resultados finales del trabajo realizado durante los últimos 3 años.

Los organizadores de la reunión fueron los socios de GMV, Maritime Robotics y SINTEF y en la agenda de la reunión figuraban diversas presentaciones de los coordinadores de proyecto, los líderes de paquetes de trabajo y los líderes de casos de uso, así como de un demostrador en vivo de un caso de uso marítimo.

El consorcio, integrado por 27 socios europeos cuyos ámbitos abarcan desde las instituciones académicas a la industria, ha colaborado en 5 casos de uso impulsados por la industria para mejorar la seguridad y protección de los sistemas automatizados en 3 sectores (automoción, marítimo y salud).

En su condición de líder del paquete de trabajo y de casos de uso, GMV tuvo una activa participación en el evento, en el que presentó los resultados del caso de uso 3 y los requisitos sobre cobertura y trazabilidad del proyecto completo.

En el ámbito del Proyecto SafeCOP, GMV ha colaborado con ISEP en la definición e implementación de una función distribuida de alerta de pérdida de control (CLW) para vehículos autónomos. En este caso de uso concreto, la función seleccionada fue la de un convoy de carretera o *platooning*.

La idea que subyace al CLW es la de detectar un comportamiento anómalo del vehículo o de los vehículos circundantes y hacer que el piloto automático intervenga con el fin de evitar accidentes.

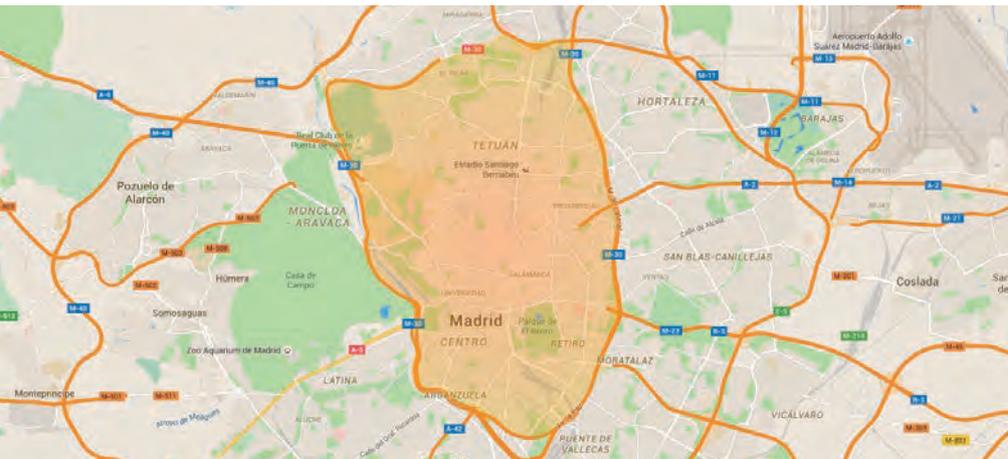
El caso de uso se evaluó comparando los resultados de la puesta en marcha del *platooning* con y sin los elementos SafeCOP. Los resultados clave obtenidos fueron la capacidad de disminución de accidentes desde un 13% a 0% y una notable reducción en el tiempo de respuesta y actuación ante una alarma, pasando de 30 milisegundos a solo 4.

La solución final hace uso del control de tiempo de ejecución tolerante a fallos ISEP, la pila de comunicación V2X de GMV y la función CLW.

La industria automovilística avanza rápidamente en el campo de la automatización. Esto plantea nuevos retos en materia de seguridad y protección que deben abordarse antes de lanzar al mercado dichas tecnologías. Con este desafío en mente, GMV se embarcó en este viaje de 3 años a través del mundo de la automatización junto con sus 26 socios, generando en el camino el conocimiento y las herramientas necesarias para hacer realidad la conducción autónoma en un futuro próximo.

En el ámbito del proyecto SafeCOP, GMV ha colaborado con ISEP en la definición e implementación de una función distribuida de alerta de pérdida de control (CLW) para vehículos autónomos

C-ROADS avanza con paso firme



■ El día 21 de mayo tuvo lugar la reunión del comité ejecutivo de C-ROADS Spain.

C-ROADS es una plataforma europea creada en 2016 con el objetivo de implementar Sistemas Inteligentes de Transporte Cooperativos (también conocidos como Servicios Cooperativos o C-ITS), de forma armonizada e interoperable a lo largo de la Unión Europea.

C-ROADS agrupa a diferentes países de la UE para poner a prueba, armonizar e implantar servicios de ITS conectados en toda Europa. Cada país participante

forma un equipo de socios industriales nacionales, que incluye proveedores de tecnología, como es el caso de GMV, y también operadores de autovías, autoridades locales e instituciones públicas relacionadas con el transporte terrestre.

GMV tiene un rol destacado dentro del proyecto desde su adhesión a la plataforma en 2017, fecha a partir de la cual la empresa tiene participación plena en el proyecto a través de sus delegaciones en España y Portugal.

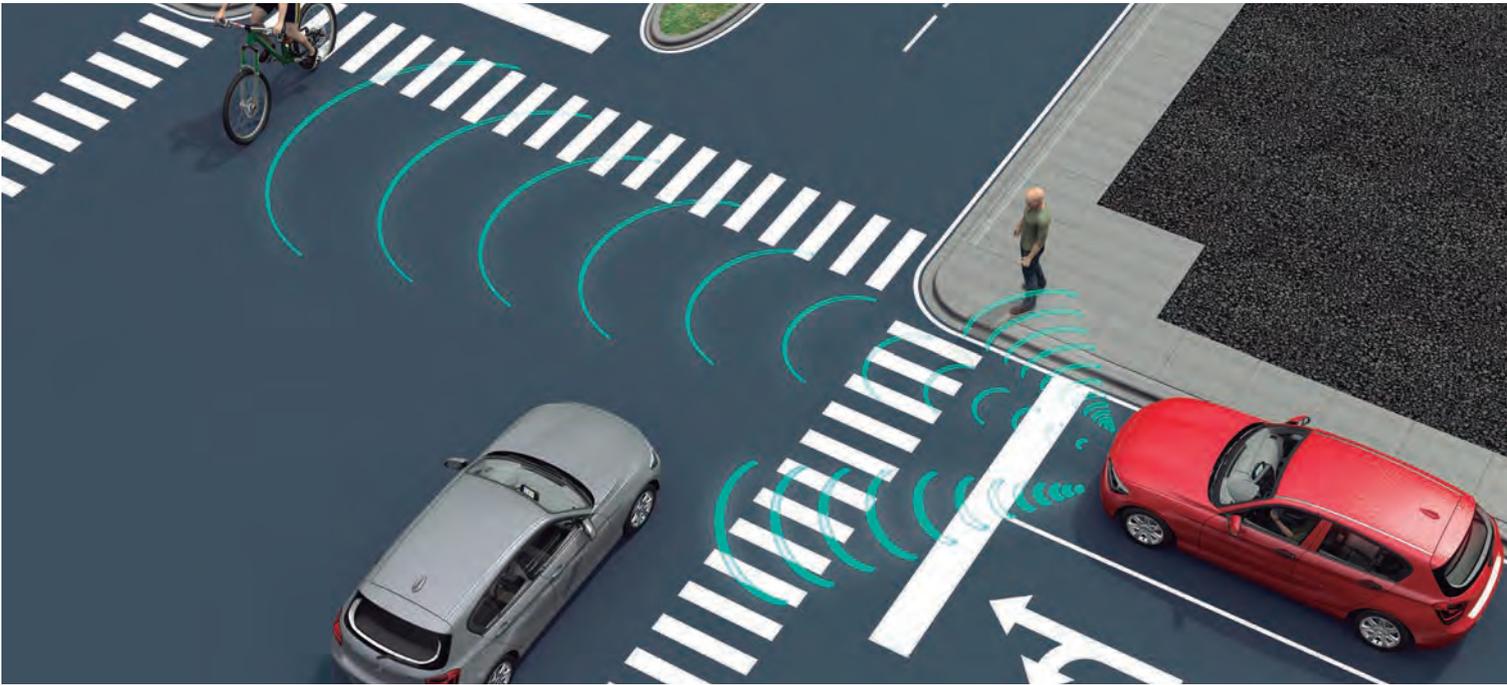
En España, GMV está participando en el piloto Madrid Calle30, desarrollando los

