



TEDAE, Asociación Española de Empresas Tecnológicas
de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

2019

AGENDA SECTORIAL

de la **INDUSTRIA
ESPACIAL ESPAÑOLA**

Prólogo

LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA HA SIDO PROTAGONISTA DE LAS DISTINTAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES QUE HA VIVIDO NUESTRO PAÍS DURANTE DÉCADAS y está llamada a ser uno de los pilares de la cuarta revolución industrial por su contribución al desarrollo de conocimiento, ciencia y tecnología. Una de las mayores aportaciones de la actividad espacial a la industria nacional ha sido el desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas, una de las palancas esenciales de la competitividad. Los avances en esta industria no solo han permitido transformar nuestra concepción del mundo y del universo, sino que han generado muchas de las innovaciones que se encuentran tras multitud de los productos y servicios que mejoran nuestro bienestar diario.

La industria espacial tiene, sin lugar a dudas, un claro carácter estratégico por su aportación a la sociedad, capacidad de innovación y creación de valor. En los últimos años, esta industria ha sabido aprovechar las oportunidades que se han presentado tanto en los entornos institucionales como comerciales para crecer en dimensión y dar un salto cualitativo en desarrollo tecnológico. Nos encontramos ante un sector que ha duplicado su cifra de negocios en los últimos diez años, y ha pasado de ser un suministrador de equipos y subsistemas en misiones complejas, a liderar grandes proyectos internacionales.

En un mercado globalizado y altamente competitivo como el actual, nuestra industria espacial debe seguir creciendo, internacionalizándose y demostrando su madurez y fiabilidad. Desde el Gobierno queremos apoyar a nuestros sectores productivos para que mejoren su competitividad y aprovechen los cambios asociados a la digitalización, a la transición ecológica y a la internacionalización.

En febrero presentamos las Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030, un marco estratégico que contiene los principios básicos para desarrollar una política industrial basada en la mejora de la productividad y la competitividad internacional que contribuya a incrementar la aportación del sector industrial al PIB y al empleo.

Bajo estas directrices generales se enmarcan las agendas sectoriales, ejemplo de colaboración entre los sectores público y privado –impulsadas por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y consensuadas con las asociaciones empresariales– cuyo objetivo es fomentar el crecimiento y la competitividad de cada sector industrial específico, aumentando de este modo su peso en el conjunto del PIB nacional.

La Agenda Sectorial de la Industria Espacial no quiere centrarse en los éxitos del pasado, sino que tiene vocación de marcar el camino a recorrer en los próximos años, para que, promoviendo la colaboración público-privada, nuestro sector industrial del espacio pueda afrontar los nuevos retos que se conforman en el horizonte.

La sociedad actual y la del futuro tienen en las aplicaciones de las tecnologías espaciales una gran herramienta para un desarrollo sostenido, sostenible y justo. Aplicaciones como la navegación por satélite, incorporada totalmente en nuestras actividades diarias, o las comunicaciones satelitales son un ejemplo

de la importancia de la inversión en el sector espacial y su impacto transversal en sectores estratégicos como las comunicaciones, el transporte, la agricultura, la protección ambiental o la seguridad.

El desarrollo sostenible, la mitigación del cambio climático y la lucha contra sus efectos, pueden y deben hacer uso de todas las posibilidades que ofrecen las aplicaciones de observación de la tierra por satélite, para diseñar las políticas adecuadas basadas en datos científicos y, en caso necesario, poder responder con rapidez ante cualquier situación de emergencia.

Es necesario coordinar los esfuerzos de todos los agentes para que el sector de la industria espacial española continúe afrontando los nuevos desafíos, innovando, ofreciendo el mejor nivel de competitividad y tecnología y aportando soluciones a la sociedad.

La Agenda Sectorial es un instrumento fundamental para guiarnos por este camino.

Quiero, finalmente, agradecer a TEDAE su trabajo y dedicación, que ha hecho posible esta Agenda Sectorial.

Desde el Ministerio de Industria, Comercio, y Turismo trabajamos para que muy pronto podamos ver resultados concretos de la puesta en marcha de esta Agenda, que, estoy segura, va a ser todo un éxito.

La industria espacial tiene, sin lugar a dudas, un claro carácter estratégico por su aportación a la sociedad, capacidad de innovación y creación de valor



Dña. Reyes Maroto
**MINISTRA DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO**

La Industria Espacial Española Referente internacional

La publicación de la presente Agenda Sectorial de la Industria Espacial Española llega en un momento clave para el sector espacial nacional, europeo y mundial. Se trata, por tanto, de una excelente y oportuna iniciativa de la industria que desde la Administración estamos encantados de acompañar.

La industria espacial española se ha consolidado desde sus incipientes orígenes hace cerca de 40 años hasta convertirse en un referente internacional. Cuando España inició sus actividades en el marco de la Agencia Espacial Europea (ESA), a cuya Convención se adhirió en 1979, las actividades a las que las empresas españolas podían acceder se encontraban en el nivel más bajo de la cadena de valor. Hoy, sin embargo, podemos afirmar orgullosos que España es capaz de diseñar, fabricar, lanzar y operar misiones completas que se encuentran en el estado del arte de la tecnología y la ciencia espacial.

Desde el año 2000, tanto la facturación como el empleo directo del sector se han triplicado, dando muestras de una enorme solidez. En los últimos 10 años, en los que hemos vivido una grave crisis financiera, el sector espacial ha logrado salir de la misma con un crecimiento de facturación de más del 75%, una creación de empleo por encima del 50%, una pro-

ductividad y actividad exportadora muy superior a la media nacional y una fuerte reinversión de beneficios en actividades de I+D.

En este largo y exitoso camino, la Administración Española ha puesto todos los medios a su alcance para capacitar a la industria y dotarla de las herramientas necesarias para el éxito en un sector tan competitivo. Me gustaría destacar la importancia de la publicación del Plan Estratégico para el Sector Espacial (2007-2011), que fue preparado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial y prologado en su día por el Ministro de Industria, Turismo y Comercio, Joan Clos. La Administración fue entonces capaz de realizar una evaluación de la situación del sector, establecer unos objetivos ambiciosos, diseñar unos ejes claros de actuación, y dotarlos de los presupuestos necesarios.

Pasado el tiempo, me alegra enormemente poder decir que todos los objetivos marcados se han logrado, y que esto ha sido posible gracias a la acción coordinada de todos los actores institucionales involucrados en el área del espacio y al brillante desempeño del sector privado.

Me parece además importante señalar la relevancia que ha tenido y que seguirá teniendo la creación de un ecosistema nacional, donde todos los actores relacionados con el espacio (industria, universidades, centros de investigación, usuarios públicos y privados, etc.) pueden cooperar y contribuir a potenciar el sector y aumentar los beneficios para España.

Me complace poder prologar hoy esta Agenda, que es en cierto modo heredera del Plan Espacial, y que espero pueda ser a su vez el origen de un nuevo plan que nos permita afrontar el futuro de forma ambiciosa y

con justificadas expectativas de éxito. Dar continuidad a las actuaciones de la Administración Pública con un plan de acción actualizado y con una dotación presupuestaria acorde a nuestro peso económico relativo y a las capacidades espaciales del país, será la mejor forma de seguir capitalizando los esfuerzos y éxitos pasados y presentes.

Los retos a los que nos enfrentaremos los próximos años en el área del espacio son enormes, como lo son también las oportunidades que nos brindará. Éstos incluyen, entre otros: la próxima aprobación del Programa de Espacio de la UE, dotado con cerca de 16.000 millones de euros; la celebración del Consejo Ministerial de la ESA en Sevilla, que tendré el honor de presidir a finales de noviembre; la competencia y las posibilidades de cooperación con las nuevas potencias espaciales; la necesidad de adaptarse a la rápida evolución del sector con el advenimiento del denominado “nuevo espacio”, o la necesidad de crear vocaciones espaciales y formar a los científicos e ingenieros del futuro.

Recibimos así la presente Agenda como la propuesta de una industria ya madura, que quiere tener una línea de acción clara, unos objetivos ambiciosos y continuar promoviendo la marca España fuera de nuestras fronteras. Una propuesta que busca seguir trabajando en la creación de valor añadido y de empleo de calidad, generando innovación, dotando de servicios a la sociedad y a la propia Administración y generando conocimiento científico y tecnológico. El espacio es hoy una parte esencial de nuestras vidas cotidianas que se mantiene en la frontera de la tecnología, una apuesta de presente y futuro que hay que apoyar.



D. Pedro Duque
**MINISTRO DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES**

Desplegando todo el potencial del sector espacial español

ESTA AGENDA SECTORIAL DE LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA, ELABORADA POR LA COMISIÓN DE ESPACIO DE TEDAE EN ESTRECHA COLABORACIÓN CON EL MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO Y CON EL MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES, NO PUEDE LLEGAR EN MEJOR MOMENTO. El sector espacial español se encuentra en una coyuntura muy alentadora, con muchas e interesantes oportunidades por delante que es preciso poder aprovechar. Y el análisis y las medidas de actuación recogidas en esta Agenda van a preparar convenientemente el camino para ello. Las empresas de espacio de TEDAE se muestran satisfechas porque ello permitirá desplegar todo el potencial de nuestro tejido industrial e impulsará el de toda la comunidad espacial española.

Una Agenda fruto, fundamentalmente, de la reflexión conjunta entre la iniciativa privada y la Administración, que orientará con eficacia e inteligencia nuestro crecimiento futuro. Como bien describen estas páginas, el sector espacial es un potente motor tecnológico, económico y de avances científicos que consolida el presente y garantiza el futuro. Ejerce, además, un papel cada día más determinante en otros sectores como el transporte, la energía, la defensa, la seguridad, el medio ambiente, el ocio y las comunicaciones.

En nuestro haber tenemos que España cuenta con un sector espacial de primerísima línea, con mucho talento (3.900 profesionales extraordinariamente cualificados), con tecnologías propias y que se ha ganado un prestigio reconocido a nivel mundial, tanto en el mercado comercial como en el de los programas institucionales.

En 2018 la industria espacial española facturó 867 millones de euros; cifra que tiene un altísimo contenido tecnológico en el nivel más avanzado del conocimiento. Las 20 empresas de Espacio de TEDAE representan casi la totalidad de la actividad industrial española en este ámbito. Una industria que participa en todos los segmentos de

actividad: satélites, lanzadores, centros de control en Tierra y operadores de servicios. Nuestras empresas espaciales colaboran en los programas espaciales de mayor repercusión, con grandes compañías, agencias espaciales y entidades gubernamentales de todo el mundo.

La inversión pública y la participación institucional juegan un papel fundamental en la actividad espacial, impulsando el desarrollo de tecnología y el crecimiento del mercado. En el caso de la industria espacial española, sus principales pilares son los programas de la ESA, los programas espaciales de la Unión Europea, los programas nacionales civiles y de defensa, la cooperación bilateral con organismos como NASA, CNES o Roscosmos, entre otros, los programas de I+D+i específicos para espacio y los proyectos de Hispasat, Hisdesat e INTA, que ejercen un importante efecto tractor.

