

Dimensión económica y tecnológica del espacio ultraterrestre

Economic and technological dimension of Outer Space

Juan Pons¹

Coronel de Infantería del Ejército de Tierra (España)

Recibido: 03-02-2023

Aceptado: 11-03-2023

Resumen

El ecosistema espacial mundial está en pleno crecimiento en cuanto al número de protagonistas y a volumen de negocio, tendencia que es imparable. La entrada en escena de actores privados en la exploración de cosmos con el beneplácito de las organizaciones espaciales gubernamentales y la futura explotación de los recursos existentes más allá de la Tierra va a crear un nuevo mercado de dimensiones incalculables. Todo ello está siendo posible gracias a las tecnologías disruptivas que, paso a paso, se van poniendo a punto. De forma paralela, en el ámbito castrense, cada año son más las Fuerzas Armadas en las que se produce la escisión de las estructuras espaciales de sus respectivos ejércitos. O la alternativa, que es la instauración de organizaciones especializadas en el seno de las Fuerzas Aéreas, procesos que también se prolongarán en los próximos años.

Palabras-clave: OTAN; Agencia Espacial Española; Misil anti-satélite; Acelerador de Innovación de Defensa para el Atlántico Norte, Computación Cuántica en Industrias Estratégicas (CUCO).

¹ (juanpons1email@gmail.com) Analista de asuntos espaciales y de defensa. Diplomado en Asuntos Internacionales por la Escuela Diplomática del ministerio de Asuntos Exteriores de España y en Defensa Nacional por el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN). Conoce por invitación oficial las principales instalaciones de la base espacial europea de la Guayana francesa, del cosmodromo ruso de Baikonur, del Centro Espacial Kennedy de la NASA en Florida y del Centro de Formación de Cosmonautas en Moscú (TsPK). Ha sido invitado a tomar parte en congresos, foros y presentaciones de la Agencia Espacial Europea (ESA), de la Federación Astronáutica Internacional (IAF) y/o de industrias espaciales en Bruselas, Berlín, Cannes, Darmstadt, Edimburgo, Noordwijk, París, Praga, Toulouse, Valencia... Es socio numerario de la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.

Abstract

The global space ecosystem is in full growth in terms of the number of players and volume of business, a trend that is unstoppable. The entry on the scene of private actors in the exploration of the cosmos with the approval of government space organizations and the future exploitation of existing resources beyond the Earth will create a new market of incalculable dimensions. All this is being possible thanks to disruptive technologies that, step by step, are being perfected. In parallel, in the military sphere, each year there are more Armed Forces in which the division of the spatial structures of their respective armies is taking place. Or the alternative, which is the establishment of specialized organizations within the Air Force, processes that will also continue in the coming years.

Keywords: NATO; Spanish Space Agency; Anti-satellite Missile; Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic; CUCO.

Introducción

El informe de septiembre de 2022 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre la economía espacial recalca que las actividades en el marco ultraterrestre “están creciendo a nivel mundial y los servicios derivados de ellas son cada vez más importantes para la sociedad”.

La OCDE define el mercado de la economía espacial como “la gama completa de actividades y el uso de recursos que crean valor y beneficios para los seres humanos en el curso de la exploración, investigación, comprensión, gestión y utilización del espacio”. Ha observado que cada día que pasa existe una mayor y más amplia diversidad de actores gubernamentales y privados involucrados en las actividades espaciales y que las infraestructuras críticas, como las telecomunicaciones y un número cada vez mayor de aplicaciones digitales comerciales, dependen ahora en gran medida de las capacidades espaciales.

Sin embargo, la Organización puntualiza que el estudio de la economía de las actividades espaciales “sigue siendo un desafío”. Según el último informe sobre el “Mercado de la economía espacial global: análisis por tipo de cliente, por aplicación, por cadena de valor, por tamaño de región y tendencias con impacto de COVID-19 y pronóstico hasta 2026”, la economía espacial a escala mundial en 2021 ascendió a 388.500 millones de dólares, con unas previsiones de que alcance los 540.750 millones en 2026.

El citado documento reitera que “el espacio es cada vez más importante para un creciente número de naciones”. En sus expectativas para los próximos

años, insiste en que la economía espacial “crecerá por encima de las tasas de aumento del PIB”, porque el espacio se ha convertido en un “dominio estratégico para la defensa y la seguridad nacionales, el cambio climático y la conectividad”. Las previsiones son que alcance una tasa de crecimiento anual compuesta o CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) del 6,84% durante el período 2022-2026.

Sin embargo, el informe de la consultora Euroconsult de enero de 2022 relativo a la economía espacial de 2021 estima que el volumen de negocio fue de 370 millones de dólares. De tal cifra, los ingresos del espacio comercial y de la contratación pública con el sector privado para actividades espaciales –lo que se denomina mercado espacial– ascendieron a 337.000 millones. Los costos internos y las inversiones en I+D+i de las organizaciones gubernamentales para realizar sus actividades espaciales totalizaron 33.000 millones.

Cerca de un centenar de naciones con satélites en órbita

La proyección de Euroconsult para 2030 es que la economía espacial mundial llegará hasta los 642.000 millones de dólares, lo que supondría un crecimiento del 74% y un 6,3% de CAGR, volviendo a levantar cabeza tras el descenso del 4% en 2020, como consecuencia del impacto de la pandemia por COVID-19 en los servicios espaciales comerciales. Desde el 1 de enero de 2021 hasta finales de septiembre se habían lanzado al espacio 1.611 plataformas, un número mayor que en toda la década anterior. Y se prevé que en los próximos cinco años se pondrán en órbita decenas de miles más.

Un estudio de la OCDE de septiembre de 2022 ha identificado que existen 87 países que cuentan con satélites en órbita. La industria y los servicios ligados al campo espacial crecen a nivel mundial cada vez más, al mismo tiempo que aumentan los gobiernos, instituciones oficiales, entidades y empresas públicas y privadas que toman parte en iniciativas vinculadas con actividades espaciales.

Por el momento, las infraestructuras relacionadas con el espacio desplegadas en órbita o en la Tierra permiten el desarrollo de una amplia variedad de servicios, lo que a su vez posibilita la existencia de un gran número de aplicaciones en sectores como las finanzas, la meteorología, la energía, las telecomunicaciones, los seguros, el transporte terrestre, aéreo y marítimo, el desarrollo urbano y un largo etcétera, lo que genera enormes beneficios económicos y sociales.

La tendencia al alza de la economía espacial a escala global también está favorecida por la multiplicación de actores comerciales, en especial privados. Ha alcanzado un gran desarrollo debido en buena medida a la repercusión mediática de importantes proezas alcanzadas en la exploración del espacio

profundo y a iniciativas comerciales capitaneadas por multimillonarios emprendedores como Elon Musk, Jeff Bezos o Richard Branson con sus proyectos visionarios.

En el último decenio han sido muy numerosas las compañías privadas que han hecho sombra a las veteranas agencias espaciales gubernamentales y a las compañías tradicionales del sector. Son las empresas basadas en el concepto *New Space*, que en Europa y de manera preferente en Estados Unidos, llegan a competir con la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) y con otras administraciones federales. Bastantes de estas empresas privadas y startups han obtenido la confianza del Pentágono y de la NASA para desarrollar productos y servicios e incluso poner en órbita misiones científicas, comerciales, meteorológicas, tecnológicas y militares.

El turismo espacial todavía no ha eclosionado

Esas emergentes compañías han recibido el respaldo de las instituciones oficiales gracias a haber conseguido una sustancial reducción de los precios y a que los tiempos de fabricación y puesta en servicio de sus satélites, lanzadores y naves espaciales tripuladas y no tripuladas son menores que los de las grandes y veteranas corporaciones industriales, como Boeing, Lockheed Martin, Northrop Grumman, ULA en Estados Unidos, o Airbus en Europa, por citar algunos ejemplos.

Aunque todavía no ha eclosionado como se vaticinaba dos décadas atrás, el turismo espacial está llamando a la puerta. Por el momento solo es posible para unos pocos privilegiados y caprichosos multimillonarios y todavía se está muy lejos de que el turismo espacial llegue a ser un fenómeno de masas. Por el momento existen empresas en Estados Unidos, Rusia y el Reino Unido –entre ellas Blue Origin, Relativity, SpaceX, Virgin Orbit– que han sabido encontrar un nicho de personas de gran poder adquisitivo que ansían tener el privilegio de contemplar la Tierra desde cientos de kilómetros de altura a la vez que sentir las sensaciones que produce la micro gravedad.