servicios «Day1» y «Day1.5» sobre unidades embarcadas (OBUs), que disponen de un HMI en Smartphone para mostrar la información al usuario en tiempo real. En Portugal, GMV participa, además, con unidades de infraestructura (RSUs) desplegadas a lo largo del corredor del Atlántico. En paralelo con las actividades de desarrollo, también se destaca el rol de GMV como coordinador de las actividades relacionadas con las tareas de análisis y evaluación, fundamentales para obtener conclusiones acerca del impacto de la introducción de servicios C-ITS en España, en base a una serie de indicadores de prestaciones (KPIs) previamente definidos.

La reunión del Comité Ejecutivo comenzó con la revisión de aspectos puramente económicos, para pasar a continuación a presentar la situación de cada uno de los 5 pilotos que forman parte del consorcio español, así como el estado de los distintos grupos de trabajo, punto en el que GMV contribuyó con los últimos detalles relativos a las tareas de análisis y evaluación. Finalmente se revisó el estado de los distintos hitos del proyecto, destacando el gran evento final de C-ROADS, que se propuso para FISITA, en noviembre de 2020.



ESCAPE afronta la tercera campaña de pruebas



■ La última semana de junio las instalaciones de la *Université de Technologie de Compiègne* (UTC) en Francia acogieron la tercera campaña de pruebas de integración del proyecto ESCAPE (*European Safety Critical Applications Positioning Engine*).

ESCAPE es un proyecto financiado por la Agencia Europea de Sistemas de Navegación por Satélite (GSA) que pretende explotar los servicios ofrecidos por Galileo, el sistema europeo de navegación por satélite, en el campo de la conducción autónoma. Liderado por FICOSA, ESCAPE aglutina algunas de las instituciones industriales y de investigación más relevantes de Europa para crear un motor de posicionamiento para aplicaciones críticas en carretera, es decir, las aplicaciones que implican una conducción altamente automatizada.

GMV tiene un importante papel técnico en el proyecto ESCAPE. Además de tener a su cargo la dirección técnica del proyecto, dentro del desarrollo del motor de posicionamiento EGE (*ESCAPE GNSS Engine*), GMV suministra los algoritmos que procesarán las

mediciones de los sensores del vehículo, las cámaras y el receptor GNSS para proporcionar el servicio de posicionamiento junto con la integridad requerida por el vehículo autónomo conectado. Asimismo, proporciona el software de la capa de fusión intermedia encargado de unir todas las piezas de comunicación en un sistema perfectamente sincronizado.

Durante dicha semana de integración los equipos de FICOSA, GMV y Renault, en colaboración con científicos de la UTC llevaron a cabo una serie de pruebas más avanzadas tanto en circuito cerrado en las instalaciones de la UTC, como en vías públicas de la población de Compiègne. Todos los datos recogidos durante estas jornadas serán procesados a posteriori por los diferentes equipos, para analizar las prestaciones del sistema con el fin de comprobar si existe margen de mejora.

Tanto esta campaña como las anteriores, que tuvieron lugar en julio y octubre del año pasado, son fundamentales para el desarrollo y evolución del proyecto ya que

exponen el prototipo del motor de posicionamiento EGE a diversas condiciones operacionales reales, que incluyen vehículo estático y dinámico, cielo abierto, escenarios suburbanos y urbanos.

Actualmente el proyecto está entrando en la recta final. En esta fase se evaluará la idoneidad de la utilización de una versión más avanzada del receptor GNSS. Para ello se realizará una evaluación del receptor en el *Joint Research Center* situado en Ispra (Italia). Asimismo se llevarán a cabo las actividades finales de diseminación y comunicación del proyecto.

ESCAPE es un proyecto financiado por la Agencia Europea de Sistemas de Navegación por Satélite (GSA) que pretende explotar los servicios ofrecidos por Galileo

Competencias y herramientas para la validación de sistemas automáticos seguros

■ Los días 16 y 17 de mayo, los participantes del proyecto ENABLE-S3 (*European Initiative to Enable Validation for Highly Automated Safe and Secure Systems*) presentaron los resultados más importantes que, durante tres años de intensas actividades de investigación, se han alcanzado en este proyecto cofinanciado por el programa de I+D Horizonte 2020 (H2020) de la Comisión



Europea en el marco del ECSEL Joint Undertaking.

El consorcio que ha desarrollado el proyecto, formado por 68 fabricantes europeos de equipos originales, proveedores, suministradores de herramientas y representantes de centros de investigación, ha colaborado en casos de uso promovidos por el sector para mejorar la seguridad y protección de los sistemas automatizados de seis sectores (automoción, aeroespacial, ferroviario, marítimo, salud y agrícola).

Este evento, que tuvo lugar en Graz (Austria), reunió a partes interesadas del sector, entidades de financiación, políticos y representantes de otros proyectos europeos y proporcionó información de primera mano relativa a uno de los principales proyectos de la UE sobre pruebas de verificación y validación para sistemas automatizados.

En su condición de participante en el proyecto, GMV asistió al evento y

presentó los resultados de los casos desarrollados durante estos tres años en los dos casos de uso que lideraba; uno centrado en el área de la Automoción y otro en el área de Espacio.

En estos últimos tres años, ENABLE-S3 ha determinado las competencias y las herramientas necesarias para la validación de sistemas automatizados en Europa. La tecnología resultante de este trabajo ayudará a la introducción en el mercado de sistemas automatizados, ya que proporciona sistemas funcionales y seguros en los seis sectores, establece un marco modular completo de examen y validación para la realización de pruebas basadas en escenarios y promueve la creación de estándares abiertos que permiten una mayor interoperabilidad.

Los visitantes tuvieron la oportunidad de obtener de primera mano información sobre demostradores de seis sectores y de conocer a las personas que dirigen este proyecto.

GMV celebra el arranque del proyecto de movilidad C-STREETS

■ Entre los días 3 y 6 de junio, los Países Bajos celebraron el congreso ITS Europe 2019, que reunió a una gran parte de la comunidad europea de Sistemas Inteligentes de Transporte con el fin de intercambiar ideas, hablar de negocios y realizar demostraciones de soluciones innovadoras.