Al tiempo, vemos cómo están incorporándose nuevos actores e inversores privados a la actividad espacial, y otros conceptos de acceso al espacio. Se están produciendo cambios, y tremendamente rápidos. Nos encontramos, pues, en la tesitura de que si el sector espacial español quiere estar en condiciones de aprovechar las oportunidades que se vislumbran y seguir manteniendo la posición lograda en las últimas décadas, debe prepararse convenientemente a través de las medidas y acciones que identifica esta Agenda.

No hay que pasar por alto que nuestra capacidad espacial, con tecnologías e infraestructuras propias, contribuyen de manera importante a afianzar la posición de España en el contexto internacional. De hecho, los grandes países y las economías potentes apuestan por el sector espacial con decididas inversiones públicas que les sitúen como actores globales de referencia. Así, la inversión gubernamental de Estados Unidos en espacio, según The Space Report 2018, representa el 56% del total mundial, mientras la de la UE y la de China representan el 13% y el 11% respectivamente.

La capacitación tecnológica adquirida por nuestras empresas en los últimos 10 años ha hecho que pasen de ser meras suministradoras de equipos a integrar sistemas completos y liderar misiones. Un avance espectacular producido gracias al compromiso continuo, compartido con la Administración, en inversión, en innovación, en talento y en instalaciones.

Las perspectivas de futuro inmediato son optimistas. Según datos analizados en esta Agenda Sectorial, el mercado total (Upstream) accesible a nuestra industria alcanzará en 2022 los 11.400 millones de euros, y se prevé un crecimiento del mercado comercial del 16%. La Comisión Europea propone incrementar un 35% la inversión en espacio en el periodo 2021-27 y el mercado Downstream, el de la aplicaciones basadas en tecnología espacial, y las iniciativas New Space (lanzadores reutilizables, constelaciones de nanosatélites, ...) están impulsando el tamaño y consolidación del sector.

La oportunidad de esta Agenda Sectorial es que llega a tiempo para poder abordar con éxito ese ilusionante panorama de futuro. Plantea como objetivo crecer en el mercado Upstream, en el plazo de cinco años, hasta el 7,5 % y alcanzar los 18.000 profesionales empleados. Establece como prioridad un Plan Estratégico para el Sector que garantice un marco estable, que tenga en cuenta el papel creciente de la UE y la cada día mayor conexión entre espacio, defensa y seguridad, y que aumente el tamaño y la capacidad de las empresas.

Como medidas de actuación concretas, propone incrementar la inversión pública en proporción al peso económico de España, reforzando la presencia institucional en los foros de decisión internacionales. Y por supuesto asegurar la adecuada participación española en los programas de la ESA y de la UE, establecer un Plan Nacional de Sistemas Espaciales e impulsar el Plan Nacional de Espacio (parte del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación del Ministerio de Ciencia y Universidades). Por último, propone dotarnos de una entidad única de gestión de la política espacial, que coordine los intereses de todas los organismos e instituciones públicas que utilizan las infraestructuras espaciales, optimice los recursos y agilice la interlocución en los foros de decisión de un mercado global muy competitivo y exigente.

Esta Agenda Sectorial de la Industria Espacial Española recoge una serie de medidas y objetivos realistas que requieren de la necesaria colaboración público – privada, del acompañamiento de nuestra Administración, de nuestros ministerios. Porque desplegar todo el potencial de nuestro sector espacial implica, sobre todo, talento, compromiso, y ambición de país.

D. Jaime de Rábago

PRESIDENTE DE TEDAE (ASOCIACIÓN DE EMPRESAS TECNOLÓGICAS DE DEFENSA, SEGURIDAD, AERONÁUTICA Y ESPACIO)



Sumario

pág. 02

01 PRÓLOGO



pág. 10

02 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR



pág. 22

03 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL SECTOR



pág. 36

04 CLAVES DE COMPETITIVIDAD



pág. 58

05 MEDIDAS DE ACTUACIÓN



EXOMARS TGO ESTÁ EN ÓRBITA DE MARTE

El orbitador se encuentra desde entonces en órbita alrededor de Marte, proporcionando datos científicos y en espera de la segunda fase de la misión, que deberá llegar en 2020

Edita:
TEDAE, Asociación Española de Empresas Tecnológicas
de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

C/ Profesor Waksman, 14 bis - 1ª planta. 28036 Madrid
Tel. 91 702 18 10
info@tedae.org / www.tedae.org

© TEDAE OCTUBRE 2019

Se prohíbe toda reproducción, cita o utilización
con fines publicitarios del documento sin previa
autorización.

Maquetación: Expomark
(www.expomark.es)

Créditos: ESA

02

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN AL SECTOR ESPACIAL

El sector espacial es uno de los principales motores tecnológicos y económicos que afianzan nuestro presente y constituirán nuestro futuro. Es impulsor de grandes avances científicos y tiene un destacado impacto en sectores estratégicos tales como las comunicaciones, el transporte, el medio ambiente, la energía, la agricultura o la defensa y seguridad. En efecto, los satélites, además de su gran

contribución científica en astronomía, física fundamental y exploración espacial, son un vehículo fundamental en la transmisión de televisión, permiten las comunicaciones de telefonía y datos en entornos rurales y remotos, así como en escenarios de catástrofes donde las líneas terrestres hayan podido ser dañadas. También constituyen la principal referencia de tiempos que utilizan miles de millones de dispositivos en todo el planeta. Son igualmente la principal fuente de posicionamiento por medio de sistemas como GPS o Galileo, con múltiples aplicaciones en el transporte civil y militar. Son una fuente insustituible de datos con que realizar predicciones meteorológicas y fundamentales en la lucha contra el cambio climático, capaces de medir en tiempo real el nivel de los mares, el espesor de los glaciares, la desertificación o la emisión de gases de efecto invernadero. Juegan asimismo un papel fundamental en la evaluación y gestión de catástrofes tales como vertidos en los mares e incendios, así

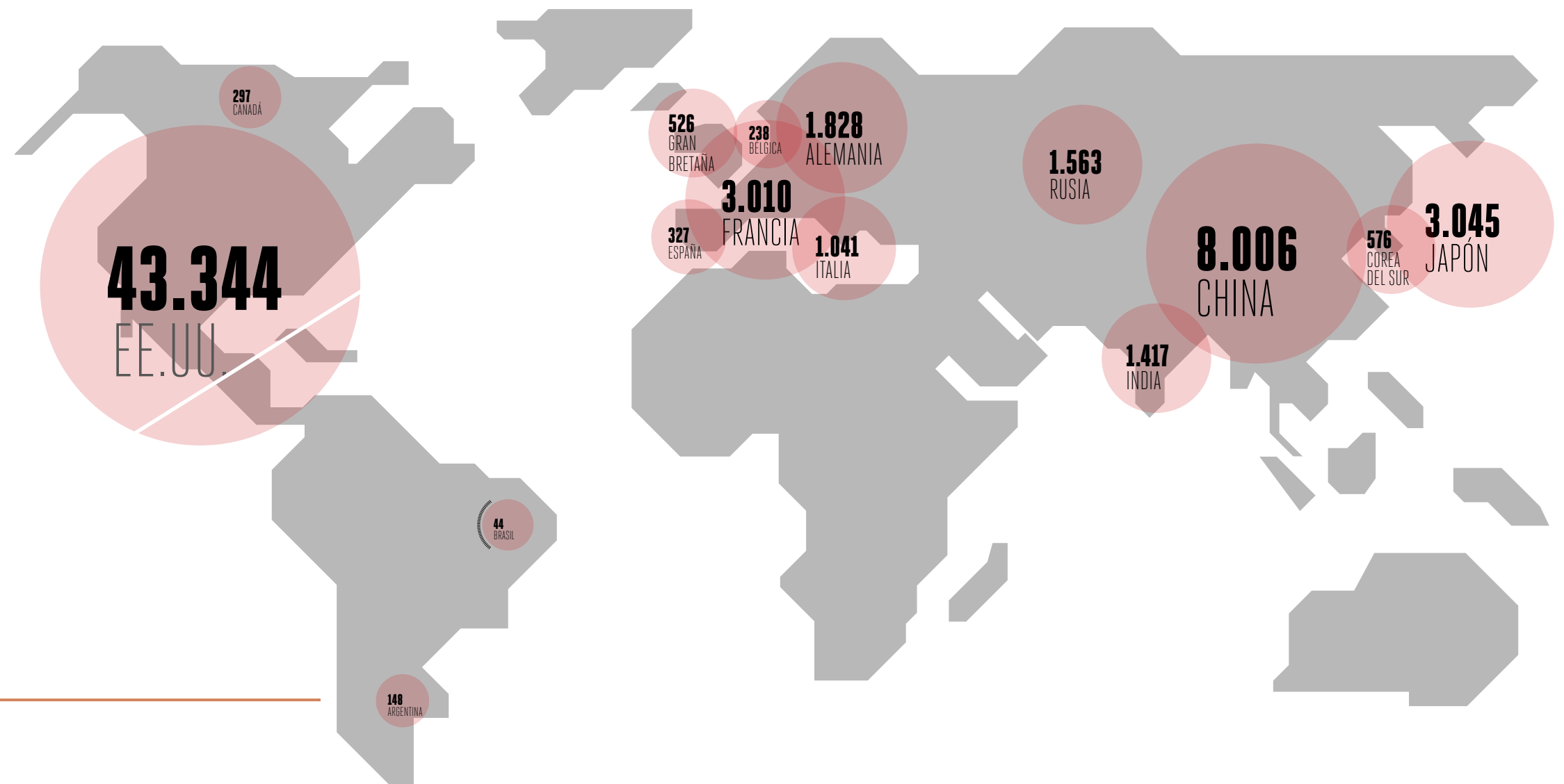
como en labores de búsqueda y rescate en lugares remotos. Pueden asimismo ser instrumentos muy útiles en la monitorización de grandes infraestructuras tales como oleoductos. Y además los satélites pueden detectar aguas subterráneas y recursos minerales, o medir el crecimiento de algas y la erosión en el planeta.

El sector espacial supone una fuente de competitividad e innovación con gran capacidad de catalizar talento, desarrollo tecnológico y un enorme poder de transformación y generación de nuevas aplicaciones y servicios para el bienestar y progreso de nuestra sociedad. Es por ello que ocupa un lugar preferente dentro de la agenda política y económica de los países más evolucionados, siendo su liderazgo un claro objetivo de las principales potencias mundiales.