Un ejemplo del acelerado interés que se viene produciendo por las actividades hacia y en el campo ultraterrestre es lo que ocurre en Japón. Su actual primer ministro Fumio Kishida ha puesto el acento en incrementar el potencial de su industria espacial, cuyo actual volumen de negocio ronda los 11.000 millones de dólares.

Tokio pretende duplicar tales cifras en el horizonte de 2030 y la Ley Básica Espacial aprobada por el Consejo de Ministros en julio de 2020 contempla importantes iniciativas para alcanzar una facturación del orden de los 20.000 millones de dólares en menos de 10 años.

Una de las más importantes novedades que recoge la Ley Espacial de 2020

pasa por estrechar la colaboración entre los poderes públicos y el sector privado. Las autoridades niponas, sus grandes compañías y los emprendedores del país de los cerezos en flor ya tienen en marcha todo un proceso para coordinar sus esfuerzos y ponerse manos a la obra en la construcción de puertos espaciales. El objetivo final es lograr que Japón se sitúe a la cabeza de Asia en la utilización comercial del espacio.

En Estados Unidos hay más de 20 puertos espaciales autorizados por la Administración Federal de Aviación (FAA), en su mayoría en desiertos y lugares remotos. En cambio, los planteados en Japón “están cerca de grandes ciudades” a causa de la limitada extensión territorial del país, pero “principalmente para fomentar la economía local”, ha expresado un diplomático y especialista en derecho espacial nipón en el II Congreso Jurídico Espacial celebrado en Madrid en abril de 2022.

Hacia la explotación de los recursos extraterrestres

Estados Unidos, Luxemburgo, Emiratos y Japón han tomado la delantera al resto de naciones del mundo en su intención de poder explotar los recursos que existen más allá de la Tierra. Los cuatro países han formulado y aprobado leyes para que sus empresas tengan derecho a extraer recursos minerales de cuerpos ultraterrestres.

De la mano del presidente Barack Obama, Estados Unidos fue la nación pionera en aprobar una legislación que autoriza a sus ciudadanos y a las sociedades norteamericanas a “explorar, explotar y ser propietarios” de las riquezas que puedan extraer de los asteroides, la Luna o cualquier otro cuerpo celeste. Es la Ley de Competitividad de Lanzamientos Espaciales Comerciales, que data de noviembre de 2015.

La iniciativa de la administración Obama fue seguida en julio de 2017 por el entonces viceprimer ministro y titular de la cartera de Economía del Gran Ducado de Luxemburgo, Étienne Schneider. Auspició una Ley que garantiza a las empresas registradas en el pequeño país la propiedad sobre los minerales, hidrocarburos o agua que pudieran extraer de asteroides u otros cuerpos del cosmos.

La tercera nación que dio un paso en el mismo sentido fue la Unión de Emiratos Árabes, con una intencionalidad semejante a la del Gran Ducado. Su Ley Espacial de principios de 2020 es la primera del mundo árabe e islámico que promueve la participación del sector privado, regula los derechos de propiedad sobre las operaciones mineras y actividades comerciales ultraterrestres, a la vez que engloba el entorno legal de las actividades en el espacio.

Japón ha sido la cuarta nación en sentar las bases legales para favorecer la incursión de sus empresas en la explotación comercial de los asteroides que

pululan por el cosmos. Algunos contienen importantes cantidades de níquel, hierro y cobalto, elementos pesados como uranio y torio, metales preciosos como oro, platino y rodio, tierras raras y otros minerales todavía desconocidos.

La Dieta sancionó en el verano de 2021 la llamada Ley de Promoción de las Actividades Comerciales Relacionadas con la Exploración y Explotación de Recursos Espaciales. La norma ha supuesto el pistoletazo de salida para que la industria privada nipona pueda obtener los apoyos oficiales necesarios para acometer en solitario o en cooperación los grandes proyectos de búsqueda, extracción de recursos en la superficie y el subsuelo de la Luna, Marte o cualquier otro cuerpo extraterrestre.

A la vanguardia de la tecnología robótica mundial, las instituciones y empresas niponas tienen experiencia en llevar a cabo actividades de extracción, almacenamiento y traslado a la Tierra de riquezas alienígenas. Así ha quedado demostrado en pequeña escala con la misión científica Hayabusa 2, que a principios de diciembre de 2020 regresó de su misión de exploración con unos pocos gramos de polvo procedentes del asteroide Ryugu, a 300 millones de kilómetros de nuestro Planeta Azul.

¿Se ajustan las cuatro leyes al derecho internacional? El conocido como Tratado del Espacio Ultraterrestre de 1967 establece que “incluso la Luna y otros cuerpos celestes no podrán ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación, ni de ninguna otra manera”. Para no entrar en conflicto con el derecho internacional, las cuatro legislaciones contemplan que los derechos de propiedad atañen solo a los recursos extraídos y no a los cuerpos celestes.

¿Y cuál es la posición de Rusia? El Kremlin asume una posición contraria. En la Conferencia Global sobre Exploración Espacial que tuvo lugar en San Petersburgo (Rusia) en junio de 2021, el ya ex director general de la Agencia Espacial de la Federación de Rusia, Dimitri Rogozin, afirmó que la regulación de las actividades mineras ultraterrestres “es todavía un tema muy espinoso”. China e India tampoco se muestran favorables, mientras que la mayor parte de las naciones europeas se inclinan por establecer una regulación en el seno de Naciones Unidas.

El reforzamiento de España en el ámbito espacial civil y de seguridad: el largo camino hacia la Agencia Espacial Española

A diferencia de la mayor parte de los 27 países pertenecientes a la Agencia Espacial Europea (ESA), y muchos otros de África, América, Asia, e incluso de Oceanía, España todavía no cuenta al 1 de noviembre de 2022 con una organización estatal que haga las veces de agencia espacial nacional. Por

fortuna, tal carencia está a punto de ser solventada, y previsiblemente será una realidad a finales de 2022 o principios de 2023.

El proceso que marca con carácter oficial el prólogo de la creación de la Agencia Espacial Española (AEE) está contenido en la Estrategia Nacional de Seguridad de 2021, cuya Línea de Acción número 19 manifiesta que, para la seguridad de los espacios comunes globales, uno de los cuales identifica como el aéreo y ultraterrestre, hay que “crear la Agencia Espacial Española”.

Además, concreta que tal organización debe contar “con un componente dedicado a la Seguridad Nacional, para dirigir el esfuerzo en materia espacial, coordinar de forma eficiente los distintos organismos nacionales con responsabilidades en el sector espacial y unificar la colaboración y coordinación internacional”.

Meses después, la decisión de constituir la AEE se incluye en la nueva Ley 17/2022, de 5 de septiembre de 2022, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, en cuya disposición adicional tercera se especifica que “se autoriza la creación de la Agencia Espacial Española, con carácter de agencia estatal, adscrita a los ministerios de Ciencia e Innovación y de Defensa”.

Los fines generales de la AEE que se detallan en la Ley son:

El fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito del espacio, la seguridad y defensa nacional, las operaciones en el ámbito ultraterrestre, las aplicaciones satelitales para el desarrollo de competencias departamentales, así como el uso de datos provistos por satélites, y el impacto tecnológico y económico de la industria asociada al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas satelitales.

También se cita:

La potenciación de la industria espacial nacional, la coordinación estatal e internacional de la política espacial española, con plena coordinación con la ESA y con las políticas y programas espaciales que se desarrollen en el ámbito de la Unión Europea y de las organizaciones internacionales de las que España es miembro, mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos, el seguimiento de las actuaciones financiadas y de su impacto, y el asesoramiento en la planificación de las acciones o iniciativas a través de las que se instrumentan las políticas de I+D+I en el ámbito competencial de la Administración General del Estado.

Acelerar la creación de la Agencia

En su discurso pronunciado el 9 de junio en el complejo de seguimiento del espacio profundo que la NASA posee en Robledo de Chavela (Madrid), el presidente del Gobierno Pedro Sánchez urgió “acelerar” los trabajos para que la

Agencia Espacial Española esté “operativa a principios del año 2023”.

En consecuencia, a mediados de junio de 2022 se publica un Real Decreto que ordena la constitución del Consejo del Espacio, un grupo interministerial encargado de elaborar los estatutos y el plan inicial de actuación de la futura Agencia Espacial Española, “lo que acelerará la constitución y puesta en marcha de este organismo público”, se especifica.