La palabra de moda en ITS es a día de hoy MaaS (*Mobility as a Service*) o movilidad como servicio. En el transcurso de esos cuatro días se hizo evidente el enorme interés público en este modelo de movilidad y todas las soluciones en torno a este concepto. Desde los macrodatos a la movilidad ininterrumpida, de la electrificación al transporte público, el mayor enemigo en la actualidad es el vehículo privado que, si bien aún tiene

cabida, pronto será menos privado y más compartible.

Movilidad no significa sólo llegar a un destino, sino también cómo llegar a ese destino. El sector de la movilidad ha sufrido una convulsión y únicamente podrán mantenerse en él las entidades que entiendan que la movilidad no trata sólo de transporte.

Movilidad es la libertad de escoger cuándo, cómo y con quién, en cualquier momento y en cualquier lugar. Es permitir el acceso a todo el mundo, con independencia de que no puedas ver, oír o te desplaces en silla de ruedas; la movilidad es para todos.

Para GMV y todo el consorcio en Portugal, el 6 de junio fue un día especial ya que

se firmó el Contrato de Concesión C-STREETS entre CEF (*Connecting Europe Facility*) y el presidente de IMT (*Instituto da Mobilidade e Transportes*), Eduardo Feio, en representación del Ministro de Planificación e Infraestructuras.

Treinta socios nacionales resultaron adjudicatarios de este contrato por valor de 32 M€ para seguir implementando servicios C-ITS (Sistemas de Transporte Inteligentes y Cooperativos) en áreas urbanas portuguesas.

C-STREETS es la continuación del proyecto de C-ITS original C-ROADS de Portugal, viaje en el que GMV se embarcó en 2017, y que ahora se amplía hasta finales de 2023.

Datos abiertos como base de nuevos servicios y otros beneficios para los ciudadanos

La reutilización de los datos del sector público es un elemento cada vez más importante en las estrategias de las Administraciones Públicas. Desde las instituciones europeas se está dando un claro impulso a las políticas de reutilización como dinamizadoras de la economía digital y como pilares en la transparencia democrática. En España, en los últimos años están surgiendo iniciativas privadas y públicas que persiguen obtener el mayor beneficio de la información del sector público y su reutilización de cara a ofrecer mejoras en áreas tan diversas e importantes como la transparencia, la participación, la innovación, el crecimiento económico, la generación de empleo, los beneficios sociales o la ayuda a mejorar la toma de decisiones.

Las Administraciones Públicas españolas han mostrado su predisposición a la hora de impulsar el Gobierno Abierto, que abarca tres pilares: transparencia, participación ciudadana y datos abiertos. Según se especifica en el portal datos.gob.es, desarrollado por GMV, ya hay 293 iniciativas en marcha, 42 de ellas en el ámbito de la Administración General del Estado, 17 en Administraciones autonómicas, 225 en Administraciones locales y 9 en universidades. De hecho, España es uno de los países europeos con mayor desarrollo del *Open Data*, sólo superado por Irlanda, según un reciente informe del Portal Europeo de Datos. Este mismo informe señala

que los datos abiertos permitirán ahorrar 1.700 millones en costes a la Administración Pública en 2020. Además, mejorará el rendimiento y contribución a la eficiencia de los servicios públicos, como puede ser el caso de detección de gastos innecesarios o redundantes al cruzar información de diferentes sectores.

A la hora de llevar a cabo un proyecto de datos abiertos, la Administración debe tener en cuenta un plan estratégico y asignar a la directiva el liderazgo del proyecto. El objetivo de estas iniciativas es poner en valor los datos del entorno, teniendo la necesidad de determinar la veracidad y validez de estos. En este sentido, la Administración Pública dispone de datos imprescindibles y su puesta a disposición aporta un valor trascendental para empresas y usuarios.

A la vista de estas iniciativas, son tres los retos que hay que tener en cuenta: cambio cultural, adecuación de los datos de la administración a los formatos establecidos para su apertura y la Ciberseguridad. Identificar los datos a abrir y hacerlo en base a estándares que permitan a todo el mundo acceder de la misma forma es fundamental, pero la Ciberseguridad es crucial. Los datos abiertos son públicos, pero dependiendo de las arquitecturas que se utilicen para abrir estos datos, la Ciberseguridad debe ser la adecuada para proteger la integridad de estos sistemas, ya que deben estar controlados y gestionados.



Patricia Tejado, directora de Servicios Públicos Digitales de Secure e-Solutions de GMV

«Desde las instituciones europeas se está dando un claro impulso a las políticas de reutilización como dinamizadoras de la economía digital y como pilares en la transparencia democrática»

GMV trabaja en uno de los mayores proyectos europeos de datos abiertos, Copernicus, en el que la compañía aporta plataformas y Ciberseguridad de las infraestructuras, así como el uso de la información para ofrecer nuevos servicios. Esta iniciativa ofrece datos clave para poner en marcha diferentes servicios para los usuarios y posicionar a GMV como socio tecnológico de aquellas administraciones que ponen en marcha proyectos de Gobierno Abierto.

Nuevos modelos y tecnologías para acelerar procesos y digitalizar la industria química y plástica

■ La evolución de la industria viene irremediadamente de la mano de la tecnología desde hace ya unos años, ya que está diseñada para conseguir mejores resultados, nuevos modelos de negocio y tendencias que van a marcar nuestro futuro.

Vivimos tiempos vertiginosos, dinámicos y de transformaciones constantes en el que las técnicas de producción flexible, modular y versátil se combinan con la experiencia humana y la automatización. Además los ciberistemas y las tecnologías innovadoras sustituyen a los sistemas de producción estáticos y secuenciales.

Bajo esta premisa, Miguel Hormigo, director Sector Industria de Secure e-Solutions de GMV, aprovechó su participación en ChemPlastExpo (5-7 mayo) para hacer un breve recorrido sobre el impacto de la Primera Revolución Industrial y su paralelismo con lo que actualmente llamamos Industria 4.0.

En su intervención en esta feria industrial, que reunió a las más innovadoras soluciones en materiales, tecnologías, procesos y maquinaria para la industria química y del plástico, Hormigo distinguió la convergencia, la personalización y las tecnologías que han sido fundamentales para llevar a cabo esta transformación digital en la industria. Asimismo, destacó cifras como el número de conexiones IoT a nivel mundial (que pasará de los 14,87 miles de millones que teníamos en 2016 a 36,13 en 2021) o la cifra de ventas de los robots



colaborativos (que aumentarán de las 58.000 en 2018 a una cifra que se estima que alcance los 150.000 en 2020).

Por otro lado, Hormigo comentó proyectos tecnológicos de automatización, digitalización y Ciberseguridad que están realizando en procesos industriales y en los que no se debe obviar el factor humano como clave para su éxito. Además, citó **VirtualPAC**, una solución innovadora que permite virtualizar los procesos de control que se despliegan en un PLC (Controlador Lógico Programable). De esta forma, los procesos pueden cambiar dinámicamente, ser desplegados y operados en remoto para mejorarlos o solucionar posibles defectos, todo ello sin que sea necesaria una parada de mantenimiento en la planta.