La Agencia Espacial Europea (ESA), con un presupuesto anual de 3.700 millones de euros, es el principal pilar en que se asienta el sector por medio del desarrollo de tecnología y misiones espaciales de todo tipo. La Comisión Europea define al sector espacial como estratégico para Europa e indispensable para su economía y para el bienestar de sus ciudadanos. El interés de la Comisión Europea se canaliza a través del desarrollo de programas espaciales propios, complementarios a los de la ESA, como Galileo, EGNOS, Copernicus, SST y GOVSATCOM, con una dotación presupuestaria de unos 1.500 millones de euros anuales para el período 2014-2020. Estos programas quedarán agrupados en un único Programa Espacial de la UE en el próximo Marco Financiero Plurianual (2021-2027), con un incremento hasta los 2.300

millones de euros, y con el desarrollo de diferentes componentes (Copernicus, Galileo-Egnos, SST y Govsatcom). Además de la ESA y la UE son esenciales los programas nacionales, incluyendo los programas espaciales de la Defensa, así como los programas bilaterales.

Al mismo tiempo, la capacidad tecnológica desarrollada en el sector espacial y el acceso a infraestructuras espaciales propias, han demostrado ser poderosas herramientas de política exterior y para las relaciones internacionales. En materia de defensa y seguridad, un sector espacial sólido garantiza el acceso a tecnologías de última generación y otorga protagonismo internacional a los países que disponen de él.



SEGMENTACIÓN DEL SECTOR, CADENA DE VALOR Y POSICIONAMIENTO DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

Dentro del sector espacial, es habitual distinguir entre los mercados *Upstream*, de Operadores y *Downstream*. El mercado upstream engloba a la industria dedicada a la construcción de instalaciones del Segmento Terreno (Ej.: centros de control de satélites) e ingenios espaciales del segmento Vuelo (Ej.: lanzadores, satélites). Los Operadores centran su actividad en la explotación de las instalaciones y equipos espaciales para su uso civil o militar. Por último, el mercado *Downstream* está enfocado en las aplicaciones y servicios vía satélite o basados en tecnología espacial.

Las actividades del mercado *Upstream* son clave para el desarrollo de un mercado *Downstream* cuyo volumen de negocio es muy superior al del *Upstream*. Este efecto multiplicador tiene su lógica precisamente en la elevada aplicabilidad de las tecnologías espaciales, que facilita la transferencia de las mismas a otros sectores, así como en la enorme utilidad de los satélites para la sociedad.

Cabe destacar el papel fundamental de la inversión institucional dentro del mercado *Upstream*. Casi la totalidad de la inversión en programas de Investigación, Defensa y Seguridad, y más del 60% del volumen de negocio relativo a los segmentos Terreno y Vuelo, procede de presupuestos gubernamentales que ayudan a consolidar el sector, dotándolo de la más alta tecnología, e impulsan el mercado comercial. De este

modo, la inversión pública actúa como catalizador para el desarrollo de un segmento comercial eminentemente privado en constante crecimiento que refuerza y multiplica la participación institucional.

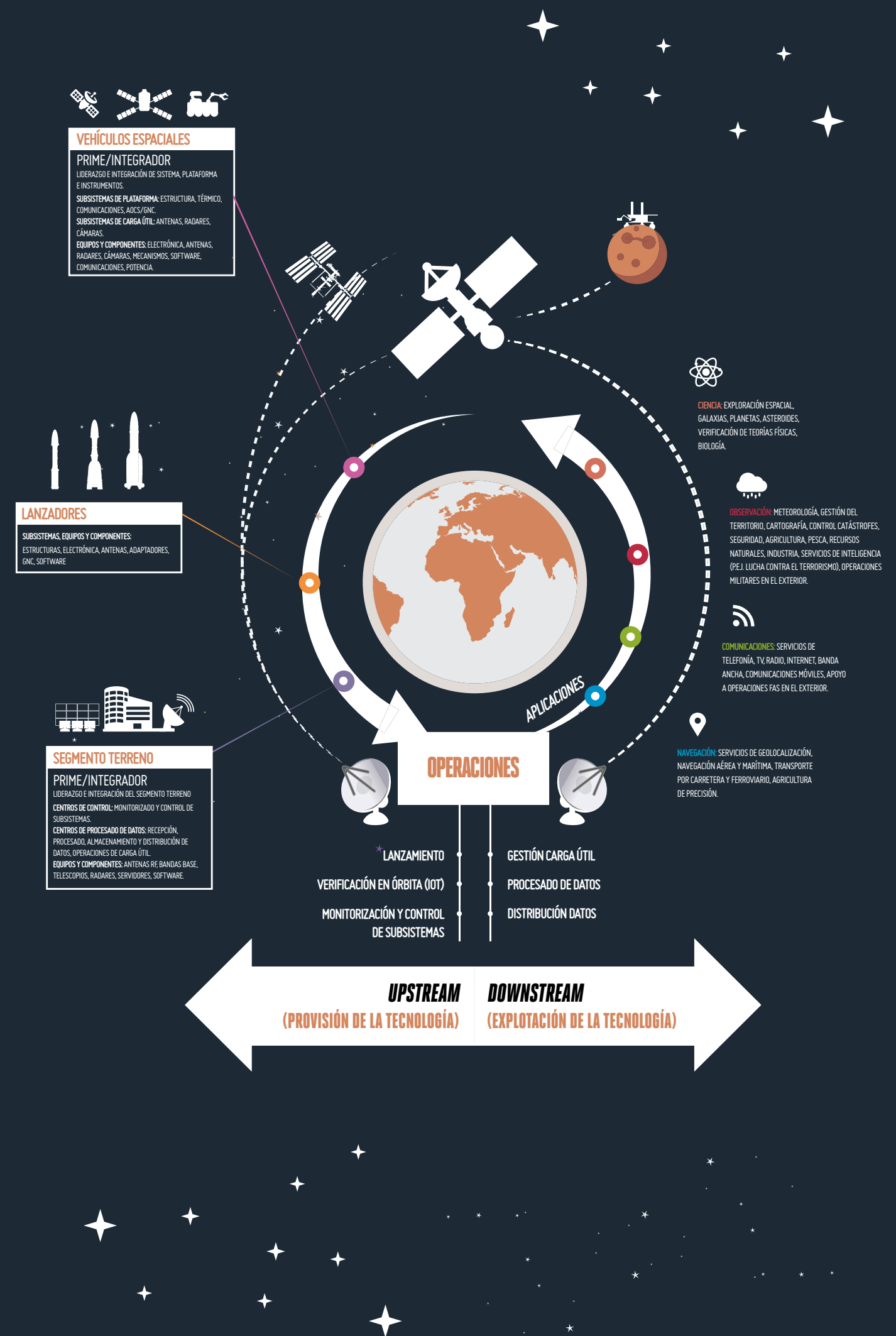
A nivel institucional debe destacarse que, al no existir en España una Agencia Espacial, las competencias relativas al espacio se encuentran distribuidas entre diferentes Ministerios (Ciencia, Industria, Fomento, Defensa).

El sector espacial se caracteriza por ser muy avanzado tecnológicamente y por tener largos plazos de desarrollo y de retorno de la inversión. El acceso al espacio es muy costoso y requiere de tecnologías no exentas de riesgo. Además el carácter innovador y transversal de la explotación de tecnologías espaciales y las aplicaciones del espacio, requiere del concurso de amplios y diversos mercados, algunos de los cuales no están todavía suficientemente establecidos. Existe además una fuerte componente gubernamental de las aplicaciones del espacio. Todo ello hace que la inversión pública constituya la principal fuente de financiación del Espacio, a través de la cual los gobiernos persiguen objetivos económicos, estratégicos y de prestigio nacional.

El desarrollo de la industria espacial española de upstream y operadores ha sido espectacular en los últimos 15 años. En el caso del upstream se ha pasado de tener una escasa participación en programas

europeos y acceso a equipos de baja complejidad técnica, a liderar subsistemas y programas completos, tanto en el entorno ESA en todas sus áreas de actividad en *Upstream* (Observación de la Tierra, Telecomunicaciones, Tecnología, Lanzadores, Ciencia y Exploración, Navegación y SSA), como en mercados comerciales de Telecomunicaciones y Observación de la Tierra, alcanzando un prestigio reconocido a nivel internacional. Esta posición se ha ido alcanzando paso a paso e impulsada, como principal palanca, por la contribución española a la ESA y por el carácter innovador e inversor de la industria.

El sector espacial en España cuenta con un gran potencial de crecimiento a medio y largo plazo, que las empresas españolas deben aprovechar para reforzar su posicionamiento actual y desarrollar nuevas capacidades. Una industria espacial innovadora, flexible y avanzada en *Upstream*, tendrá la ventaja competitiva y la capacidad para satisfacer la demanda, a lo largo de la cadena de valor, para así poder beneficiarse del efecto tractor del mercado *Downstream*. Ante este escenario, un sector *Upstream* desarrollado localmente proporcionará un acceso más rápido a tecnologías e infraestructuras espaciales.



PILARES EN QUE SE ASIENTA LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA

Como se ha indicado, la inversión pública es fundamental para el desarrollo y fortalecimiento del sector espacial. En el caso español, los pilares del sector, en su componente civil, son los siguientes:

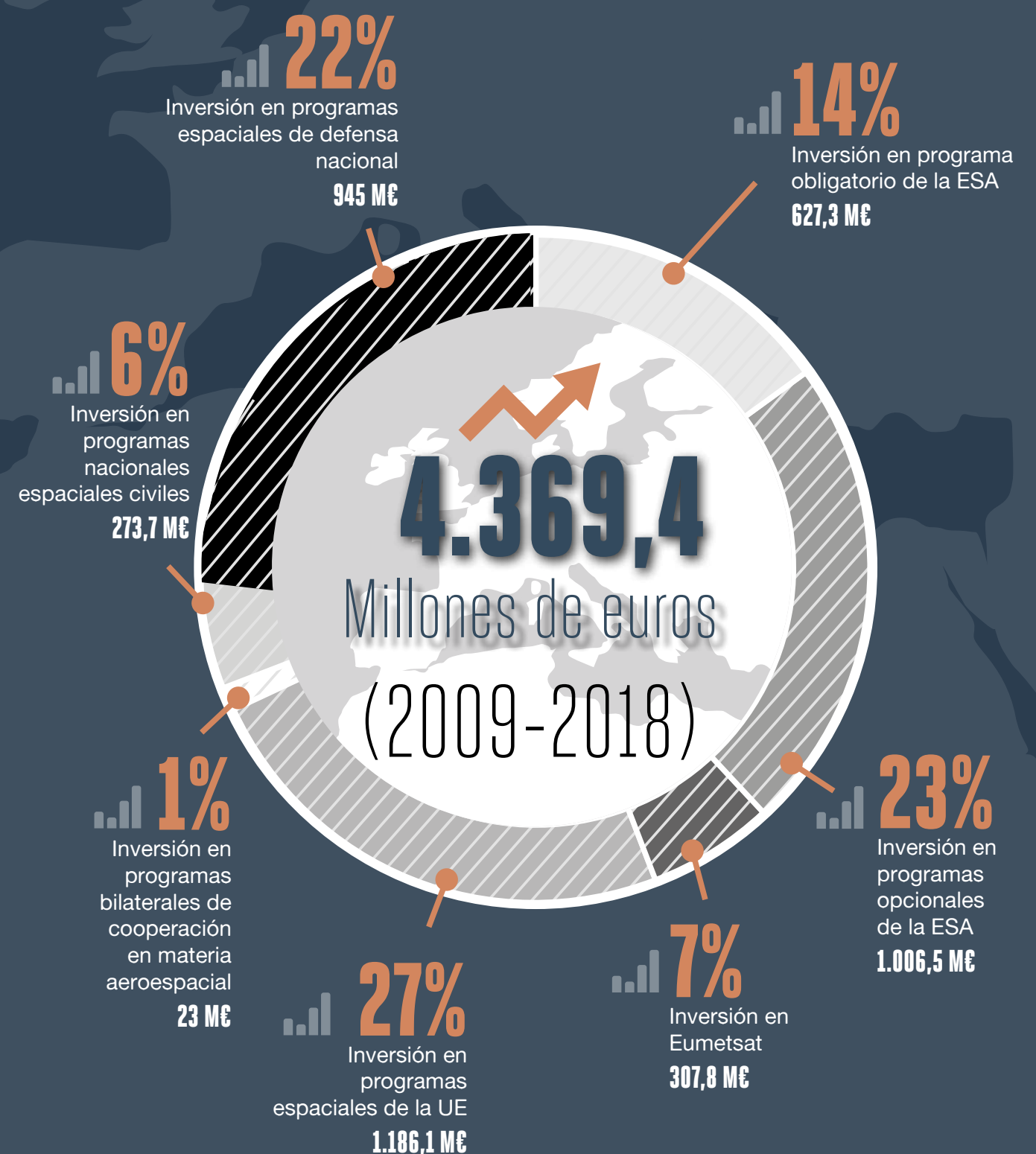
1. **INVERSIÓN EN PROGRAMAS DE LA ESA**, que consta del programa obligatorio y programas opcionales, como se detalla más adelante. Es con diferencia el principal pilar en el que asienta el sector.
2. **PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA**, donde todos los Estados de la Unión contribuyen por PIB. En el período que muestra el cuadro se incluyen los programas Galileo, Copernicus, SST y Horizonte 2020.
3. **PROGRAMAS NACIONALES**, donde en el caso español y para el período que muestra el gráfico el elemento más relevante es el programa PNOTS, actualmente finalizando su fase de construcción y puesta en órbita.

4. **PROGRAMAS BILATERALES Y MULTILATERALES DE COOPERACIÓN EN MATERIA ESPACIAL**, donde el cuadro recoge las bilaterales realizadas en el pasado con NASA, CNES y Roscosmos.
5. **PROGRAMAS DE I+D+i NACIONALES ESPECÍFICOS PARA ESPACIO**, que no figuran en el cuadro.
6. **TRACTORES NACIONALES, PRINCIPALMENTE HISPASAT, HISDESAT E INTA**, que no figuran en el cuadro.

Además de los anteriores conviene destacar que nuestro país alberga un buen número de centros e infraestructuras espaciales de carácter público. Su adecuada potenciación y desarrollo de su componente industrial juega también un papel clave en el desarrollo del sector.

El gráfico de la página siguiente resume los volúmenes de inversión pública en espacio civil y militar realizados en los últimos diez años.

» INVERSIÓN GUBERNAMENTAL EN PROGRAMAS ESPACIALES CIVILES Y DE DEFENSA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS



Fuente: TEDAE

LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA, SU FUNCIONAMIENTO, PROGRAMAS OBLIGATORIOS, OPCIONALES, REGLA DE JUSTO RETORNO

Como es sabido, la Agencia Espacial Europea (ESA) es una organización intergubernamental, cuyo objetivo es promover la cooperación en materia espacial e impulsar la investigación, la tecnología y el desarrollo científico espacial. Está compuesta, a fecha de hoy, por 22 Estados Miembros. España es socio fundador junto con Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Holanda, Italia, Reino Unido, Suecia y Suiza. Desde su fundación en 1975, la ESA ha desarrollado con éxito 76 misiones espaciales y su

lanzador Ariane ha realizado más de 220 misiones.

Su actividad se agrupa en 10 áreas, que están estructuradas en programas obligatorios y programas opcionales. Todos los Estados Miembros participan en los programas obligatorios siendo su contribución proporcional a su PIB. En los programas opcionales los Estados Miembros tienen plena libertad para decidir su grado de participación.

El Consejo es el órgano de gobierno de la ESA que establece las líneas básicas de actuación. Todos los Estados Miembro están representados en el Consejo, y tienen un voto. Periódicamente, el Consejo se reúne a nivel ministerial en lo que se conoce como Conferencia Ministerial (CM). La CM es una reunión de extraordinaria importancia donde se establecen objetivos y prioridades, se decide sobre la continuidad de los programas en marcha, la

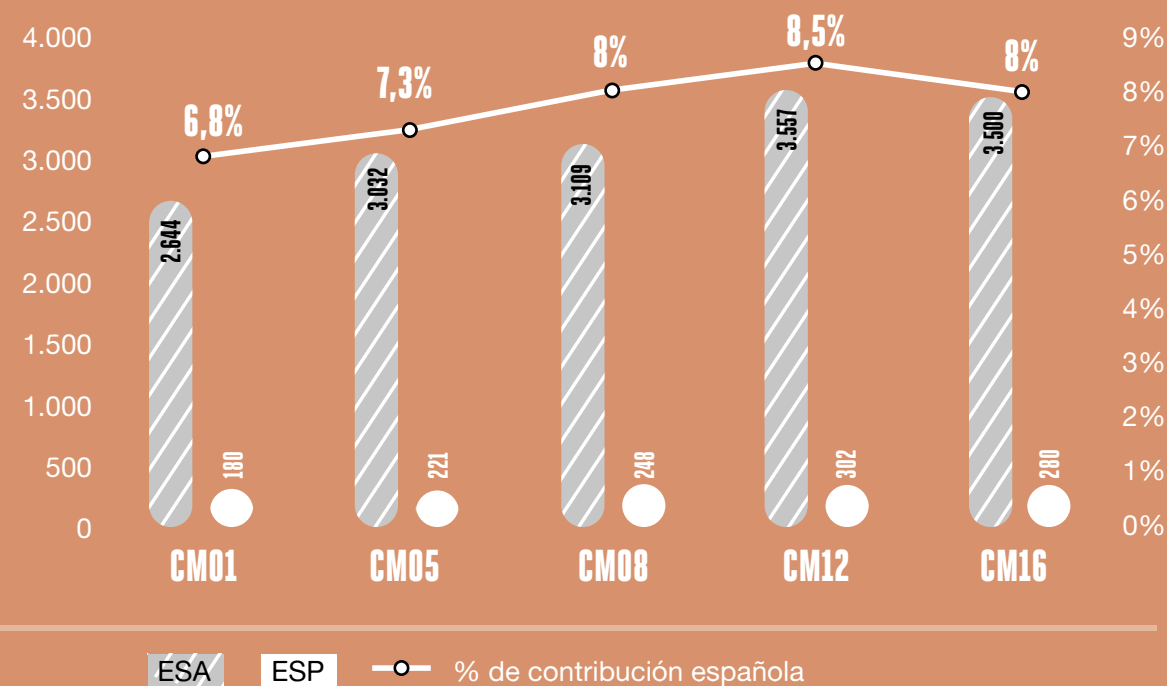
"LA POLÍTICA DE CONTRATACIÓN DE LA ESA TIENE COMO BASE LA "REGLA DEL JUSTO RETORNO", POR LA CUAL SE IMPONE QUE LA PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA DE CADA PAÍS SEA EQUIVALENTE A LA APORTACIÓN QUE DICHO PAÍS REALIZA A CADA PROGRAMA"

aprobación de programas nuevos y el establecimiento de envoltentes presupuestarias, que definen los compromisos financieros plurianuales de los Estados Miembros. Dada la trascendental influencia de la ESA en la industria espacial europea, al constituir junto con los programas espaciales de la UE la base del sector, el resultado de la CM marca el devenir del sector espacial europeo para los siguientes años.

La política de contratación de la ESA tiene como base la "regla del justo retorno", por la cual se impone que la participación de la industria de cada país, sea equivalente a la aportación que dicho país realiza a cada programa. De ahí la enorme importancia de la inversión española en programas opcionales, puesto

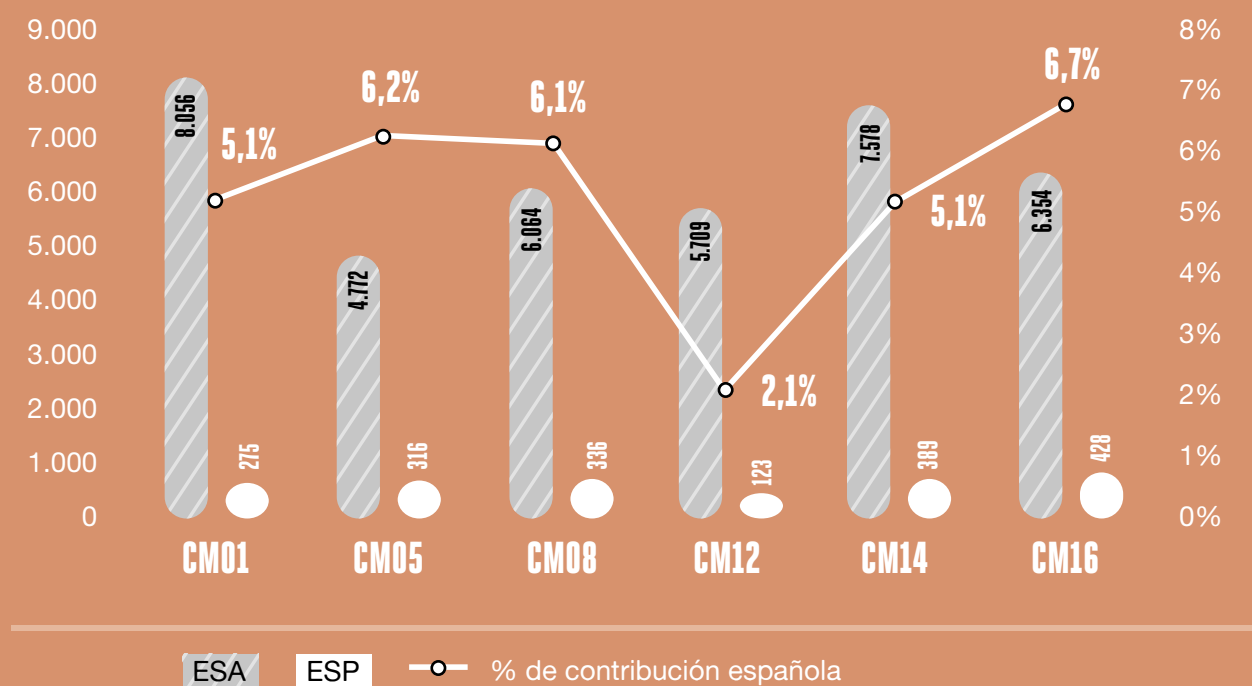
que en ellos se abordan proyectos esenciales y de enorme trascendencia como son los de lanzadores, observación de la Tierra, telecomunicaciones y navegación por satélite, por mencionar aquellos que tienen un mayor impacto en la industria y la sociedad. En estos programas opcionales, los Estados Miembros participantes con frecuencia pueden negociar el tipo de actividades a realizar por su industria y, como resultado, ésta obtiene contratos de mayor interés tecnológico y de mayor proyección de futuro. Además permiten asumir posiciones de mayor liderazgo a la industria española. Los programas opcionales tienen, por consiguiente, gran valor tecnológico y estratégico para la industria.