Compuesto por representantes de 11 ministerios e instituciones, incluido el Centro Nacional de Inteligencia (CNI) y Presidencia del Gobierno bajo la presidencia del Comisionado del PERTE Aeroespacial, su finalidad es definir los estatutos de una organización nacional que englobe las responsabilidades diseminadas durante décadas entre demasiados departamentos y cuyo máximo responsable ejecutivo represente a España en los foros espaciales internacionales. La primera reunión del Consejo tuvo lugar el 11 de julio en la sede principal del ministerio de Ciencia e Innovación de Madrid.

Pero la creación de la AEE ha estado empañada por la decisión del presidente del gobierno, Pedro Sánchez, de localizar su sede central en una población distinta a la de Madrid capital. La medida ha tenido su prólogo en el acuerdo de la coalición de gobierno de descentralizar los nuevos organismos nacionales, que ha tenido su reflejo en el Real Decreto 209/2022, de 22 de marzo, que establece el procedimiento para determinar las sedes físicas de las entidades pertenecientes al sector público institucional estatal.

Tal norma ha provocado numerosas candidaturas incluso mucho antes de que se publicara en el Boletín Oficial del Estado (BOE) la orden ministerial TER/947/2022, de 4 de octubre, con los criterios elaborados por una Comisión Consultiva y el procedimiento para la selección de las sedes de las nuevas entidades públicas estatales.

A partir de la publicación de la orden ministerial se sumaron nuevas candidaturas. Entre ellas la de San Javier (Murcia), avalada por el propio presidente de la Comunidad Autónoma, Fernando López Miras, que alegó que “no existe un lugar mejor” porque satisface las necesidades de la convocatoria “con el mayor grado de cumplimiento”.

La difícil tarea de la selección

Con el argumento de la “cohesión territorial y la lucha contra la despoblación”, el Real Decreto alimentaba las expectativas de muchos pueblos y ciudades de la llamada “España vaciada” en su ilusión por alojar la nueva Agencia. La primera propuesta para albergar el nuevo organismo estatal fue la ciudad de Teruel, pretensión sustentaba por la casi práctica totalidad de instituciones oficiales y privadas de Aragón, incluido su gobierno autónomo y el parlamento de la Comunidad Autónoma.

Otras muchas localidades anunciaron su voluntad de concurrir, caso de Cebreros (Ávila), Fuente la Oliva (León), Gran Canaria, Guadalajara, Huelva, Jaén, León, Puertollano (Ciudad Real), Robledo de Chavela (Madrid), Sevilla y Tres Cantos (Madrid). En la segunda quincena de octubre se sumaron algunas más, entre ellas Ciudad Real, Cabanillas del Campo (Guadalajara), el Parque Tecnológico Walqa de Cuarte (Huesca) y León capital.

La tarea de la Comisión Consultiva consiste en seleccionar mediante un procedimiento transparente la población que debiera albergar la AAE y elevar su propuesta al Consejo de Ministros. La orden ministerial cuantifica las necesidades de la AAE “en principio, en aproximadamente 60 empleados, entre funcionarios, laborales y puestos de alta dirección (...) No obstante, el personal que se adscribirá a ella podrá variar (...) y tanto su número como sus funciones podrán modificarse”.

También indica que:

Se valorará positivamente que se pongan a disposición del personal desplazado ayudas para el alquiler o compra de vivienda, para la búsqueda de empleo o recolocación laboral de familiares directos, para la continuación de los estudios obligatorios y/o universitarios de familiares directos.

Se especifica que “se valorará” que las candidaturas vayan acompañadas con un “informe del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma correspondiente apoyando su idoneidad”. En el caso de que en el mismo ámbito territorial se postule más de una localidad, se deberá indicar “el orden de preferencia de cada una de las localidades”.

Entre las condiciones objetivas que debe reunir la sede figuraba “un espacio físico de unos 3.000 metros cuadrados, con un salón de actos para un máximo de 250 personas (...), con un entorno hotelero próximo que permita el alojamiento de las visitas institucionales y de trabajo”. Se complementaba con una “amplia red de acceso a medios de transporte público, tanto aéreo, tren, especialmente trenes de alta velocidad, y por carretera”. También se pedía que el aeropuerto debiera estar “a una distancia menor de una hora de un aeropuerto internacional, con conexiones a Bruselas y París, y se valorarán a Ámsterdam, Roma, Frankfurt, Praga y Toulouse”.

La necesaria y urgente creación de la AAE ha introducido diversos factores de complejidad –la doble dependencia ministerial y la ubicación de su sede–, que trastornan la verdadera esencia del Consejo del Espacio, que debería estar centrada en su principal quehacer, que es redactar los estatutos para dotar a España de una auténtica Agencia, que impulse el sector espacial nacional en su conjunto, acorde con la gran aceleración de los intereses nacionales que se avecina sobre el escenario ultraterrestre.

Reestructurar el Ejército del Aire y del Espacio y potenciar el COVE

En el plano militar y tras la ampliación de denominación del Ejército del Aire por el de Ejército del Aire y del Espacio en junio de 2022, es evidente que su estructura organizativa también será objeto de modificaciones.

Una de las unidades militares directamente vinculadas con el panorama espacial militar nacional y que ya es objeto de potenciación es el Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE). Entre sus misiones se encuentran las de supervisar y controlar el espacio exterior en el marco del Sistema Nacional de Vigilancia y Seguimiento Espacial o S3T –acrónimo de *Spanish Space Surveillance and Tracking*–, controlar y catalogar los objetos que orbitan la Tierra y analizar las amenazas provenientes del espacio.

El COVE se creó en 2021 y por su alto potencial disruptivo ha cobrado una gran relevancia, dado que los activos espaciales constituyen infraestructuras críticas en los que se apoya la seguridad de una nación. Está planeado que Centro alcance su plena capacidad operativa en junio de 2023.

Dos agencias espaciales en Europa: ESA y EUSPA

En el viejo continente existen dos grandes organizaciones espaciales. La Agencia Espacial Europea o ESA –acrónimo del inglés *European Space Agency*–, fundada en 1975, con su sede central en París (Francia), y la EUSPA –*European Union Agency for the Space Programme*–, creada el 28 de abril de 2021 y localizada en Praga (Chequia).

Bajo la dirección ejecutiva del portugués Rodrigo da Costa, la EUSPA es el resultado de la reconversión de la Agencia Europea de Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GSA), constituida en julio de 2004 para gestionar y operar la constelación de satélites Galileo –un GPS europeo mejorado– y el servicio europeo de navegación por superposición geostacionaria EGNOS.

La EUSPA administra y dirige cuatro grandes programas: Galileo, Copernicus, SSA y Govsatcom. Su labor consiste en financiar la fabricación y explotar los satélites de los citados cuatro proyectos, que de Úrsula von der Leyen considera que brindan servicios de gran calidad a los ciudadanos europeos y generan importantes beneficios socioeconómicos.

Desde su cuartel general en Praga gestiona un presupuesto para el periodo 2021-2027 que asciende a 14.872 millones de euros, de los que 9.010 millones (60,58%) son para renovar las flotas de satélites Galileo y EGNOS. Otros 5.420 millones (36,44%) se dedican a desarrollar una nueva generación de plataformas para el programa Copernicus. La cantidad restante de 442 millones

(menos del 3%) se emplea en financiar los proyectos SSA y Govsatcom.

El programa de observación de la Tierra Copernicus asegura la captura de datos e imágenes que informan a las autoridades comunitarias y a los científicos sobre el estado de la salud de la Tierra en todos los órdenes. Está en servicio desde mediados de 2014 y cuenta en órbita con más de una decena de satélites de alta resolución.

La EUPSA también acoge el programa de Conciencia de la Situación Espacial o SSA, dedicado a vigilar los objetos naturales y artificiales cercanos a la órbita terrestre. El cuarto gran programa es la iniciativa de comunicaciones gubernamentales por satélite Govsatcom, encaminado a prestar transmisiones seguras y fiables a las autoridades de la Unión y a los países asociados que lo deseen.

Hay que recordar que la EUSPA forma parte de la Unión Europea que, en el marco del derecho internacional, es una comunidad política y económica que se rige por el Tratado de Lisboa de 2009. Está constituida por 27 naciones, que han cedido parte de su soberanía a Bruselas y cuya resultante es en esencia un supra estado con capacidad de legislar y cuyos proyectos se basan en el principio de libre competencia.