Posteriormente, Ángel C. Lázaro, Business Partner de Industria de Secure e-Solutions de GMV, expuso algunos ejemplos de implantación y puesta en marcha de proyectos de optimización y

mejora de la producción ligados al Lean 4.0. Este modelo de gestión permite nuevos usos disruptivos e innovadores de la tecnología para favorecer una industria más eficiente y con una flexibilidad que le permita adaptarse a las necesidades concretas del mercado. Por ejemplo, el uso de la Inteligencia Artificial junto con el *Big Data* e infraestructuras *cloud* para utilizar los datos de diferentes fuentes y así lograr una producción predictiva ajustada a la demanda y reducir el inventario.

En el transcurso de este evento se dieron a conocer los ganadores de la segunda edición de los premios «ChemPlast Awards». Dow Chemical Ibérica recibió el «Premio GMV a la Mejor iniciativa empresarial para afrontar el reto de la revolución 4.0 en la industria», en reconocimiento a su iniciativa de integrar el factor humano en su proyecto, preservar la vida de las personas y su contribución a la seguridad de los trabajadores.

GMV en #VLCSofting19

En junio, el Instituto Tecnológico Informático organizó la quinta edición de #VLCSofting, un evento que se ha convertido en la cita referente del panorama nacional para conocer las tendencias y últimas tecnologías en

todo lo relacionado con el ámbito del software.

Bajo el lema «¿Qué empresa quieres ser?», los organizadores del evento quisieron fomentar en las empresas no sólo el uso

de la tecnología como una oportunidad de negocio, sino integrarla en todos los aspectos de la cadena de valor.

Como en ediciones anteriores, el encuentro contó con el apoyo y participación de GMV.



Gemelo Digital e Inteligencia Artificial, un binomio perfecto para la Industria 4.0

■ El día 30 de mayo se celebró en Madrid la segunda edición del «Encuentro de Inteligencia Artificial» organizado por AMETIC, patronal representante del sector de la industria tecnológica digital en España.

Pedro Mier, presidente de AMETIC, inauguró este evento y destacó el papel de la Inteligencia Artificial (IA) como la gran palanca de transformación para la reindustrialización de nuevos negocios. Bajo su punto de vista, la IA abre un gran abanico de posibilidades para aumentar la productividad y competitividad de nuestras empresas. Por su parte, el ministro de Ciencia, Innovación y Universidades, Pedro Duque, destacó que la Inteligencia Artificial se trata de una de las disciplinas que más va a contribuir a cambiar el modelo productivo español y ayudará a que España sea más resiliente a posibles variaciones de

la economía mundial. No obstante, el ministro añadió que no se puede perder de vista la ética de su uso y la calidad de los puestos de trabajo creados.

Durante la jornada se presentaron casos prácticos que demuestran el desarrollo de la Inteligencia Artificial en diversos sectores. El director de Inteligencia Artificial y *Big Data* de Secure e-Solutions de GMV, José Carlos Baquero, presentó un ejemplo de cómo la Inteligencia Artificial contribuye a aumentar la optimización de los procesos productivos: «Gemelo Digital e Inteligencia Artificial: un binomio perfecto para la Industria 4.0». En su intervención, a modo de ejemplo, mostró una representación virtual del funcionamiento de una planta termosolar con el objetivo de simular su operación que actúa sobre las correspondientes variables de operación. El fin de esta representación era conseguir la mayor eficiencia

posible en la generación de energía eléctrica y demostrar que el Gemelo Digital permite sacar un mayor partido de las soluciones de Inteligencia Artificial.

En la industria, la Inteligencia Artificial se centra en ayudar a monitorear, optimizar y controlar el comportamiento de sus operaciones y sistemas para mejorar su eficiencia y rendimiento. Con la ayuda del Gemelo Digital es posible realizar simulaciones de modos de fallo para el mantenimiento predictivo, la creación de nuevas políticas de operación, las experimentaciones en planta con menor riesgo o la automatización y el control de procesos industriales. Los cambios en planta conllevan riesgos y son difíciles de implantar, pero el Gemelo Digital permite hacer viables proyectos basados en modelos de simulación o modelos obtenidos a partir de datos.



Nueva versión de IDEAS, la solución software para la gestión de patentes

■ A finales de junio, GMV participó en las Jornadas Técnicas RedOTRI en las que presentó las nuevas funcionalidades y modelo de la solución software para la gestión de la Propiedad Intelectual, IDEAS.

IDEAS surgió como respuesta a la necesidad de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) de proteger de forma ágil, segura y sencilla la propiedad industrial generada por sus investigadores. Esta aplicación gestiona todo tipo de Propiedad Industrial (patentes, oferta tecnológica, copyright, acuerdos, marcas registradas, EBTs, proyectos, KnowHow, etc.) y ofrece información de forma detallada: estado,



fechas y plazos clave, información y documentación legal y el árbol de la genealogía completa de la patente. Es decir, acompaña al investigador desde que se gesta la idea hasta que se consolida como oferta tecnológica y comercial.

En la actualidad IDEAS ha sido desplegado en entidades como la Universitat Rovira i Virgili, la Universidad de Alicante, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) y la propia UAB.

¿Cómo conseguir algoritmos equitativos? La importancia de la ética en la Inteligencia Artificial



La Inteligencia Artificial se usa cada vez más en nuestro día a día, dado que aporta grandes beneficios a nuestra rutina. Sin embargo, la toma

de decisiones con algoritmos de *Machine Learning* puede ser perjudicial al recrear sesgos históricos. La preocupación sobre la transparencia y la equidad del aprendizaje automático está en aumento debido al impacto progresivo en la sociedad.

José Carlos Baquero, director de Inteligencia Artificial y *Big Data* de Secure e-Solutions de GMV, resaltó la importancia de la ética en la Inteligencia Artificial durante su ponencia en «I Aragón Summit 2019», un evento que se celebró en Zaragoza los días 23 y 24 de mayo. Durante su intervención, compartió la idea de cómo conseguir algoritmos equitativos para defendernos de los prejuicios.

Es importante apostar por la Inteligencia Artificial y el aprendizaje automático, pero aún se necesitan establecer los límites éticos a los que se debería someter este ámbito. Cada día surgen más inquietudes sobre la pérdida de transparencia, la responsabilidad y la equidad de los

algoritmos que toman decisiones. Esto provoca una necesidad de intensificar y buscar formas para mitigar la discriminación emergente en nuestros modelos. En su intervención, Baquero mencionó aproximaciones que se están llevando a cabo para realizar modelos predictivos equitativos. Entre ellos, destacó permitir interrogar a los modelos complejos poniendo el foco en la interpretabilidad y transparencia o modificar la optimización de las funciones objetivo y añadir restricciones para hacer modelos más robustos y justos en sus predicciones.

Sin embargo, remediar el sesgo discriminatorio de los algoritmos es imposible si estos son opacos. En ese caso, la transparencia es esencial y una solución puede ser empezar por hacer seguimiento y publicar dónde se usan los sistemas de Inteligencia Artificial y con qué propósito. En un proceso de contratación, comprender en qué puntos los algoritmos entran en juego puede ayudar a identificar los orígenes del sesgo.