» PROGRAMA OBLIGATORIO DE LA ESA



Fuente: ESA

» PROGRAMAS OPCIONALES DE LA ESA



Fuente: ESA

LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA COMISIÓN EUROPEA

Desde la entrada en vigor del Tratado de Lisboa, firmado el 13 de diciembre de 2007, la Unión Europea tiene competencia en materia espacial, sin perjuicio de las competencias propias de los Estados miembros. Como resultado del mismo, el espacio se ha convertido en un instrumento para alcanzar los objetivos de la UE y en una política de la UE de pleno derecho, como resultado de lo cual la Unión Europea viene tomando un papel creciente en el sector espacial. Hoy lidera algunos programas de

gran relevancia para el sector como es el caso de sus buques insignia, Galileo y Copernicus, y de los programas incipientes, SST y Govsatcom. Su inversión en Espacio en el actual marco financiero plurianual (2014-2020) es de unos 13.000 millones de euros, representando aproximadamente el 50% del presupuesto que suman las contribuciones de todos los estados miembros a la ESA. Como es sabido, los presupuestos de la UE se aportan de forma proporcional al PIB de cada país miembro,

correspondiendo a España unos 150M€/año. Las licitaciones de la Unión Europea son de estricta competición, sin mediar sistemas de geo-retorno, lo que supone un desafío y una oportunidad para la que hay que estar preparados. Una vez que el marco financiero plurianual (2012-2020) está próximo a su fin, la UE, está rediseñando el marco reglamentario en el que desarrolla su acción, pasando de programas independientes, a un único programa “Espacio”, con diversos componentes.

Los programas más destacados de la UE (y que continuarán como componentes en el próximo MFF) son:



GALILEO

Es el sistema global de navegación y posicionamiento por satélite de la UE. Se trata del primer sistema de navegación por satélite de gestión civil, compatible con los sistemas estadounidense y ruso, pero independiente de ellos. El sistema dispondrá de una red de 30 satélites, que se completará en 2020.

Sus aplicaciones son múltiples, destacando la gestión del tráfico, salvamento, protección civil, agricultura, pesca, ingeniería civil y un largo etcétera.

Corresponde a la Comisión Europea la gestión y la financiación completa del programa, a la ESA su diseño y desarrollo, y a la Agencia del GNSS Europeo (GSA) su funcionamiento, en cuanto esté operativo.



EGNOS

Es un sistema europeo de aumentación basado en satélites que mejora la precisión y seguridad del GPS, al pasar de los 10 metros que suele ofrecer este sistema a unos 2 metros (95%), y permitir la utilización del sistema en aplicaciones de seguridad



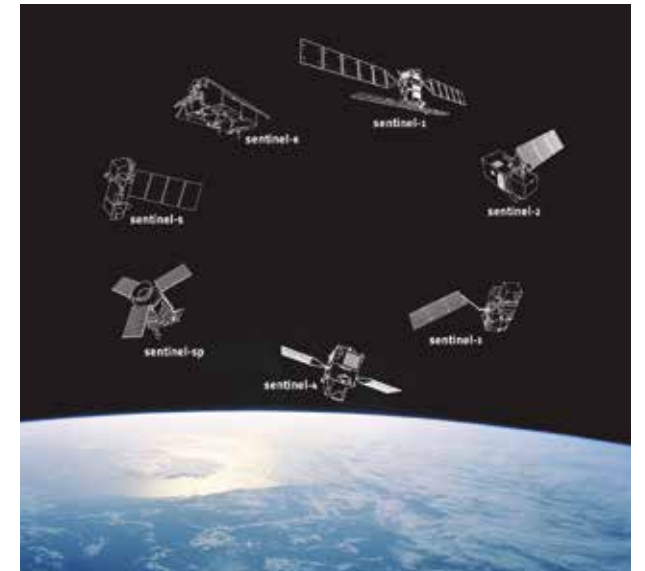
(safety of life) tales como navegación aérea. Al contrario que Galileo, EGNOS es un sistema paneuropeo (no global) y depende del sistema GPS.



COPERNICUS

Es el programa de observación de la Tierra más ambicioso de la historia, diseñado para proporcionar información precisa, actualizada y de fácil acceso para mejorar la gestión del medio ambiente, comprender y mitigar los efectos del cambio climático y garantizar la seguridad ciudadana. Consiste en un conjunto de sistemas que recopilan datos sobre la Tierra a través de un sistema de satélites, conocidos como Sentinels, y sensores terrenos. Los datos que proporciona Copernicus, convenientemente coordinados y procesados, podrán ser utilizados en multitud de servicios temáticos diseñados para mejorar el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida de los ciudadanos y las necesidades humanitarias, y para ayudar a desarrollar políticas más efectivas para garantizar la sostenibilidad de nuestro futuro. Sus servicios se enmarcan en seis grandes categorías: gestión del suelo, el medio marino, la atmósfera, respuesta en situaciones de emergencia, seguridad y cambio climático.

Copernicus está coordinado y gestionado por la Comisión Europea. La infraestructura de los satélites es competencia de la Agencia



Espacial Europea y el desarrollo de los sensores corresponde a la Agencia Europea de Medio Ambiente y a los países de la UE.



SPACE SURVEILLANCE AND TRACKING (SST)

Es un nuevo programa, lanzado en 2015, cuya finalidad es la detección y predicción de desechos espaciales que orbitan nuestro planeta, cada día de mayor relevancia para garantizar la seguridad de la infraestructura y activos espaciales. España participa desde sus inicios de forma muy activa y en un plano de igualdad en el consorcio de los cinco grandes países europeos que trabajan conjuntamente en una solución

européa SST de desarrollo y federación de activos. En este contexto España ha desarrollado, bajo liderazgo del CDTI y con la colaboración del Ministerio de Defensa, un Centro de Operaciones así como tecnología radar y sensores ópticos. En el próximo marco financiero de la UE se espera contar con dotación presupuestaria que permita impulsar el programa con fuerza.



COMUNICACIONES GUBERNAMENTALES POR SATÉLITE (GOVSATCOM)

En el marco de la Unión Europea se ha aprobado una propuesta de federación de capacidades y dotación a los Estados Miembros de comunicaciones gubernamentales por satélite. El desarrollo de su componente civil será desarrollado por la Comisión Europea y su componente militar por la Agencia Europea de la Defensa (EDA). España ha sido la nación

líder en la fase previa del proyecto (Estudio de Viabilidad de GOVSATCOM), y continuará siéndolo durante la Fase de Demostración. El proyecto dispondrá de financiación en el marco presupuestario 2021-27.



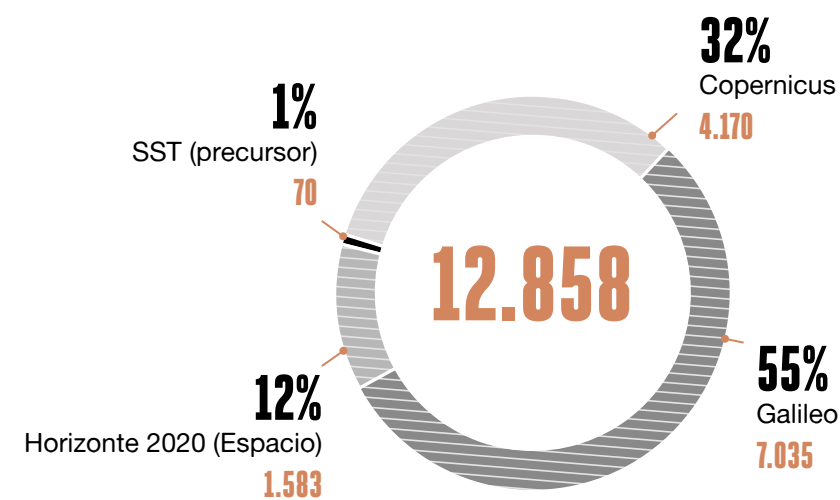
HORIZONTE 2020

Desde la UE se quiere alcanzar una industria espacial europea competitiva, independiente y global. Para ello, se ha abierto una importante línea de financiación para impulsar la investigación e innovación espacial, dentro de la herramienta de Horizonte 2020 de liderazgo en tecnologías industriales y de capacitación (1,500 M€). Los sectores de financiación son: aplicaciones para la navegación por satélite (Galileo); observación de la Tierra; protección de los activos europeos en el espacio y desde el espacio; competitividad del sector espacial europeo: tecnología y ciencia e

instrumento para las PYME. Horizonte 2020 tendrá su continuación en Horizonte Europa dentro del marco financiero plurianual 2021-27.