En cambio, la ESA es una organización intergubernamental totalmente independiente de la Unión Europea enfocada a la ciencia, la investigación y exploración del cosmos, a desarrollar tecnologías e ingenios espaciales, vehículos de lanzamiento y a formar astronautas, campos en los que Bruselas está totalmente al margen. En fin, que la UE necesita de la ESA para que haga realidad sus proyectos desde el punto de vista técnico.

Con el austriaco Josef Ashbacher en calidad de director general desde marzo de 2021, la ESA está integrada por 22 naciones europeas –entre ellas España–, de la que forman parte países que no pertenecen a la UE, como es el caso de Noruega, el Reino Unido y Suiza. También participan naciones en calidad de asociados, que son Canadá, Chipre, Croacia, Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, Letonia, Lituania y Malta.

El recurso de la OTAN al espacio para velar por la defensa y seguridad de sus miembros

La OTAN considera desde finales de 2019 que el espacio ultraterrestre es un dominio operativo, a semejanza de los escenarios terrestre, marítimo, aéreo y ciber. Sin embargo, la Alianza Atlántica carece de un solo satélite propio de comunicaciones, tampoco posee plataformas espaciales de reconocimiento – conocidos coloquialmente como satélites espía–, ni mucho menos dispone de vectores de lanzamiento encargados de posicionar ingenios en órbita.

A pesar de no contar con activos en órbita ni de sistemas para emplazar estructuras en el espacio, un conjunto de factores ha propiciado que la principal organización de defensa colectiva del mundo haya tomado una decisión de gran trascendencia, que determina que el espacio ultraterrestre hay que tenerlo muy en cuenta.

Sin ninguna duda, la pugna por el dominio del ya calificado como quinto dominio y su asociación con el desarrollo de nuevas tecnologías de vanguardia han convertido la frontera infinita en uno de los ámbitos en donde se podría desencadenar una importante crisis de alcance regional o global, un serio enfrentamiento bélico o incluso una futura contienda armada generalizada.

La importancia del escenario ultraterrestre para la Alianza espacial la han dejado patente los más altos representantes civiles y militares de la Organización. En su intervención en la reunión de ministros de Asuntos Exteriores del 20 de noviembre de 2019 –en la que se reconoció el espacio como quinto dominio operativo–, el Secretario General de la OTAN, el noruego Jens Stoltenberg hizo hincapié en que la Alianza “no tiene intención de llevar armas al espacio y que el enfoque de la Alianza hacia el espacio se mantendrá totalmente en consonancia con el derecho internacional” (https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_171028.htm).

También el Secretario General Adjunto para Inversiones de Defensa, Camille Grand, ha tenido ocasión de destacar el papel que juega el espacio. En una ceremonia celebrada a mediados de febrero de 2021 relacionada con la prestación de servicios críticos de comunicaciones vía satélite para la OTAN, Grand confirmó que los aliados necesitan el espacio “para una amplia gama de actividades, desde la recogida de inteligencia hasta la navegación, pasando por el seguimiento de fuerzas en todo el mundo y la detección de lanzamiento de misiles”. Y añadió que la Alianza tiene vocación “de servir de foro de consultas político-militares para compartir información sobre los desarrollos en relación con la disuasión y la defensa en el entorno espacial” (https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_173310.htm?selectedLocale=fr).

Lo que resta de la década de 2020 y siguientes va a ser testigo de un notable incremento de la utilización del espacio con fines de disuasión y defensa. El uso y el control del escenario ultraterrestre resultan imprescindibles para los intereses de las grandes potencias globales y regionales y de las más importantes organizaciones militares y civiles, siempre que dispongan o estén en condiciones de contar con capacidades suficientes para lograrlo.

Razones para dedicar recursos a la defensa espacial

Entre los aspectos relevantes que ha tenido en cuenta la OTAN para calificar el espacio ultraterrestre como el quinto dominio operativo está, China, como no. El progresivo incremento de su potencial espacial militar y la probada eficacia de sus misiles anti satélite no han pasado desapercibidos para los aliados.

Tampoco ha caído en saco roto la creación en Estados Unidos de la Fuerza Espacial, una nueva rama de sus Fuerzas Armadas, cuyo nacimiento fue impulsado por el anterior presidente de Estados Unidos, Donald Trump, y ratificado por el actual, Joe Biden.

A la pareja de razones anteriores se suman otras. Por un lado, el importante número de países a escala mundial que demuestran una especial inclinación hacia el marco espacial, ya sea por disponer de satélites de comunicaciones gubernamentales, de observación de la Tierra con fines civiles, militares o duales y por el desarrollo de lanzadores.

También está presente el llamado *New Space*, un nuevo concepto industrial cuya aplicación abarata los costes del acceso al espacio y posibilita la construcción de pequeños satélites que, en determinadas ocasiones y esferas de empleo, ofrecen capacidades equivalentes a las que aportan plataformas mucho más grandes y prohibitivas para países con escasos recursos inversores.

Un quinto y componente que también ha resultado decisivo para que un buen número de naciones de la Alianza hayan puesto el pie en el sector espacial es que los 30 países que han suscrito el Tratado de Washington son propietarios de más de la mitad de los satélites que funcionan en el espacio, que son varios millares.

Un muy importante número de esos más de un millar de satélites de los que son titulares unos pocos países de la OTAN cumplen misiones relacionadas con la defensa en sus diferentes aspectos. Y los que no llevan el sello militar están estrechamente vinculados con el nivel de prosperidad de sus sociedades en las facetas económicas, financieras energéticas, de transporte, comunicación y otras.

El primer paso se ha concretado en Alemania

Se trata de infraestructuras en órbita –con su *alter ego* en la Tierra– cuyo bloqueo, perturbación o destrucción afectarían en todos los órdenes la vida cotidiana en sus planos comercial, político y militar y que, por tanto, hay que preservar a toda costa.

La realidad es que la OTAN ha asumido de forma patente la importancia del cosmos y se ha tomado muy en serio ponerse manos a la obra en su nueva y amplísima esfera de responsabilidad. El primer paso efectivo que ha dado se produjo a finales de 2020, cuando designó a la gran base aérea de alemana Ramstein –sede del Cuartel General de su Mando Aéreo– como el epicentro de su primer componente espacial.

El secretario general de la Alianza, el noruego Jens Stoltenberg, y los ministros de Defensa de los países miembros, en su reunión por videoconferencia del 22 de octubre de 2021, acordaron constituir un Centro Espacial en Ramstein, el mayor complejo militar fuera del continente americano, una gran instalación que la OTAN y Estados Unidos comparten en Alemania y el conjunto de sus socios.

A lo anterior se une su privilegiada ubicación geográfica en el corazón del viejo continente, que la convierte en puente y pilar clave en la conexión aérea de Estados Unidos con Europa, Oriente Medio y el oeste de Asia. La base aérea de Ramstein está situada en el estado federado de Renania-Palatinado, a menos de 60 kilómetros de la frontera con Francia, a unos 350 kilómetros del Cuartel General de la Alianza en Bruselas (Bélgica) y a poco más de un centenar de Fráncfort, la capital económica de la Unión Europea.

En Ramstein se alojan muchas unidades aéreas y centros de mando, entre ellos el Cuartel General del Mando Aéreo Aliado (AIRCOM), así como también el de la Fuerza Aérea de Estados Unidos en Europa y el de la Fuerza Aérea del Mando de África.

La creación en Ramstein del embrión del que se convertirá en un próximo futuro en el brazo espacial de la Alianza se debe a la preocupación que existe entre los aliados por el “incremento percibido en las capacidades de Rusia y China para cegar, desactivar y destruir satélites”, asegura Jens Stoltenberg, lo que tendría un “impacto severo” en las actividades militares y civiles sobre el terreno.

Para garantizar la coordinación

La primera de las misiones asignadas al nuevo Centro espacial es “garantizar una mayor coordinación” de las actividades espaciales aliadas, en especial la observación de las zonas de la Tierra de especial interés estratégico. Otra misión encomendada pasa por asegurar el adecuado apoyo a las misiones y operaciones de la OTAN mediante las comunicaciones vía satélite y la utilización de plataformas de observación de la Tierra.

Una tercera misión consiste en proteger los sistemas espaciales de los países miembros. Emplazados en órbita y totalmente indefensos, los satélites son cada vez más vulnerables, por lo que se pretende suscribir acuerdos y

protocolos que permitan “compartir información sobre amenazas potenciales”, ha subrayado el jefe político de la Alianza.