Creación de un ecosistema para impulsar las tecnologías cuánticas

■ Las tecnologías cuánticas prometen ser uno de los pilares principales de la siguiente revolución científica y tecnológica que acontecerá en los próximos años. Será un mercado emergente donde, por su complejidad e inmadurez, obtener un correcto conocimiento y asesoramiento va a ser primordial de cara a poder aprovechar las evoluciones que se están produciendo y se producirán en los próximos años. Todas las compañías que quieran y necesiten mantenerse cercanas a estas tecnologías, de todos los sectores industriales, deberán definir sus planes estratégicos si no quieren perder esta nueva revolución computacional o arriesgarse al desfase y a la pérdida de competitividad en el mercado frente a compañías que están ya posicionándose en estos ámbitos.

El día 14 de mayo AMETIC, patronal representante del sector de la industria tecnológica digital en España, en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), organizó una jornada para presentar el

informe «España Cuántica». Este estudio ofrece una panorámica del ecosistema de las tecnologías cuánticas en España, con un enfoque a la aplicación de las soluciones tecnológicas en distintos sectores claves de la economía española, provocando un gran impacto social y económico.

El informe fue presentado Luis Fernando Álvarez-Gascón, director general de Secure e-Solutions de GMV y presidente de la Comisión de Innovación de AMETIC, junto a Ulises Arranz Cuéllar, responsable del área Cuántica de ACCENTURE, y Alfonso Rubio-Manzanares, presidente de Barcelonaqbit y coordinador del Grupo de Tecnologías Cuánticas de AMETIC. Durante la presentación, Álvarez-Gascón señaló la necesidad de posicionar a España en tecnologías punteras como la cuántica, donde Europa y España juegan un papel modesto en comparación con las grandes apuestas de EE. UU. o China.

Durante las diferentes intervenciones se habló de comunicación, simulación,

criptografía y computación cuántica como grandes promesas en esta evolución. Asimismo, se comentó que la cuántica debe ser considerada como una tecnología a tener en cuenta en la nueva estrategia estatal de I+D+i. Además, los expertos destacaron la necesidad de crear y unirse a la «España Cuántica», ya que impulsa la importancia del factor humano y hace a los ciudadanos partícipes de la 3ª Revolución de la Tecnología Cuántica. Un desafiante reto que supone juntar la oferta y la demanda para generar un ecosistema que pueda desarrollar una actividad innovadora en España.

Álvarez-Gascón señaló la necesidad de posicionar a España en tecnologías punteras como la cuántica, donde Europa y España juegan un papel modesto en comparación con las grandes apuestas de EE. UU. o China



Ciencia, Tecnología e Innovación en la Menéndez Pelayo

■ Los días 11 y 12 de julio, la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) organizó en Santander un curso de verano sobre la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. Luis Fernando Álvarez-Gascón, director general de Secure e-Solutions de GMV en su calidad de Presidente del Foro de Empresas Innovadoras (FEI), participó en la mesa redonda «La Ciencia y la Innovación como motor económico y social».

Durante la inauguración del curso, la secretaria de Estado de Universidades, Investigación, Desarrollo e Innovación, Ángeles Heras, repasó las líneas principales de la Estrategia Española de I+D+i 2021-2027. Como «ejes fundamentales» destacó la alineación de esta estrategia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcados por Naciones Unidas; su coordinación con la inteligencia artificial; «la innovación azul

sostenible», que, explicó que se trata del estudio de los mares como fuentes de energías renovables, la energía y clima, y la investigación en biomedicina.

Esta iniciativa ofrece una oportunidad para conocer los avances en la definición de la estrategia que será clave para el futuro de la ciencia, la tecnología y la innovación en España.

Innovación Sostenible como reto para las empresas iberoamericanas

Destacados expertos y empresarios se dieron cita en el «VIII Foro Empresarial: Innovación y Sostenibilidad», evento creado por el Centro Regional del Sector Privado (CR/SP) con el propósito de abordar el estado del arte del desarrollo y la sostenibilidad en la región iberoamericana. Este encuentro tuvo lugar el 30 de mayo.

En cada edición del foro, el Centro Regional identifica un tema clave para el sector privado y trabaja con importantes

profesionales del país anfitrión para la realización del evento. El tema central de esta edición fue la innovación y la sostenibilidad como ejes para el desarrollo y adaptación empresarial.

Entre los temas que se abordaron destacaron la Agenda 2030, como herramienta en la toma de decisiones empresariales; el Estado de Derecho, como seguridad para la inversión; o la Innovación Sostenible, como reto para las empresas iberoamericanas. El panel

organizado en torno a este último tema fue moderado por Luis Fernando Álvarez-Gascón, director general de Secure e-Solutions de GMV y presidente de la Comisión de Innovación de AMETIC.

Como plataforma de diálogo en materia de sostenibilidad e innovación de referencia, en este foro se presentaron las últimas tendencias en este ámbito, así como la utilización práctica de las iniciativas de Naciones Unidas por parte del sector privado.





DevOps, un camino natural hacia la seguridad

Históricamente *DevOps* se ha entendido como la suma de una cultura empresarial colaborativa, así como las herramientas y los procesos dirigidos a eliminar la separación entre los equipos de desarrollo y las operaciones. El nivel de cumplimiento de esta filosofía de trabajo se ha convertido en el principal indicador del grado de madurez de los procesos de desarrollo software de una organización. Lejos quedan los tiempos en los que desarrollar un código funcional, robusto y escalable era suficiente garantía de estar haciendo las cosas bien.

El *time to market*, impuesto por un mercado muy agresivo, arriesga la calidad del código desarrollado y, por ende, el éxito final de los proyectos. Cambios profundos en la metodología de trabajo de los equipos de desarrollo y operaciones, así como potentes nuevas tecnologías compatibilizaron la agilidad en las entregas de código con la calidad del mismo. Para posibilitar la agilidad y la calidad, las compañías hicieron suyos los principios del manifiesto ágil y se focalizaron en la automatización de todas las fases de construcción y testeo del código (Integración Continua). Se mejoraron los procesos para que cada cambio pudiera pasar por un proceso automatizado de pruebas y despliegue en los distintos entornos (Entrega Continua) o incluso ser desplegado de manera automática en los entornos productivos (Despliegue Continuo). El desarrollo ágil, los potentes ecosistemas software de Integración y Despliegue Continuo y las

tecnologías como *Dockers* aceleraron como nunca los ciclos de desarrollo y los tiempos de entrega. En definitiva, gracias a la filosofía *DevOps* podemos ser muy rápidos, pero esa agilidad nos hace vulnerables a nuevas amenazas y riesgos.

El peor escenario de un sistema en producción consiste en el aprovechamiento continuado de vulnerabilidades a nivel de código por parte de ciberdelincuentes, pero *DevOps* de nuevo marca el camino a través de su evolución natural: *SecDevOps*. Históricamente los controles de seguridad se han realizado en la fase de despliegue del código por especialistas en Ciberseguridad. Esta filosofía de trabajo es incompatible con la agilidad necesaria porque los problemas de seguridad detectados imponen retroceder a fases tempranas del ciclo de desarrollo. Por otro lado, esta organización del trabajo distancia a los desarrolladores de la cultura del desarrollo seguro. De nuevo nos enfrentamos a la división innecesaria entre equipos, en este caso entre desarrolladores y especialistas en Ciberseguridad. La solución al problema es la misma: integración de los equipos, automatización y procesos bien definidos.