» PRESUPUESTOS EN PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA EN SU MARCO FINANCIERO ACTUAL (2014-2020)

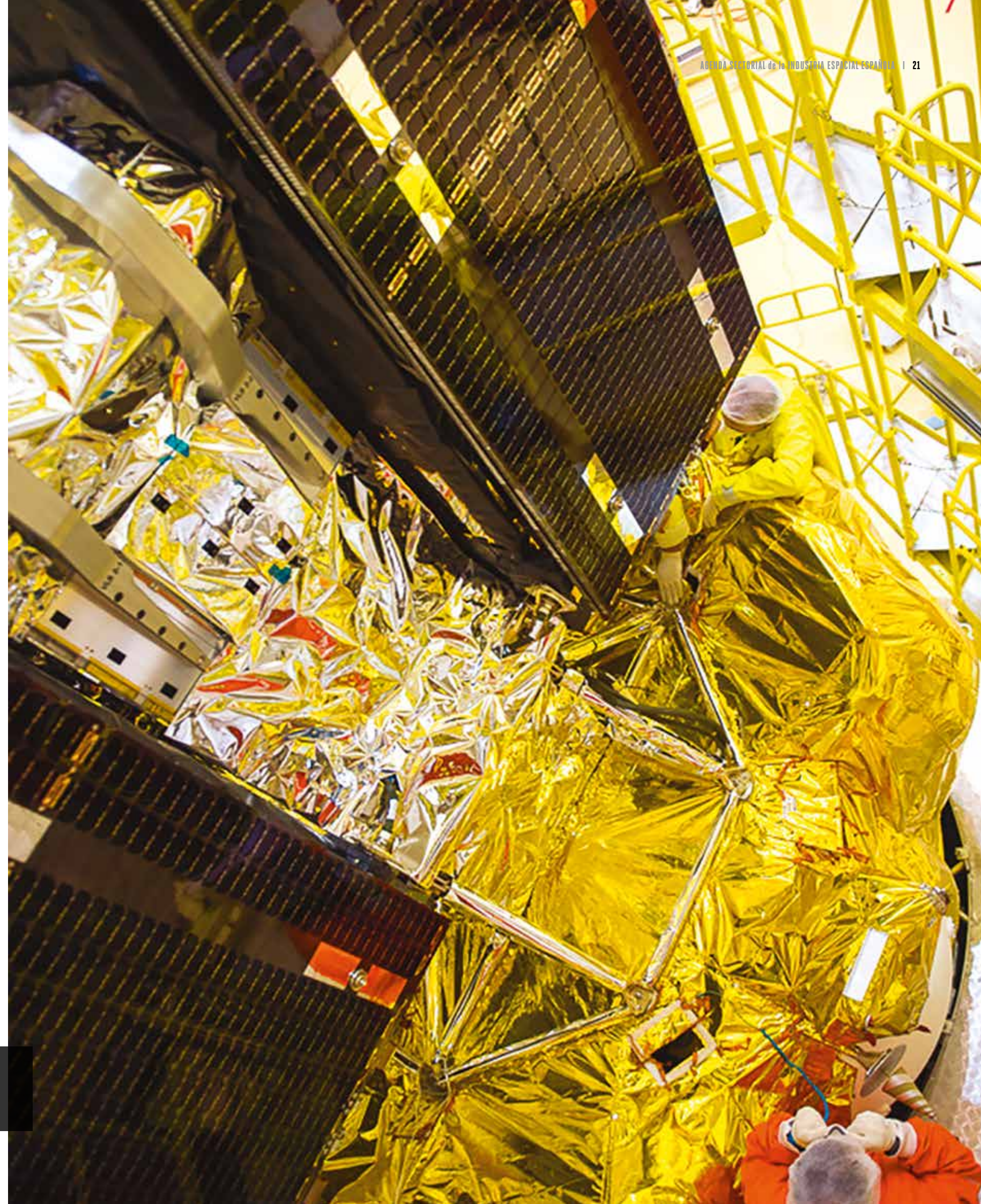


Millones de euros

Fuente: Comisión Europea

GALILEOS 11 Y 12

Los satélites Galileo 11 y 12 se engranan con su dispensador.



03

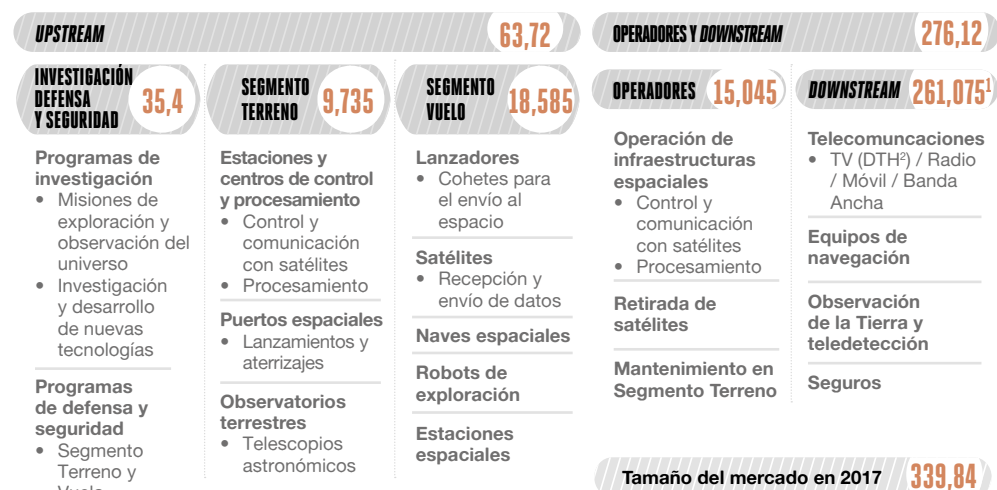
CARACTERÍSTICAS
ECONÓMICAS DEL
SECTOREL SECTOR ESPACIAL
GLOBAL

El sector espacial mundial alcanzó un volumen de negocio de 339.397 millones de euros en 2017, de los cuales aproximadamente 63.720 millones corresponden a Upstream, 15.045 millones a Operadores y 261.075 millones a Downstream. El siguiente gráfico contiene una representación esquemática de la cadena de valor del sector espacial que incluye los segmentos mencionados.

El segmento Vuelo supone un 29% de los ingresos de Upstream, es decir, unos

18.585 millones de euros. El segmento Terreno representa por su parte un 15%, es decir, unos 9.735 millones de euros. Por otro lado, el segmento de investigación, defensa y seguridad, con 35.400 millones de euros, concentra aproximadamente el 56% del volumen de negocio del mercado Upstream. Estas cifras ponen de manifiesto la importancia de la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías dentro del sector espacial así como su estrecha relación con la seguridad y la defensa de los países que las desarrollan.

» CADENA DE VALOR Y TAMAÑO DEL MERCADO GLOBAL DEL SECTOR ESPACIAL (2017)



1. Sólo incluye la parte del mercado directamente relacionada con el sector espacial, no así los productos y servicios de los sectores mencionados que no se derivan directamente del mismo

2. Direct-To-Home (Recepción directa por el telespectador)

Fuente: Space Foundation; Satellite Industry Association; European GNSS Agency; TEDAE; Análisis BCG
Miles de millones de euros

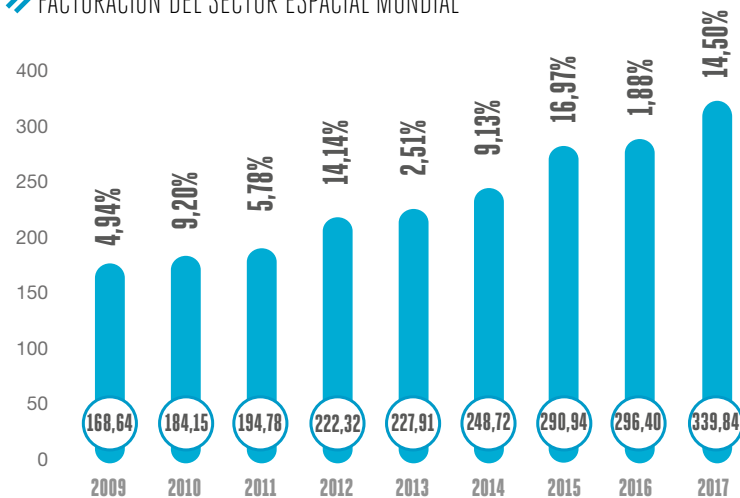
ARIANE 5 GS V166

Lanzamiento del vuelo V166 del Ariane 5 GS. Este fue el primer lanzamiento de Ariane 5 en la variante GS. El Ariane 5 GS incorpora etapas de propulsores sólidos (EAP) mejoradas sobre la versión Ariane 5 ECA, así como la plataforma de equipos de materiales compuestos del vehículo y la etapa superior reformada sobre el anterior Ariane 5G+.

Además, las actividades del mercado *Upstream* son clave para el desarrollo de un mercado *Downstream* cuyo volumen de negocio multiplica el del *Upstream*. Este efecto multiplicador tiene su lógica

precisamente en la elevada aplicabilidad de las tecnologías espaciales, que facilita la transferencia de las mismas a otros sectores, así como en la enorme utilidad de los satélites para la sociedad.

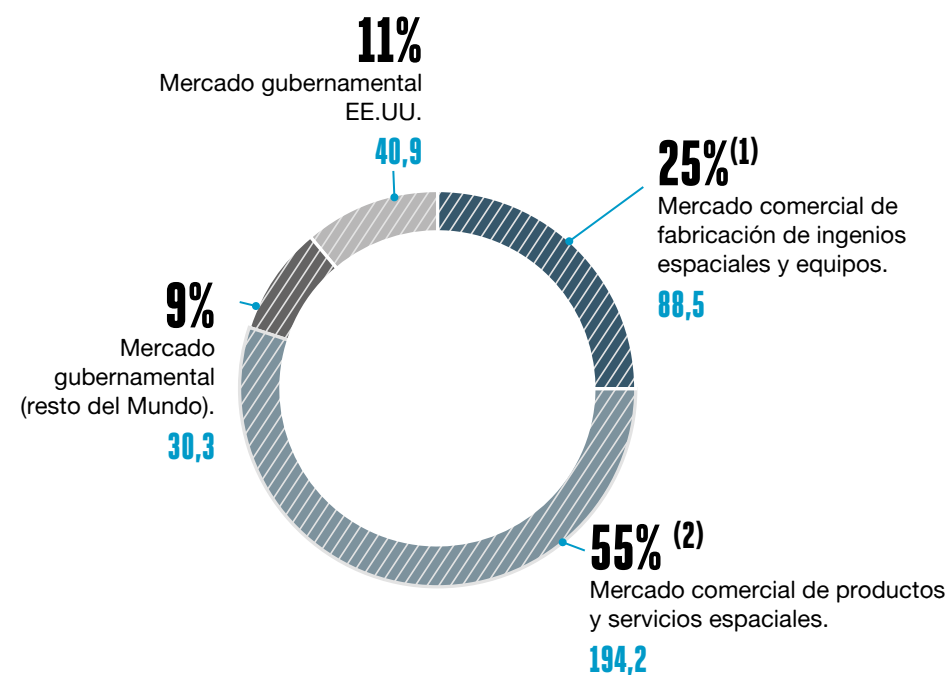
» FACTURACIÓN DEL SECTOR ESPACIAL MUNDIAL



Miles de millones de euros / Fuente: The Space Report 2018

% Crecimiento positivo

» DESGLOSE DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SECTOR ESPACIO



⁽¹⁾ Incluye fabricación de satélites, lanzadores, estaciones espaciales, estaciones terrenas y equipos. Los equipos incluyen terminales de distribución de video vía satélite, estaciones VSAT y también terminales de usuario, entre ellos los terminales de radio por satélite, teléfonos satelitales, receptores de televisión por satélite y equipos de navegación por satélite.

⁽²⁾ Incluye los productos y servicios de comunicaciones satelitales y observación de la Tierra principalmente.

"CASI LA TOTALIDAD DE LA INVERSIÓN EN PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN, DEFENSA Y SEGURIDAD, Y MÁS DEL 60% DEL VOLUMEN DE NEGOCIO RELATIVO A LOS SEGMENTOS TERRENO Y VUELO, PROCEDE DE PRESUPUESTOS GUBERNAMENTALES QUE AYUDAN A CONSOLIDAR EL SECTOR, DOTÁNDOLO DE LA MÁS ALTA TECNOLOGÍA, E IMPULSAN EL MERCADO COMERCIAL"



SALIDA DEL ROVER A LA SUPERFICIE DE MARTE

La "salida" del ExoMars 2020 europeo de su módulo de aterrizaje será el segundo momento más estresante de la misión, tras el propio aterrizaje en Marte.