Los altos mandos de la Alianza quieren tener plenas garantías de que las fuerzas militares de los diferentes países que operan de forma conjunta bajo su mando en misiones aeroterrestres, aeronavales y operaciones de vigilancia aérea disponen de acceso seguro, fiable y continuado a la información, imágenes y comunicaciones que proporcionan los satélites. Sin embargo y como se ha citado con anterioridad, los Aliados no disfrutaban de satélites propios de observación o reconocimiento, los coloquialmente llamados satélites espía.

El corolario de Centro Espacial de Ramstein no se hizo esperar. La Alianza aceptó una propuesta del ministerio francés de Defensa para instalar un Centro de Excelencia Espacial en Toulouse, ciudad al Sur del Hexágono donde la rama de sistemas espaciales de *Airbus Defence and Space* tiene una importante planta de producción de satélites y la agencia espacial francesa (CNES) una de sus sedes principales.

La OTAN accedió a la esfera espacial y la abandonó

Pero si el primer paso efectivo de la OTAN tras considerar el espacio ultraterrestre como un dominio operativo ha sido el Centro Espacial de Ramstein, resulta conveniente recordar que el interés de los aliados por el escenario que envuelve la Tierra más allá del centenar de kilómetros no es nuevo.

La primera incursión teórica de la Alianza Atlántica sobre el sector ultraterrestre comenzó en 1966, un par de años después de la designación del italiano Manlio Brosio como secretario general, Sin embargo, no se concretó en ningún tipo de política.

Los estudios que entonces se acometieron estuvieron orientados a la utilización de satélites geostacionarios para facilitar las comunicaciones de la organización en sus despliegues de fuerzas. Entre marzo de 1970 y diciembre de 1993, la OTAN apadrinó la colocación en órbita de ocho plataformas, la última de ellas en tiempos del alemán Manfred Woerner en su etapa de secretario general de la organización. Pero todas ya están fuera de servicio, la última en 2010.

En la práctica, el programa requirió levantar centros de terminales terrestres de comunicaciones en Alemania, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Grecia, Italia, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Turquía, que llegaron a ser más de una veintena.

La necesidad y el alto coste de contar con satélites propios se sometió a revisión a finales del siglo pasado. La conclusión que se alcanzó fue que no era eficiente y se dio paso a una fórmula distinta que fue bautizada bajo el apelativo de programa SatCom Post-2000.

En lugar de comprar y gestionar plataformas para uso exclusivo, la nueva perspectiva planteaba utilizar las capacidades remanentes de los satélites de comunicaciones militares de los países miembros. El esquema de trabajo se consolidaba a través de un contrato de servicios –no un simple arrendamiento de capacidades– por un determinado periodo de tiempo, modalidad que se renueva cada 15 años y continua hoy vigente.

Comunicaciones militares por prestación de servicios

¿Cuál es la arquitectura de comunicaciones de la Alianza? En esencia, la OTAN deposita su confianza en las capacidades excedentes de los satélites de comunicaciones militares o comerciales que algunos de los estados miembros ponen a su disposición. Un acuerdo tipo Memorando de Entendimiento (MOU) confirma que el control de los satélites permanece en manos de las naciones proveedoras y que las cargas a bordo que materializan los enlaces también quedan sujetas al control de sus respectivos estados propietarios, aunque bajo la dirección de la OTAN.

Pero en el plano de los usuarios, la situación es distinta. Aquí interviene la Agencia de Información y Comunicaciones de la OTAN (NCI), el centro tecnológico y cibernético de la organización. Como tal, es la encargada de la gestión de las estaciones de anclaje en tierra y de las terminales de usuarios en el marco de sus responsabilidades sobre las tecnologías C4ISR de Mando, Control, Comunicaciones y Computadoras, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento.

Entre enero de 2005 y finales 2019, el programa NSP2K brindó a la Alianza las capacidades de comunicaciones sobrantes de las constelaciones de comunicaciones de las Fuerzas Armadas de Francia (Syracuse), Italia (Sicral) y del Reino Unido (Skynet) en las bandas de frecuencias UHF –para enlaces tácticos– y también en la SHF/X, que utilizan las estaciones terrestres fijas que entonces constituían la mayor parte del ancho de banda utilizado por la Organización.

Concluidos los 15 años, el segundo contrato se suscribió en enero de 2020 bajo el marco del llamado programa CP130, que establece los requisitos de potencia, cobertura y ancho de banda que desea cubrir la OTAN hasta 2034.

También denominado contrato de Servicios Satelitales de Sexta Generación o NSS6G y con un presupuesto del orden de los 1.000 millones de dólares, supone un aumento del 15% de capacidad en la banda SHF de frecuencia súper altas –que cubre los enlaces de alta capacidad para usuarios desplegados y estáticos– y del 25% en la de UHF, que aporta los requisitos datos de baja velocidad a usuarios tácticos

El contrato NSS6G también contempla las comunicaciones vía satélite en banda EHF de frecuencias extremadamente altas u ondas milimétricas para el

sistema AGS de aviones remotamente pilotados de largo alcance y vuelo a alta cota RQ-4D Phoenix de la OTAN, basados en el enorme Northrop Grumman Global Hawk. Asimismo, incluye la renovación y mejora de las estaciones de comunicaciones situadas en Bélgica, Grecia, Italia y Turquía

Los ganadores del concurso son un consorcio formado por los ministerios de Defensa de Alemania (que aporta los ingenios ComSatBw 1 y 2), Francia (Syracuse 3 y Athena-Fidus), Italia (Sicral 1B y 2) y el Reino Unido (familia Skynet 5), cuyos satélites militares son los que ahora asume el sistema de Mando, Control y Comunicaciones de la OTAN. Al igual que en la anterior ocasión, la ya citada Agencia de Información y Comunicaciones de la Alianza (NCI) es la responsable de gestionar las capacidades de comunicaciones que estos satélites prestan a la OTAN.

La Alianza ha basado su visión en el convencimiento de que en el caso de una situación crítica que requiera aplicar el artículo 5, podrá contar con la contribución de los ingentes activos espaciales militares y civiles de Estados Unidos y de los países europeos que cuentan con satélites de comunicaciones seguras y de observación electro-ópticos y radar, que principalmente son el Reino Unido, Canadá, Francia e Italia y más recientemente España y Finlandia.

Al tratarse de un campo en el que predomina la soberanía nacional y en el que las inversiones son muy elevadas, la Alianza que capitanea Estados Unidos parece no haber tomado conciencia de la relevancia del escenario ultraterrestre hasta que se han producido una serie de hechos preocupantes.

Cuando China, paso a paso, ha mostrado su enorme potencial, con el disparo en enero de 2007 de un misil anti satélite y la destrucción de una de sus plataformas fuera de servicio, capacidad que ha rematado con el posicionamiento en órbita de su estación espacial Tiangong. India también ha demostrado en marzo de 2019 la eficacia de su capacidad antimisil con un disparo exitoso semejante. Rusia no quiso ser menos e hizo lo mismo en noviembre de 2021.

Los misiles anti-satélite y el surgimiento de nuevas organizaciones espaciales en el ámbito de la defensa

Los operadores de satélites, ya sean de comunicaciones, de observación, meteorológicos, al igual que las agencias espaciales que envían sondas para explorar el espacio profundo, se están encontrando con un peligro creciente. Cada vez hay más y más desechos espaciales en órbita –lo que se conoce como basura espacial–, que está alcanzando tal grado de saturación que ya se ha convertido en un riesgo potencial para los satélites en servicio y aquellos otros que intentan posicionarse en órbita.

Tal proliferación se debe en parte a los escombros ocasionados por las naciones de las que se tiene constancia que han demostrado sus capacidades para destruir satélites en órbita. La primera fue Estados Unidos (2 veces), seguida de China (1), India (1) y Rusia (1). La primera prueba la llevó a cabo Washington el 13 de septiembre 1985, con Ronald Reagan en la Casa Blanca. Un misil ASM-135 disparado desde un caza F-15 destruyó el fallido satélite de pruebas P78-1, que volaba a 555 kilómetros de altura.

El 11 de enero de 2007, bajo el mandato del presidente Hu Jintao, el antecesor de Xi Jinping, un misil DF-21 abatió al viejo satélite meteorológico FY-1C situado a una altitud de 865 kilómetros. Estados Unidos, con George W. Bush en la Casa Blanca, alegó razones de seguridad nacional y el 20 de febrero de 2008 disparó un misil mejorado RIM-161 SM-3, que hizo añicos el satélite espía de observación radar USA-193 posicionado a una distancia de la superficie terrestre de 247 kilómetros.