No queda más remedio que incorporar la seguridad en las fases iniciales del proyecto y potenciar el planteamiento de *Security by Design*. Desde la captura de requisitos resulta determinante realizar un modelado de amenazas bajo el paradigma de recomendaciones y reglamentos como PCI, OWASP y GDPR. Este modelado de



Miguel Recio González, director de la División de Desarrollo Software de Secure e-Solutions de GMV

«Lejos quedan los tiempos en los que desarrollar un código funcional, robusto y escalable era suficiente garantía de estar haciendo las cosas bien»

amenazas se realizará por un equipo que no será un departamento aislado y vigilante de desarrollos ya finalizados, sino que formará parte de todo el ciclo de vida del proyecto.

La integración entre los equipos de desarrollo y Ciberseguridad garantizará el cumplimiento de todas las acciones definidas en el modelo de amenazas, concienciará a todo el equipo y reducirá los retrasos por detección tardía de vulnerabilidades. La automatización de los procesos de configuración y los controles en las fases de integración y despliegue continuos serán valores añadidos que garantizarán que *DevOps*, lejos de ser una amenaza para la seguridad, será la mejor solución.

Impulsar el talento digital, apostar por el futuro



El sector tecnológico es uno de los que más está sufriendo la escasez de talento, con previsiones que alcanzan los 500.000 puestos de trabajo que requerirán perfiles digitales y que, según la Comisión Europea, no podrán ser cubiertos en Europa en 2020.

Ante esta problemática, AMETIC, la patronal de la industria digital española, organizó en junio el «II Foro Alianza por el Desarrollo de Talento Digital en España». Este encuentro tiene el objetivo de dar a conocer las nuevas habilidades que solicitan las organizaciones TIC y otros sectores que están en el proceso de digitalización.

Durante el evento se dieron cita máximos responsables sectoriales, tanto del ámbito empresarial, político y administrativo, como empresas, escuelas de negocios y universidades.

Al igual que en la primera edición del foro, GMV apoyó la iniciativa de AMETIC y participó en la mesa redonda «Presente y futuro de los perfiles profesionales», con la presencia de Crescencio Lucas, director de la división de Servicios Gestionados de Secure e-Solutions de GMV.

GMV es una compañía tecnológica que basa su éxito en el talento de sus más de 2.000 profesionales. Un talento que se compone de la suma de dos conceptos; el primero se refiere al cuánto sabe o qué sabe hacer profesionalmente, qué formación tiene, y el segundo hace referencia a la capacidad de adaptarse o las ganas de aprender, la flexibilidad, la motivación y la pasión por la tecnología.

La importancia de la ética en IA al procesar información visual

■ Desde el punto de vista de la Inteligencia Artificial, las APIs de visión o de reconocimiento de imágenes están ya lo bastante maduras para migrarlas hacia procesos de fabricación avanzada y visión artificial. Podemos hablar de detección de defectos complejos, clasificación de texturas y materiales, lectura de caracteres, verificación de montajes, localización de piezas deformadas, etc. Lo cierto es que disponer de un software de análisis de imagen nos ofrece soluciones en tiempo real a retos de visión complejos.

El reconocimiento de imágenes nos da esa capacidad de interpretar lo que la visión del sistema registra, pudiendo clasificarlo y utilizarlo para optimizar nuestra cadena de producción industrial u otras necesidades en cualquier otro sector de actividad que anteriormente no podía realizarse con visión tradicional.

La forma en que funciona el reconocimiento de imágenes implica la creación de una red neuronal que procesa todos los píxeles individualmente de una imagen para posteriormente procesarlos. Esta tecnología, como toda Inteligencia Artificial, necesita una capacitación o entrenamiento para mejorar las funcionalidades ofrecidas y la precisión

de los modelos y para ello normalmente se alimentan estas redes con tantas imágenes como sea posible.

Para demostrar la capacidad de la Inteligencia Artificial a través del procesamiento de imágenes, la división de Inteligencia Artificial y *Big Data* de GMV desarrolló una demo para los asistentes de «OpenExpo Europe», que se celebró en Madrid el pasado 20 de junio.

La Inteligencia Artificial está dando lugar a nuevas herramientas y aplicaciones espectaculares y pone al alcance de nuestra mano sistemas más precisos que los propios humanos en tareas de clasificación y detección de imágenes. No obstante, es importante tener en cuenta el sesgo algorítmico, ya que los algoritmos que emplean pueden tomar decisiones que perpetúen o generen discriminación en la sociedad. Este fue precisamente el tema que José Carlos Baquero, director de Inteligencia Artificial y *Big Data* de Secure e-Solutions de GMV, debatió en su ponencia en el congreso. Durante su intervención destacó la importancia de la transparencia y la explicación de los modelos de entrenamiento con el objetivo de buscar algoritmos equitativos y un uso responsable de la Inteligencia Artificial.



35 YEARS WEARING GMV's COLORS

- 1. Francia
- 2. Holanda
- 3. Rumanía
- 4. Alemania
- 5. Portugal
- 6. Reino Unido
- 7. Estados Unidos
- 8. Polonia
- 9. España



GMV celebra su 35° aniversario



9

■ 2019 es una fecha señalada para GMV, ya que se cumplen 35 años del inicio de actividades de la compañía. Un momento idóneo para hacer balance, reflexionar sobre la experiencia acumulada y pensar en el futuro, conmemorando el esfuerzo, dedicación e implicación de todo el equipo humano que compone GMV y que ha hecho posible que hoy sea un grupo empresarial internacional con presencia en los cinco continentes.

De esta manera, los más de 2.000 empleados que a día de hoy forman parte de la compañía, fueron invitados a alguna de las ocho celebraciones que, bajo el lema «35 años vistiendo los colores de GMV» (*35 years wearing GMV's colors*), se organizó en junio y

julio en las diferentes sedes de GMV: España, Rumanía, Polonia, Estados Unidos, Francia, Alemania, Portugal y Reino Unido.

El 31 de mayo tuvo lugar el primero de los encuentros, correspondiente al evento en España. A este evento, que se celebró en Madrid, acudieron los empleados de GMV que trabajan en las delegaciones de Barcelona, Valladolid, Valencia, Sevilla, Zaragoza y Madrid. La jornada comenzó con una actividad grupal en la que participaron más de 1.000 personas, y cuyo objetivo fue la creación de un "logo humano". La reunión continuó con música, comida, charla y brindis, en un día en el que muchos de los compañeros de todas las oficinas de GMV en España pudieron coincidir e

Más de 1.000 empleados participaron en la creación del «logo humano» que se llevó a cabo en el evento que reunió a los empleados de GMV que trabajan en España