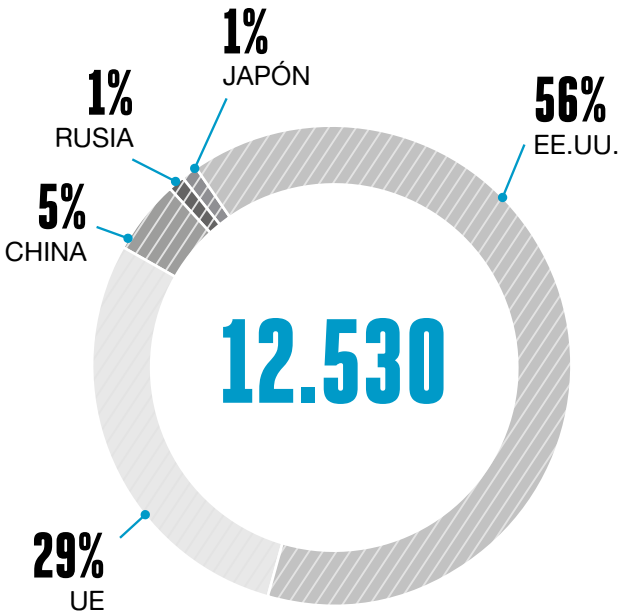
CONTEXTO MUNDIAL Y EUROPEO, PAÍSES

Las grandes potencias mundiales y las mayores economías en vías de desarrollo coinciden en su apuesta decidida por un sector espacial sólido y una industria asociada autóctona y competitiva. Esto se traduce en importantes planes públicos de inversión en el sector, principalmente en el mercado *Upstream*, tanto a nivel nacional como a través de convenios bilaterales, agencias o programas internacionales.

Los principales actores globales del mercado espacial son Estados Unidos, la Unión Europea, China, Rusia y Japón. Otros países también tienen una presencia significativa en el sector, como es el caso de India, Brasil, Canadá, o Corea del Sur, si bien su posición está por debajo de la de los anteriores.

En el siguiente gráfico puede observarse el reparto del mercado Upstream comercial global entre los principales actores globales mencionados.

» TOTAL MERCADO UPSTREAM COMERCIAL GLOBAL
Fabricación de ingenios espaciales excluyendo equipos de usuario



Millones de euros
Fuente: The Space Report 2018

El líder mundial indiscutible en el sector espacial es Estados Unidos, que controla aproximadamente el 56% del mercado comercial global de Upstream. Esta posición dominante se apuntala en cuantiosos presupuestos gubernamentales de Estados Unidos, que se reparten entre diferentes agencias y

departamentos gubernamentales, si bien el Departamento de Defensa y la NASA controlan casi su totalidad. Mantener el liderazgo internacional en el sector espacial constituye un objetivo esencial de la seguridad nacional para Estados Unidos y, de hecho, más de la mitad del presupuesto nacional en materia espacial está

controlado por el Departamento de Defensa.

En Europa, las actividades de Upstream, que incluyen los programas comerciales y gubernamentales de la industria dedicada a la construcción de los segmentos Terreno y Vuelo, acumulan una facturación total superior a los 8.760 millones

"LA UNIÓN EUROPEA ACUMULA UN 11% DE LA INVERSIÓN GUBERNAMENTAL GLOBAL EN EL SECTOR ESPACIAL, SITUÁNDOSE COMO EL SEGUNDO AGENTE MÁS IMPORTANTE POR DETRÁS DE ESTADOS UNIDOS"

de euros y emplean a 45.300 personas (fuente Eurospace Fact and Figures 2018).

Sin embargo, estas cifras representan sólo una parte del ecosistema económico que el sector espacial es capaz de construir a su alrededor. Por ejemplo, el volumen de negocio generado por los satélites comerciales europeos de telecomunicaciones, navegación y observación de la Tierra en las actividades de *Downstream*, que incluyen las aplicaciones y servicios relacionados con la tecnología espacial, multiplica enormemente el coste de su fabricación y lanzamiento, incluidos como parte del *Upstream*. Actualmente, las

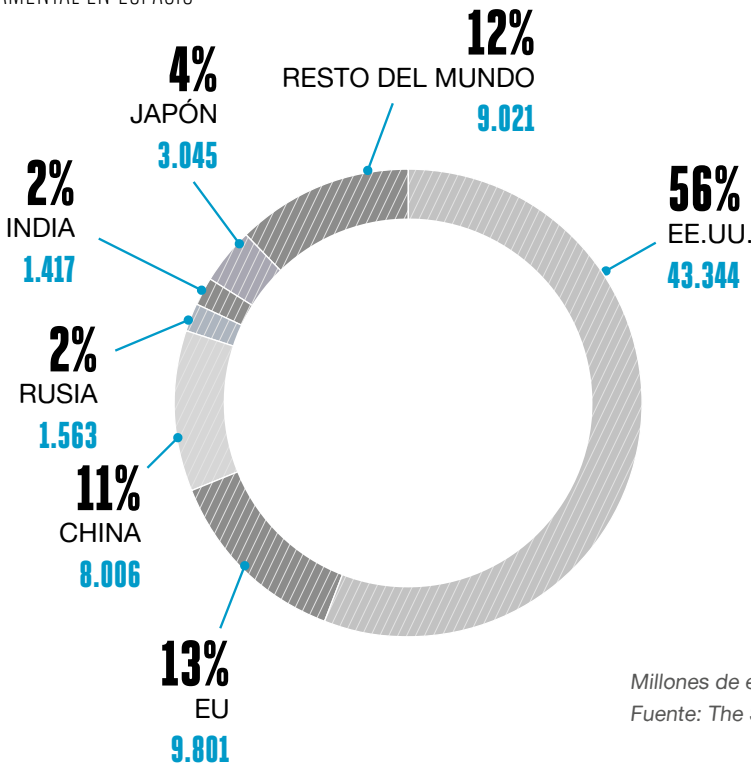
empresas europeas tienen una cuota de alrededor del 30% en fabricación de satélites comerciales, y de un 35% en lanzamientos comerciales.

Además, el impacto del mercado *Upstream* sobre el conjunto de la economía va más allá de las actividades asociadas directamente a la industria espacial. Junto al negocio inducido a través de la industria auxiliar y la generación de empleo de alta cualificación, el sector espacial proporciona una ventaja tecnológica a Europa, y contribuye a reforzar su competitividad industrial. Existen numerosos ejemplos que confirman la intensa transferencia tecnológica del sector espacial

europeo hacia otros sectores como la energía, la medicina o el transporte.

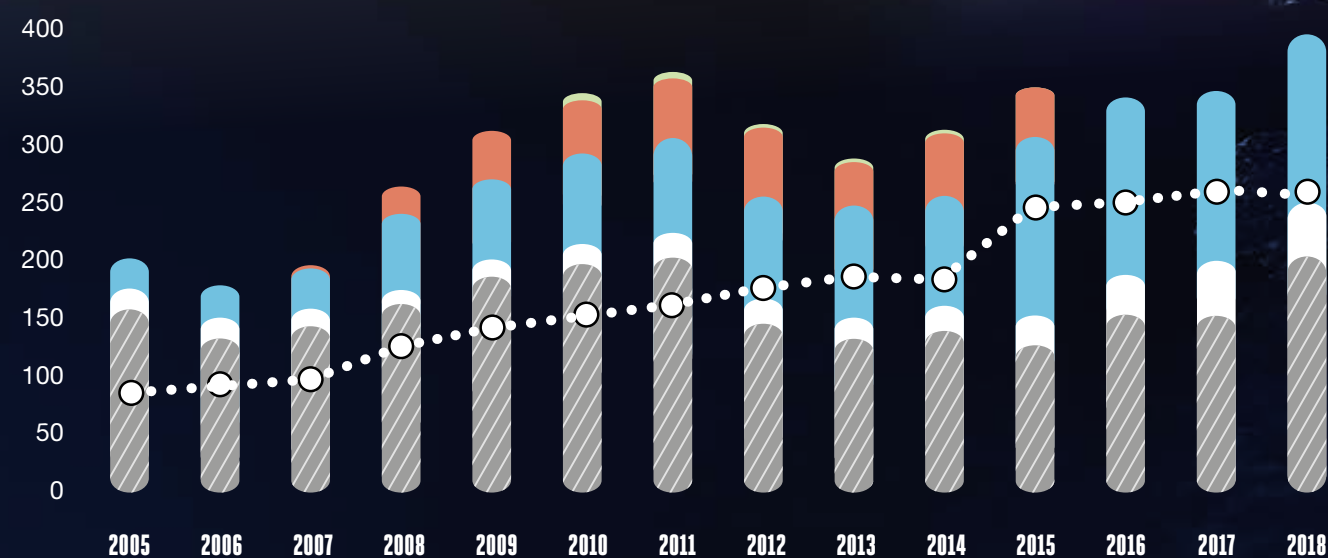
La Unión Europea acumula un 13% de la inversión gubernamental global en el sector espacial, situándose como el segundo agente más importante por detrás de Estados Unidos. Su esfuerzo inversor se concentra fundamentalmente en los programas de la ESA y en otros programas financiados a través de la Comisión Europea como Galileo, Copernicus, SST y, en el futuro, GovaSatcom, si bien países como Francia, Alemania, Italia y Reino Unido cuentan además con programas y agencias espaciales nacionales.