Para no quedar atrás, el primer ministro de India, Narendra Modi, el 27 marzo de 2019, autorizó que un misil Prithvi Mark II acabara con la existencia del ingenio experimental Microsat-R, que estaba a unos 300 kilómetros de altitud. El disparo de Rusia se produjo el 15 de noviembre, cuando un potente misil A-235 Nudos destruyó a unos 500 kilómetros de altura el anciano satélite espía ruso Kosmos-1408, dedicado a la inteligencia de señales, pero que desde hacía varias décadas estaba fuera de servicio.

En suma, los cuatro grandes han sumado cientos de miles de escombros a la basura espacial que ya gira libremente alrededor de la Tierra. ¿Las pruebas de misiles anti-satélite o ASAT –acrónimo de *Anti-Satellite*– son contrarias al derecho internacional? Pues no. Ningún tratado internacional relativo a la utilización del espacio ultraterrestre impide eliminar una infraestructura espacial. Sin embargo, es éticamente reprobable y contrario a las recomendaciones de Naciones Unidas que aconsejan evitar poblar de escombros el espacio ex atmosférico.

Por fortuna, Estados Unidos, por boca de su vicepresidenta Kamala Harris, anuncio el 19 de abril que su país cancelaba llevar a cabo nuevas pruebas de ASAT de ascenso directo y alentaba a otras naciones a asumir el mismo compromiso y establecer una política de comportamiento responsable en el espacio. Canadá respaldó en mayo la iniciativa de Washington y Nueva Zelanda en julio. Japón y Alemania anunciaron a mediados de septiembre su voluntad de no realizar pruebas de misiles ASAT y la república de Corea, el Reino Unido y Australia se adhirieron en octubre. En el seno de Naciones Unidas se encuentra el debate.

Nuevas organizaciones para velar por los activos espaciales

Siguiendo el camino trazado en 2019 por la administración Trump al dar vida a la Fuerza Espacial, la quinta rama de las Fuerzas Armadas de Estados Unidos junto con el Ejército (*US Army*), la Armada (*US Navy*), la Fuerza Aérea (*USAF*) y el Cuerpo de Marines (*USMC*), las principales democracias europeas, asiáticas y de Oceanía también han dado forma a organizaciones espaciales de carácter militar.

El gobierno de París constituyó su Mando Espacial en 2019, el de Tokio en 2020, mientras que Berlín y Londres lo hicieron en 2021. Todos crearon estructuras semejantes a la norteamericana, pero de mucha menor entidad y situadas bajo los paraguas de sus respectivos Ejércitos del Aire.

Rusia y China ya habían establecido sus Fuerzas o Mandos Espaciales en 2015, mientras que India lo hizo en 2018, en los tres casos con un cierto grado de independencia total o parcial de sus respectivas Fuerzas Aéreas.

La última gran democracia que ha decidido fortalecer su sistema de defensa con la creación de un Mando Espacial de la Defensa es Australia, el inmenso país de Oceanía que con tal medida pretende vigilar el escenario ultraterrestre y defender su imprescindible flota de satélites de posibles acciones agresivas que intenten degradar o neutralizar sus comunicaciones vía satélite.

La decisión de Canberra es una especie de prolongación focalizada hacia el espacio exterior del pacto bautizado AUKUS –acrónimo en inglés de Australia, Reino Unido y Estados Unidos–, el importante paso dado el 15 de septiembre de 2021 de manera oficial por el presidente de Estados Unidos, Joe Biden, el premier del Reino Unido, Boris Johnson, y el primer ministro de Australia, Scott Morrison, para contrarrestar la creciente presencia e influencia de China en la región del Indo-Pacífico.

El ministro de Defensa, Peter Dutton y el Jefe del Estado Mayor de la Real Fuerza Aérea Australiana (RAAF), el mariscal Mel Hupfeld, consensuaron el 18 de enero de 2022 la creación del Mando Espacial de Defensa de Australia, que fue activado el 22 de marzo de ese mismo año.

Complemento de la Agencia Espacial Australiana creada en julio de 2018, su finalidad es conseguir que el gran país de Oceanía vea cumplidas sus ambiciones estratégicas y pueda capitanear el esfuerzo que asegurar al país de los canguros el libre acceso al espacio, “imprescindible para nuestra seguridad”, ha subrayado el ministro Dutton.

Participar en la creación de un espacio exterior seguro y estable

Entre las misiones asignadas al Mando Espacial de Defensa de Australia están las de desarrollar, mantener y defender las prioridades gubernamentales e

industriales del país vinculadas con el espacio. También revisar la estrategia y la política espacial, orientar las prioridades científicas y tecnológicas y definir una arquitectura espacial resiliente en cooperación con las fuerzas espaciales de Washington y Londres.

Es también la opción que acaba de tomar Australia. La decisión de las autoridades australianas se produce en línea con las iniciativas tomadas por las grandes potencias mundiales para preservar sus ingenios colocados en órbita y la defensa de sus instalaciones terrenas.

El Jefe de la RAAF, el mariscal Mel Hupfeld, ha puntualizado que el Mando Espacial de Defensa tiene carácter conjunto y está integrado por personal de los ejércitos de Tierra y Aire, la Armada y funcionarios civiles, pero está adscrito a la Fuerza Aérea.

Su Cuartel General está organizado y dimensionado “para sostener y operar las capacidades espaciales existentes y generar nuevas fuerzas”. También está concebido para comprender el entorno espacial y determinar si los activos en órbita del país se encuentran “sometidos a interferencias accidentales, se encuentran bajo amenaza o están siendo atacados”.

En caso necesario o de confirmarse una agresión, las actividades del Mando Espacial quedan bajo la autoridad del Mando de Operaciones Conjuntas, responsable último del dominio espacial. Bajo sus directrices ya se ha redactado la actual Estrategia Espacial de Defensa, que establece la hoja de ruta y los esfuerzos que Australia debe llevar a cabo hasta el año 2040 en el marco ultraterrestre.

El ministro de Defensa ha expresado que Australia y sus aliados quieren que el espacio exterior siga siendo “seguro y estable” y no convertirse en “un nuevo ámbito de conflicto”. Aspira a que su país ocupe el lugar que se merece en el marco exterior, “pero para compartirlo y no como hacen otros países –en referencia velada a Rusia y China–, que entienden que es como su territorio”.

Con una superficie de 7.741.000 km² –15 veces mayor que la de España– Australia es muy dependiente de las infraestructuras espaciales. Es por ello que las autoridades de Canberra se muestran temerosas de que posibles acciones fortuitas o intencionadas de Pekín o Moscú sobre las importantes instalaciones de recepción, seguimiento y control en tierra o las plataformas australianas desplegadas en el espacio puedan “degradar, neutralizar o incluso desbaratar” la Red Nacional de Banda Ancha Regional del inmenso país.

La familia de satélites de comunicaciones Optus

El Jefe de Estado Mayor de la RAAF considera que Australia está “entre 3 y 4 años atrasada en defensa espacial respecto a las capacidades que debería

poseer". Es por lo que el gobierno de Canberra tiene programado invertir del orden de 7.000 millones de dólares durante los próximos 10 años para desarrollar nuevos programas nacionales o de cooperación y ampliar su flota civil y militar de satélites de comunicaciones y de observación de la Tierra.

Las Fuerzas Armadas de Australia solo cuentan con dos pequeñas plataformas para reconocimiento y vigilancia marítima denominadas RAAF M2 A y B. Ambas lanzadas en marzo de 2021, su función es complementar las imágenes que suministra el Departamento de Defensa de Estados Unidos.

Las comunicaciones militares seguras están cubiertas por los satélites Optus C1 y WSG-6. El último es un ingenio de casi 6 toneladas fabricado por Boeing. Pertenece a la constelación WSG liderada por el Pentágono, fue lanzado en agosto de 2013 y transmite en las bandas de frecuencias X y Ka. El Optus C1 es de 4,7 toneladas, la compañía responsable de su fabricación fue la japonesa Mitsubishi Electric Co., y presta servicios en las bandas Ku, Ka, X y UHF.

En la vertiente civil, el principal operador de comunicaciones comerciales vía satélite de Australia se llama Optus –desde 2001 propiedad de la compañía Singtel de Singapur– y mantiene en servicio al menos tres grandes ingenios que enlazan la gran nación con el resto del mundo, colocados en el espacio en 2007 (Optus D2), 2009 (Optus D3) y 2014 (Optus 10).