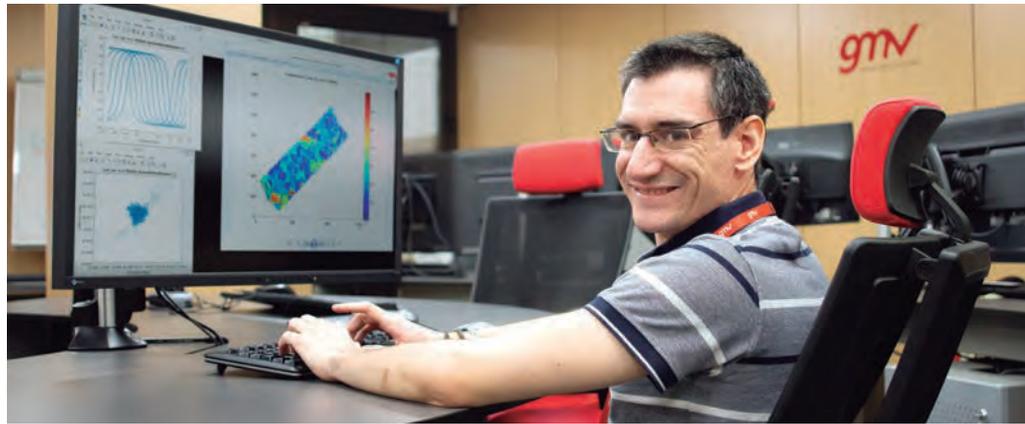
incluso conocerse personalmente. Los festejos continuaron durante el mes de junio en Bucarest (Rumanía), Varsovia (Polonia), Los Angeles (EE. UU.), Toulouse (Francia) y Múnich (Alemania), con actividades como *art painting* corporativo, talleres de cocina colaborativa o juegos de *quiz*, entre otros. Durante las primeras semanas de julio tuvieron lugar los eventos de Lisboa (Portugal) y Oxfordshire (Reino Unido), en los que los empleados de GMV disfrutaron de otras actividades que, al igual que las que tuvieron lugar previamente, compartieron un denominador común: celebrar el 35 aniversario de GMV y pasar un rato distendido con los compañeros de trabajo.

Daniel Toledano Sánchez

«En GMV mi integración es plena»

Empecé a trabajar en GMV en septiembre de 2009. Veo escrita la fecha y me quedo helado, ¡cómo pasa el tiempo! Los más veteranos de la casa que se encuentren trabajando en la sede de GMV en Tres Cantos y yo nos habremos cruzado por los pasillos más de una vez. Algunos posiblemente recuerden incluso mi incorporación a GMV. Los miembros más nuevos de la familia, que cada día son más, quizá ni me hayan visto aún. Lo que tengo claro es que, de habernos cruzado, os habréis percatado del ritmo y marcha que llevo al caminar. Veteranos o menos.

Pero antes de hablaros del yo actual, me gustaría daros unas pinceladas de mi pasado. De por qué me uní a GMV, y de lo que grosso modo me ha acontecido hasta el día de la fecha. Si tuviera que ubicar el momento en que mi mente empezó a pensar en el espacio lo haría en mi época de estudiante en el instituto, con diecisiete o dieciocho años. Por aquel entonces, por algún motivo que aún hoy no sé explicar, me fascinaban todos aquellos problemas de Física que tenían que ver con espacio. Recuerdo perfectamente aquellos problemas en los que se pedía calcular la velocidad de escape. ¡La velocidad de escape! Muchos aeronáuticos estarán sonriendo ahora mismo. Pero para mí el reto empezaba así. El caso es que terminé preguntando a mi profesora de Física qué tenía que estudiar en la universidad para saber de satélites. Y su respuesta fue clara: Teleco. En este punto sospecho haber arrancado la segunda sonrisa de muchos. Sobre todo aeronáuticos. Lo sé, esto tampoco me lo explico a día de hoy. El caso es que, a falta de más referentes, decidí estudiar Teleco. Y por ende, salí de la Universidad Politécnica de Madrid allá por el año 2009 siendo Ingeniero Superior de Telecomunicación, porque así se llamaba el título en cuestión cuando yo estudiaba. Acabada la carrera, seguía con



la idea de aplicar lo aprendido al sector espacial, y GMV aparecía como una buena opción en Madrid. Envié mi currículum, me entrevistaron, y me incorporé a GMV. Esta vez sí había acertado: me introduje en el sector espacial de cabeza.

Desde entonces, he ido progresando en lo personal y en lo profesional: he trabajado como ingeniero de proyecto en misiones de observación de la Tierra, en teledetección, en análisis de misión, en simuladores *end-to-end* desarrollando algoritmia de instrumentos de diversa índole, etc. Actualmente soy jefe de proyecto y gestiono de la mejor manera que sé hacerlo mi actividad y la de mi equipo.

Pero lo que más ilusión me hace compartir con vosotros es lo siguiente: en GMV el trabajo puede resultar más o menos interesante, el ritmo del mismo puede ser más o menos frenético. Y esto depende no sólo del puesto que se ocupe, sino que varía sobremedida de proyecto a proyecto. Estoy convencido de que aquí hay mucha y muy buena calidad humana. Y no me refiero solo a la profesionalidad de los trabajadores ni a sus excelentes aptitudes. GMV está lleno de buenas personas. La concreción natural de este hecho se traduce en la puesta en marcha de diversas acciones que estamos viviendo dentro del plan de igualdad de

GMV, acciones que abordan aspectos tales como la integración cultural, la discapacidad, la diversidad, la inclusión o la integración laboral dentro de GMV. Pero yo estoy agradecido a las personas de GMV desde prácticamente mi primer día de trabajo. Desde mucho antes de que tuviésemos la visibilidad que hoy tenemos de las acciones de GMV que mencionaba.

Me gustaría compartir con vosotros mi experiencia personal como trabajador con minusvalía en lo que respecta a sentirme integrado, sentirme uno más, desarrollarme y crecer en el seno de GMV. Y para ello, voy a servirme de unas cuantas experiencias personales elegidas de entre las muchas que disfruto cada día.

Comentaba anteriormente que empecé a trabajar en GMV en septiembre de 2009. Ese año fue frío y nevó en Tres Cantos. Yo vengo a trabajar en coche, y en uno de esos días de nevadas, poco después de empezar a trabajar aquí, aparqué mi coche en el aparcamiento en superficie y, con mucha dificultad para no resbalar (con la muleta, son tres las superficies susceptibles de resbalar en mi caso), conseguí entrar en el edificio de GMV. Pues bien, una compañera presenció la escena, y como GMV está llena de personas de elevada calidad humana, se lo comunicó a la empresa, sin que yo en aquel entonces lo supiese. Pues bien,

PUESTO: Jefe de proyecto / Aerospace GMV

FECHA DE NACIMIENTO:

12 de mayo de 1985

FORMACIÓN: Ingeniero Superior de Telecomunicación

FECHA DE INCORPORACIÓN

Septiembre de 2009

SEDE: Madrid, Tres Cantos

AFICIONES: Comidista, cinéfilo, aficionado a la fantasía y los videojuegos. Aficionado a compartir todo lo anterior con mis seres queridos. Y, a veces, a inculcárselo.

SE DEFINE COMO: Adicto a la gente, yonqui social. Disfruto sobremanera cuando hablo con los que me rodean, y si puedo arrancarles una carcajada lo considero un éxito. En ese momento, hacer sentir bien al resto me hace sentir muy bien a mí.



imaginaos a un Dani que llevaba escasos días trabajando en GMV, con el miedo a lo desconocido y a demostrar la valía, al cual se le acerca a su puesto de trabajo el responsable de Instalaciones y le dice lo siguiente (trato de recordar las palabras exactas lo mejor que puedo):

- «Hola Daniel, tú aparcas arriba, ¿verdad?».

- «Hola, sí...».

- «Pues tienes un sitio asignado exclusivamente para ti, está aquí» - me indicó la ubicación en el aparcamiento en superficie - «y verás el símbolo de silla de ruedas pintado en él».

- «Muchísimas gracias, te lo agradezco mucho pero no hace falta...».

- «No, si yo ya sé que no hace falta, pero nosotros queremos que ese sitio sea para ti».

Sus palabras fueron tan contundentes como humanas. Yo no pude más que repetir mi agradecimiento, y desde entonces se puede ver mi coche aparcado en un sitio reservado con su consiguiente tarjeta de aparcamiento.

A los pocos meses de trabajar en mi primer proyecto tuve que asistir a

una reunión en ESTEC. Viagé con mi responsable y con otro compañero de GMV cuya vida profesional le ha llevado por otros derroteros. Sin darme tiempo siquiera a ponerles en antecedentes, ambos se dirigieron a mí para entender qué dificultades adicionales podía acarrear el viaje con mi minusvalía, y para hacerme saber que estaban a mi disposición para facilitármelo en la medida de lo posible. Recuerdo a ambos turnándose para llevarme en silla de ruedas por los largos pasillos de ESTEC. Y esta situación se ha repetido en sucesivos viajes de trabajo que he tenido que realizar durante mis diez años de actividad en GMV, con los diversos compañeros y amigos con que he viajado. Muchos nombres, ejemplos y momentos que atesoro con tremendo cariño y admiración. Os pido perdón por no aparecer explícitamente aquí, mi mente no es tan buena recordando y seguramente me dejaría a alguno fuera. Sin embargo sabéis perfectamente quiénes sois, así que aprovecho estas líneas para agradecer vuestra ayuda, apoyo y disposición.

Esto en cuanto a mi actividad profesional se refiere; pero excediendo lo estrictamente profesional, en GMV se hacen, amigos de verdad, con los que también se comparte el tiempo de ocio. Con ellos he viajado a destinos nacionales e internacionales: Andalucía, Barcelona, el delta del Danubio, Varsovia, etc. Repito, mi mente no es tan buena recordando. Nunca, ni una sola vez, me he sentido limitado estando rodeado de mis amigos, primero, y compañeros de trabajo, después. ¡Gracias a todos! Por llevar mis maletas, empujar mi silla de ruedas o subirme a caballito esas escaleras empinadas que a priori parecían insalvables.

La situación va más allá y desemboca en una bonita dicotomía que mi responsable puso en palabras un día: «Dani, es que yo ya te veo y no veo diferencia con el resto. Te veo como todos los demás y a veces hay cosas de las que igual ni me doy cuenta, no soy consciente». Él lo comentaba a modo de justificación. Yo lo recibí como un halago y como la prueba fehaciente de que en GMV mi integración es plena: mi minusvalía se ve, y a la vez, no se ve. Y es una muy bonita dicotomía.



AUTOMOTIVE

Solutions for connected and autonomous vehicle

CYBERSECURITY

- Intrusion Detection and Prevention System
- Secure Passive Keyless Entry
- Vulnerability analysis & Cybersecurity assessment
- E2E Penetration test

ECU DEVELOPMENT (HW/SW)

- HW Platform D&D and Production
- Telematic & Safety critical SW

CLOUD, SERVICES & MOBILE APPS

- Cloud Platform Design
- E2E Service Provision
- V2X Services Development
- Vehicle Smartphone Apps Development & Integration

GNSS FOR AUTONOMOUS DRIVING

- On-Board Positioning Engine
- Off-Board Correction Service

www.gmv.com
gmV_aut@gmv.com

ALEMANIA

GMV Insyen AG.

- Münchener Straße 20 - 82234 Weßling
Tel.: +49 (0) 8153 28 1822 Fax: +49 (0) 8153 28 1885

- Friedrichshafener Straße 7 - 82205 Gilching
Tel.: +49 (0) 8105 77670 160 Fax: +49 (0) 8153 28 1885

- Europaplatz 2, 5. OG, D-64293 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 6151 3972970 Fax: +49 (0) 6151 8609415

COLOMBIA

Edificio World Trade Center Bogotá - Calle 100 No. 8A-49. Torre B. PH. 110221 Bogotá
Tel.: +57 (1) 6467399 Fax: +57 (1) 6461101

EE. UU.

2400 Research Blvd, Ste 390 Rockville, MD 20850
Tel.: +1 (240) 252-2320 Fax: +1 (240) 252-2321

Syncromatics Corp.

523 W 6th St Suite 444 Los Angeles, California 90014
Tel.: +1 (310) 728-6997 Fax: +1 (310) 734-6831

ESPAÑA

Isaac Newton 11 PT.M. Tres Cantos - 28760 Madrid
Tel.: +34 91 807 21 00 Fax: +34 91 807 21 99

C/ Santiago Grisolia, 4 PT.M. Tres Cantos - 28760 Madrid
Tel.: +34 91 807 21 00 Fax: +34 91 807 21 99

Juan de Herrera n° 17 Boecillo - 47151 Valladolid
Tel.: +34 983 54 65 54 Fax: +34 983 54 65 53

C/ Albert Einstein, s/n 5° Planta, Módulo 2, Edificio Insur Cartuja - 41092 Sevilla
Tel.: +34 95 408 80 60 Fax.: +34 95 408 12 33

Edificio Nova Gran Via. Av. de la Granvia de l'Hospitalet n° 16-20, 2° planta
Hospitalet de Llobregat 08902 Barcelona
Tel: 93 272 18 48 Fax: 93 215 61 87

C/ Mas Dorca 13, Nave 5 Pol. Ind. L'Ametlla Park L'Ametlla del Vallés - 08480 Barcelona
Tel.: +34 93 845 79 00/10 Fax: + 34 93 781 16 61

Edificio Sorolla Center, Av. Cortes Valencianas n° 58, local 7 - 46015 Valencia
Tel.: +34 96 332 39 00 Fax: +34 96 332 39 01

Parque Empresarial Dinamiza, Av. Ranillas 1D - Edificio Dinamiza 1D, planta 3°, oficinas B y C 50018
Zaragoza
Tel.: 976 50 68 08 Fax: 976 74 08 09

FRANCIA

17, rue Hermès - 31520 Ramonville St. Agne. Toulouse
Tel.: +33 (0) 534314261 Fax: +33 (0) 562067963

MALASIA

Level 8, Pavilion KL 168, Jalan Bukit Bintang, 55100 Kuala Lumpur
Tel.: (+60 3) 9205 7788 Fax: (+60 3) 9205 7788

POLONIA

Ul. Hrubieszowska 2, 01-209 Varsovia
Tel.: +48 22 395 51 65 Fax: +48 22 395 51 67

PORTUGAL

Avda. D. João II, N° 43 Torre Fernão de Magalhães, 7° 1998-025 Lisboa
Tel.: +351 21 382 93 66 Fax: +351 21 386 64 93

REINO UNIDO

HQ Building, Thomson Avenue Building 77 First Floor, Harwell Campus OX11 0GD, Didcot
Tel.: +44 (0) 1865 954477 Fax: +44 (0)1235 838501

RUMANÍA

SkyTower, 246C Calea Floreasca, 32nd Floor, District 1, postal code 014476, Bucarest
Tel.: +40 318 242 800 Fax: +40 318 242 801