El nuevo Optus-11 –dedicado en exclusiva a prestar servicios de banda ancha– estaba programado para despegar en la segunda mitad de 2023 en un lanzador europeo Ariane 6. Sin embargo, el retraso de vuelo inaugural del citado cohete hasta finales del año próximo obligará a retrasar su puesta en órbita o buscar una alternativa, posiblemente con el Falcón 9 norteamericano.

La organización espacial militar minimalista de Japón

El caso de Japón guarda ciertas semejanzas con el de Australia, con matices diferenciadores. Para el Gobierno de Tokio, los satélites son cada día que pasa más indispensables para la Seguridad Nacional del país, cuyo singular sistema de autodefensa ha dado vida a una nueva organización consagrada a preservar sus importantes activos en órbita en tiempos de paz y de conflicto armado.

Versión minimalista a la japonesa de la Fuerza Espacial establecida hace un año por Donald Trump como quinta rama de las Fuerzas Armadas de Estados Unidos, la nueva estructura está incluida en el seno de las Fuerzas Aéreas de Autodefensa de Japón. Su misión principal es garantizar y proteger los servicios que prestan las varias decenas de satélites civiles de comunicaciones, observación, meteorológicos y científicos nipones desplegados en el espacio, así como sus plataformas militares de comunicaciones seguras y de observación electro-óptica y radar.

Su eliminación cegaría o incluso paralizaría a las Fuerzas de Autodefensa de Japón y dejarían expuesto a los ataques directos de terceras naciones al país del Sol Naciente. Ante el reciente poderío militar y geoestratégico de China y las capacidades que junto con Rusia viene demostrando Rusia en poner a punto misiles anti satélite, la preocupación de los sucesivos gobiernos de Tokio y sus mandos militares

La nueva Unidad está localizada en la base aérea de Fuchi, a 20 kilómetros de la capital japonesa. Nació como Escuadrón de Operaciones Espaciales con el objetivo de pasar a ser en 2023 la Unidad Operaciones Espaciales dotada con sistemas de Mando, Control, Comunicaciones, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento o C4ISR.

Es la responsable de operar el sistema nacional de conocimiento del entorno espacial de Japón –acrónimo de *Space Situational Awareness*–, red de vigilancia terrestre que supervisa los desechos espaciales que viajan por el espacio para evitar colisiones con satélites, en colaboración con la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA).

La nueva organización también asume la vigilancia de los satélites sospechosos que puedan representar una amenaza para las plataformas espaciales japonesas, la detección, localización y seguimiento del lanzamiento de misiles balísticos con cabezas de guerra y el seguimiento de su reentrada en la atmósfera. Y garantizar la operatividad de la constelación japonesa QZSS Michibiki, que amplía y complementa las señales GPS de Estados Unidos en la región de Asia-Pacífico.

El Pentágono se beneficia de la cobertura que Japón le proporciona sobre áreas ciegas de China y Corea del Norte que no controla y los altos mandos militares japoneses reciben información estratégica a través de la amplia red mundial de sensores SSA de Estados Unidos.

Ataque al gigante Mitsubishi

En las directrices del Programa Nacional de Defensa nipón para 2019 y años siguientes se expresa que “la superioridad en los nuevos dominios del espacio, el ciberespacio y el espectro electromagnético se han vuelto esenciales para Japón”.

La decisión de dar vida a una estructura militar espacial fue una de las últimas medidas adoptadas por el primer ministro Shinzo Abe antes de abandonar su cargo el 16 de septiembre de 2021 por razones de enfermedad y ser relevado por Yoshida Suga.

La señal de alarma que ha acelerado la formación de un componente espacial militar se desencadenó en junio de 2019. Fue en esa fecha cuando la unidad de negocio del gigante industrial japonés Mitsubishi dedicada al desarrollo de sistemas electrónicos avanzados y a la fabricación de satélites,

Mitsubishi Electric Corporation (MEC), comunicó al Gobierno de Shinzo Abe que había sido objeto de un potente ataque cibernético.

La incursión puso en grave riesgo millones de datos confidenciales sobre operaciones y actividades de la compañía, así como los expedientes personales de sus miles de empleados, cuadros y altos directivos. El presidente ejecutivo de MEC, Takeshi Sugiyama, aseguró al Ejecutivo japonés que el sofisticado sistema de ciberseguridad de la empresa había salvaguardado la información secreta de los asuntos de defensa, espacio, transporte y energía eléctrica en los que trabaja la empresa. Pero Shinzo Abe tomó nota y ordenó acelerar la fundación de una Fuerza Espacial.

El caso de Japón es singular. Como resultado de las limitaciones impuestas por Estados Unidos y que se autoimpusieron las autoridades de Tokio como consecuencia de su derrota en la segunda guerra mundial, el programa de Defensa de Japón se caracteriza por su naturaleza no ofensiva. Es por ello que las letales consecuencias de las dos bombas atómicas caídas sobre Hiroshima y Nagasaki en agosto de 1945 son como una sombra para la clase política y la sociedad nipona que provoca que cualquier decisión de mejora de sus ecosistemas de defensa progrese a paso lento.

El caso del Reino Unido

En la vertiente europea, el caso británico también merece una atención espacial. Con su agencia espacial creada en abril de 2010 –en los meses finales en que Gordon Brown ocupó la residencia de Downing Street–, el entonces primer ministro de las islas británicas, Boris Johnson, expresó el 16 de marzo de 2021 el deseo de que el Reino Unido fuera en la década de 2030 un actor espacial “significativo”.

Su pretensión era mantener la libertad de acción de la nación y disponer de capacidades espaciales para contribuir de manera decisiva a la protección y defensa de los intereses esenciales de Londres allí donde se encuentren y, además de ser un importante actor nuclear, llegar a convertirse en un gigante espacial civil y militar.

Con tal intención, el 1 de abril de 2021 se creó el Mando Espacial del Reino Unido (*UK Space Command*), una organización conjunta constituida en el seno de la Fuerza Aérea británica (RAF) y puesta bajo el mando del vice mariscal del Aire Paul Godfrey.

Con su cuartel general situado en la base aérea de High Wycombe, a unos 50 kilómetros al noroeste de Londres, su misión es integrar, coordinar y dirigir la totalidad del potencial espacial de la nación. Su centro neurálgico es el Centro de Operaciones Espaciales (*UK Space Operations Center*), que ejerce el mando y control a nivel operativo, una de cuyas responsabilidades es supervisar las 24 horas las actividades que

desarrollan en el espacio ultraterrestre sus adversarios potenciales, de manera especial Rusia y China.

A la creación el Mando Espacial siguió la publicación el 1 de febrero de 2022 de la Estrategia Espacial de Defensa que, por tratarse de un denominado *policy paper*, no requirió ratificación parlamentaria, y que venía a complementar la Estrategia Espacial Nacional de finales de septiembre de 2021. Traza el mapa de ambiciones y prioridades para que el Reino Unido sea dentro de una década un importante actor espacial en el escenario global.

También informa a su industria y centros de investigación que se van a poner a su disposición en los próximos 10 años un total de 1.400 millones de libras (1.656 millones de euros) para desarrollar programas, plataformas y tecnologías vitales para poder ejercer el mando y control, las comunicaciones, inteligencia, vigilancia, reconocimiento y navegación de precisión, “para que las Fuerzas Armadas británicas estén en condiciones de ganar batallas en cualquier parte del mundo

También define tres grandes objetivos estratégicos. El primero es proteger y defender los intereses del Reino Unido en y a través del espacio. Para ello, especifica que hay que identificar, atribuir amenazas a los sistemas espaciales, “para luego responder de manera proporcionada y coordinada”.

El segundo objetivo pretende integrar las actividades espaciales en las operaciones militares aeroterrestres, navales y de ciberdefensa. Exige, por ejemplo, disponer de comunicaciones seguras y resilientes vía satélite y contar con sistemas de inteligencia. El tercer objetivo busca constituir una plantilla de funcionarios y personal militar de la Armada, el Ejército y la Fuerza Aérea y proporcionarles formación continua en tecnologías y aplicaciones espaciales.

Desarrollos disruptivos de doble uso y su aplicación en el entorno ultraterrestre

En el marco de las innumerables tecnologías disruptivas que están en pleno proceso de desarrollo, se aplican a título provisional o ya se evalúan en misiones de vuelo por parte de las agencias espaciales gubernamentales de Estados Unidos, Rusia, China, India, Reino Unido, Alemania, Francia... y sus respectivos sectores industriales están la inteligencia artificial, las tecnologías cuánticas, el procesado de grandes volúmenes de datos (Big Data), la computación avanzada, los novedosos sistemas de propulsión, la tecnología hipersónica, las aplicaciones espaciales y la fotónica,

La cumbre de la OTAN de Madrid de junio de 2022 ha dado el espaldarazo al llamado Acelerador de Innovación de Defensa para el Atlántico Norte o DIANA –acrónimo de *Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic*–,

cuya razón de ser es apoyar la creación de una importante comunidad de equipos de investigadores, startups y centros de ensayo públicos y privados para desarrollar tecnologías emergentes de doble uso.

El secretario general adjunto de la OTAN para Desafíos de Seguridad Emergentes, el holandés David van Weel, ha confirmado que se van a dedicar del orden de 1.000 millones de euros durante los próximos 15 años. Una sobre las que se ha puesto el foco es la fotónica, que consiste en generar, transmitir, detectar y procesar señales ópticas y que, por tanto, está considerada como la principal heredera de la electrónica, al reemplazar a los electrones por fotones, las partículas que componen la luz.

En su proceso industrial toma la forma de fibras ópticas del grosor de un cabello humano, que son capaces de transportar gran cantidad de información a muy alta velocidad con un consumo eléctrico muy bajo. Sus muchas utilidades han despertado el interés del sector espacial, al convertir las ondas de radiofrecuencia en fotones que viajan a la velocidad de la luz, lo que permite producir equipos e instrumentos con mucha mayor capacidad de procesado, menor tamaño, así como peso y coste inferiores a los desarrollados con la electrónica convencional.

Su instalación en satélites reemplaza el cableado tradicional, lo que además de reducir el peso ocupa un menor espacio a bordo espacio que una plataforma espacial debe reservar para montar la red de cables que interrelacionan los diferentes equipos y subsistemas.

La consecuencia directa es que DAS Photonics fabrica equipos para los grandes fabricantes de satélites europeos occidentales –Thales Alenia Space, Airbus Defence and Space– y el gigante norteamericano SSL. Otra área de empleo es la de detección de señales, un campo en el que ofrece muchas posibilidades y que está siendo objeto de nuevos desarrollos.

Reconocida a escala europea como una de las principales empresas líderes en la materia, DAS Photonics es una empresa nacida en Valencia en 2005 como spin-off del Centro de Tecnología Nanofotónica de la Universidad Politécnica de Valencia. En su corta historia ya ha captado el interés del Pentágono y también de las Fuerzas Armadas de Arabia Saudí y la Unión de Emiratos Árabes.

Caramuel y la constelación europea de comunicaciones seguras

China puso en órbita en agosto de 2016 el satélite de tecnología cuántica Micius. Posicionado a unos 500 kilómetros de la superficie de la Tierra, ha logrado enviar mensajes cuánticos a la Tierra. La reacción de Bruselas la ha asumido el Comisario Europeo de Mercado Interior, el francés Thierry Breton, que aspira a construir una sólida arquitectura de comunicaciones seguras en el ámbito de la Unión Europea.

La Unión Europea y la ESA pretenden desarrollar Caramuel como escudo frente a los hackers equipados con ordenadores cuánticos. De ese modo se confía en mantener el secreto de las comunicaciones gubernamentales civiles y militares, de los centros neurálgicos que controlan las infraestructuras críticas y de los circuitos de información de las grandes corporaciones industriales.

El principal operador español de comunicaciones comerciales, Hispasat es consciente que el espacio ultraterrestre es un dominio en disputa y encabeza los estudios para hacer realidad esa futura constelación satelital europea soberana, autónoma y con plenas garantías de confidencialidad que es el sueño del Comisario europeo

En consecuencia, y a caballo entre la fotónica y la tecnología cuántica, se encuentra Caramuel, un programa orientado a lograr encriptar, a mantener en total secreto, las comunicaciones que se materializan vía satélite.

Hispasat capitanea un grupo de empresas y organismos nacionales que ha sido seleccionado por la Agencia Espacial Europea (ESA) para materializar la fase de viabilidad de Caramuel. Se trata de la primera misión espacial que será posicionada a 36.000 kilómetros de altura para distribuir claves cuánticas. Está basado en un telescopio de alta precisión equipado con una fuente de fotones capaz de realizar envíos a tierra fotón a fotón, una de las tecnologías que hará posible salvaguardar las comunicaciones en el próximo futuro.

El proyecto cuántico CUCO

Otro ejemplo de empleo dual es CUCO, acrónimo de Computación Cuántica en Industrias Estratégicas, primer gran proyecto de computación cuántica a nivel nacional y empresarial encaminado a acelerar la implantación de la citada tecnología para su empleo a medio plazo en industrias estratégicas de la economía española, principalmente en la observación de la Tierra desde el espacio, la inteligencia de señales en defensa y también en los campos de la energía, finanzas y logística.

Tanto en el ámbito civil como en el militar, la importancia de una comunicación inalámbrica sólida y segura es indiscutible. La recopilación de información en los escenarios tácticos mediante la interceptación y análisis de señales se produce en entornos hostiles y congestionados y es lo que se conoce como Inteligencia de Señales, SIGINT por su acrónimo en inglés.

La iniciativa está capitaneada por GMV, junto con Amatech, BBVA, DAS Photonics, Multiverse computing, Qilimanjaro Quantum Tech y Repsol, a los que se une la Universidad Politécnica de Valencia y cinco centros de investigación: BSC, CSIC, DIPIC, ICFO y Tecnalia.

Todas las entidades citadas trabajan de uno u otro modo en la identificación y clasificación de señales provenientes de emisores radar y la activación de

contramedidas o interferencias intencionadas. En especial DAS Photonics, cuya tecnología SIGINT posibilita la detección de señales en un gran ancho de banda instantáneo de más de 40 GHz, lo que requiere clasificar las señales interceptadas mediante el procesamiento de una enorme cantidad de información.

En el Reino Unido, nación con gran tradición investigadora en tecnologías de doble uso, el más importante de los programas que anuncia la Estrategia Espacial de Defensa es Istari, una futura constelación de plataformas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento equipados con sensores electro-ópticos y radar, al que se dedican cerca de 1.150 millones de euros, casi el 70% del total del presupuesto total. Su columna vertebral digital es el programa Minerva, encaminado a mejorar el procesado de imágenes y el flujo de datos procedentes del espacio.

Bibliografía:

- Bonet, R. M. y Manno, V. *International Cooperation in Space: The Example of the European Space Agency (Frontiers of Space)*, Harvard University Press, 1994.
- Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, 1971.
- Harland, D. M. *The story of the space shuttle*, Springer Praxis Books, 2004.
- Harrington, A. J. “Legal and Regulatory Challenges to Leveraging Insurance for Commercial Space”, 2017.
- Harvey, B. “Europe’s Space Programme, to Ariane and Beyond”, 2003.
- Harvey, B. “European-Russian Space Cooperation, from de Gaulle to ExoMars”, 2021.
- Hollander, J. B. “The First City on Mars: An Urban Planner’s Guide to Settling the Red Planet”, 2022.
- Linda Dawson, L. “The Politics and Perils of Space Exploration, who Will Compete, who Will Dominate?”, 2020.
- Matesco Matte, N. “Product Liability of the Manufacturer of Space Objects”, 1977.
- Norris, P. “Returning People to the Moon After Apollo, Will It Be Another Fifty Years?”, 2019.
- O’Sullivan, J. “European Missions to the International Space Station 2013 to 2019”, 2020.
- O’Sullivan, J. “Japanese Missions to the International Space Station, Hope from the East”, 2019.
- Roy Khaskel, A. *Outer Space Environmental Pollution. A Legal Study*, Shodhganga, 2018.
- Schöffski, O. y Wegener, A.G. “Risk management and insurance solutions for space and satellite projects”, en *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 1999.
- Sivolella, D. “Space Mining and Manufacturing, Off-World Resources and Revolutionary Engineering Techniques”, 2019.
- Spagnulo, M. “The Geopolitics of Space Exploration”, 2021.
- Von Der Dunk, F. “Handbook of Space law”, en Edward Elgar, 2015.
- Von Ehrenfried, M. D. “The Artemis Lunar Program, Returning People to the Moon”, 2020.