» INVERSIÓN GUBERNAMENTAL EN ESPACIO



Millones de euros
Fuente: The Space Report 2018

» INVERSIÓN ESPAÑOLA EN ESPACIO CIVIL

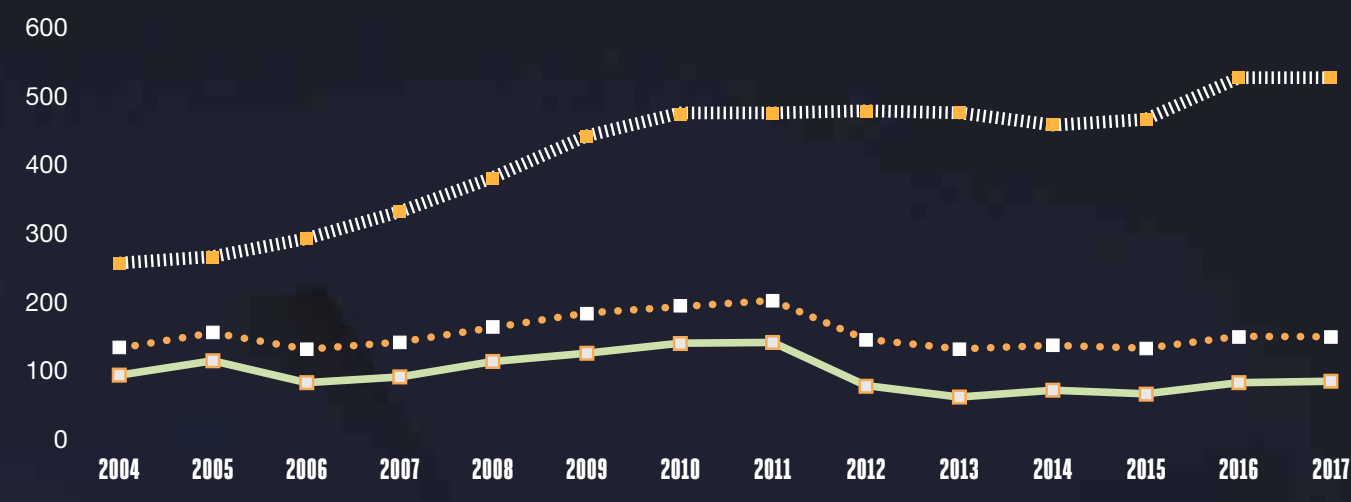


Millones de euros

Fuente: TEDAE

ESA / EUMETSAT / UE / NACIONALES / BILATERALES / OBLIGATORIA

» FACTURACIÓN EN UPSTREAM E INVERSIÓN EN PROGRAMAS DE LA ESA



Millones de euros

Fuente: TEDAE; Análisis BCG

Cifra de negocio TEDAE (upstream)

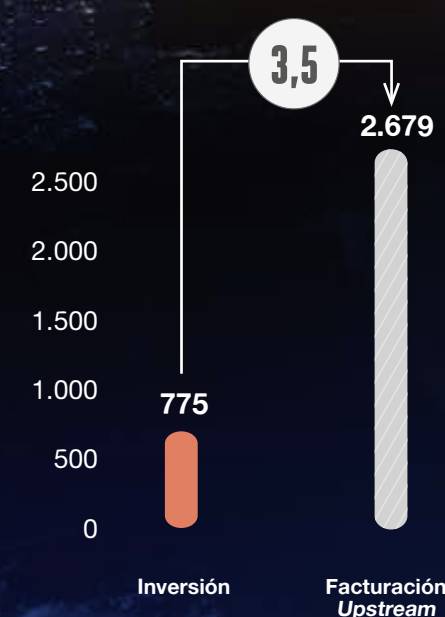
Contribución ESP a ESA

Contribución ESP a programas opcionales ESA

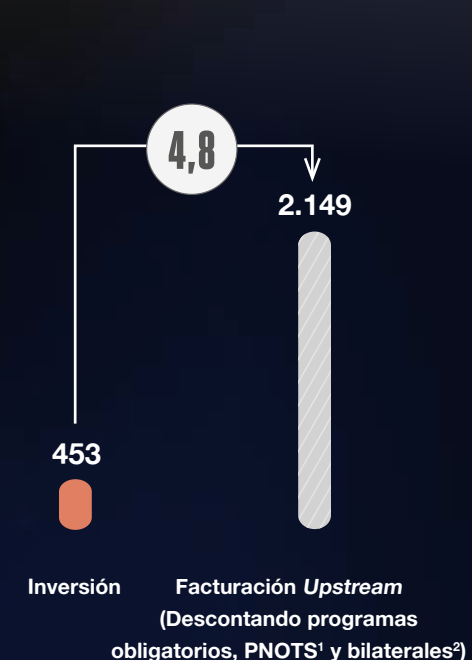
» EFECTO MULTIPLICADOR DE LA INVERSIÓN DE ESPAÑA EN LA ESA 2014-2018

El efecto multiplicador se ha calculado como el cociente entre toda la cifra de negocio generada por la industria española de Upstream (excluyendo a operadores) en el periodo y la inversión española en programas de la ESA. Para el caso de programas opcionales, de la facturación de la industria descontamos la parte debida a los programas obligatorios de la ESA.

Total programas de la ESA



Programas opcionales de la ESA



Millones de euros

Fuente: TEDAE; Análisis BCG

¹ Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite

² Programas bilaterales entre España y otros países



SMOS ES UNA DE LAS MISIONES EARTH EXPLORER DE LA ESA

La misión de la ESA para observar la humedad del suelo y la salinidad de los océanos (SMOS) tiene el propósito de realizar observaciones globales de la humedad del suelo sobre la tierra y la salinidad de los océanos.

"LA INVERSIÓN PÚBLICA ACTÚA COMO CATALIZADOR PARA EL DESARROLLO DE UN SEGMENTO COMERCIAL EMINENTEMENTE PRIVADO EN CONSTANTE CRECIMIENTO QUE REFUERZA Y MULTIPLICA LA PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL"

Sin embargo, no todos los países realizan un esfuerzo en materia espacial de forma proporcionada al tamaño de su economía. Como puede observarse en el siguiente gráfico, Estados Unidos dedica a inversión pública espacial una proporción de su PIB dos veces mayor que el siguiente bloque de países constituido por Francia y Rusia. Un escalón por debajo de estos se sitúan China, Japón, Alemania, India e Italia. España se sitúa en el bloque de países que realiza una menor inversión tanto en términos absolutos como en relación a su economía.

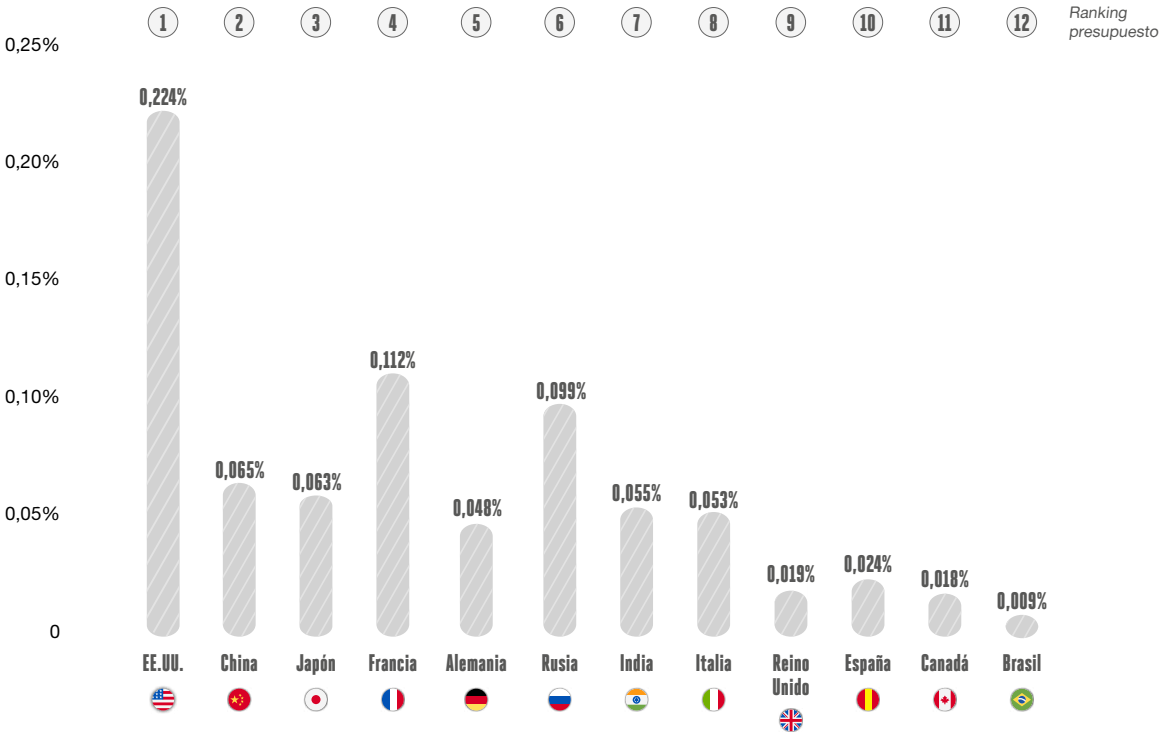
El nivel de inversión pública en el sector espacial también es desigual entre los países de la Unión Europea. Francia, por ejemplo, dedica aproximadamente el 0,112% de su PIB en el sector, frente al 0,048% de Alemania y 0,053 de Italia o el 0,024% de España. Hasta la fecha,

Reino Unido ha realizado un esfuerzo comparativamente inferior a otros países europeos, si bien, como se ha mencionado anteriormente, ha comenzado recientemente una política de estímulo del sector espacial a largo plazo, y ha anunciado que su inversión en relación al PIB crecerá de forma significativa durante los próximos años.

Por su parte, el sector espacial español ha incrementado su capacidad técnica y nivel de competitividad durante la última década, y ha aumentado su presencia en algunos de los programas espaciales de mayor relevancia. Este desarrollo ha situado a España en una posición de referencia internacional en materia espacial, permitiendo acceder con mayor facilidad al mercado de exportación.

» ESFUERZO INVERSOR EN ESPACIO DE LOS PRINCIPALES PAÍSES DEL SECTOR

Inversión pública en Espacio (% PIB nominal)



Fuente: European Space Policy Institute; OCDE; Análisis BCG

CONTEXTO
NACIONAL

AIRBUS

ALTER
TECHNOLOGY GROUP

ARQUIMEA

Crisa

DAS
Photonics

deimosimaging
an urtheclat company

deimos
grupo electra

gmv
INNOVATING SOLUTIONS

gtd

hisdeSAT

hispasat

HV
HV Sistemas

IberEspacio

indra

PLSPACE

SENER

tecnalia
Inspiring Business

tecnobit
grupo oesa

TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

ThalesAlenia
Space
a Thales / Leonardo company

España cuenta en la actualidad con más de veinte empresas enfocadas en el mercado *Upstream* o en la operación de satélites. Muchas de estas empresas han conseguido alcanzar un posicionamiento puntero en distintos segmentos del sector, consiguiendo participar en algunos de los programas de mayor repercusión, así como realizar contratos con grandes compañías, agencias espaciales y departamentos de defensa fuera de la Unión Europea.

El sector espacial español alcanzó en 2018 una facturación total de 867 millones de euros, de los cuales 607 correspondieron a Upstream y 260 a Operadores, tal como se muestra en el gráfico de la página siguiente. Dentro de Upstream, los ingresos del segmento Vuelo ascendieron a 438 millones de euros y los del segmento Terreno a 167 millones de euros. Por otra parte, la cifra de empleo en 2018 superó las 3.900 personas, que en su mayoría cuentan con una elevada cualificación.

En la última década desde 2007, el sector ha logrado aumentar en casi un 75% su nivel de facturación, demostrando así su madurez y capacidad de resistencia ante ciclos económicos adversos. El segmento que más ha crecido en este período es el segmento Vuelo, con casi un 125% de incremento en la facturación, lo cual pone de manifiesto el aumento de la relevancia de España en la industria de fabricación y lanzamiento de satélites.

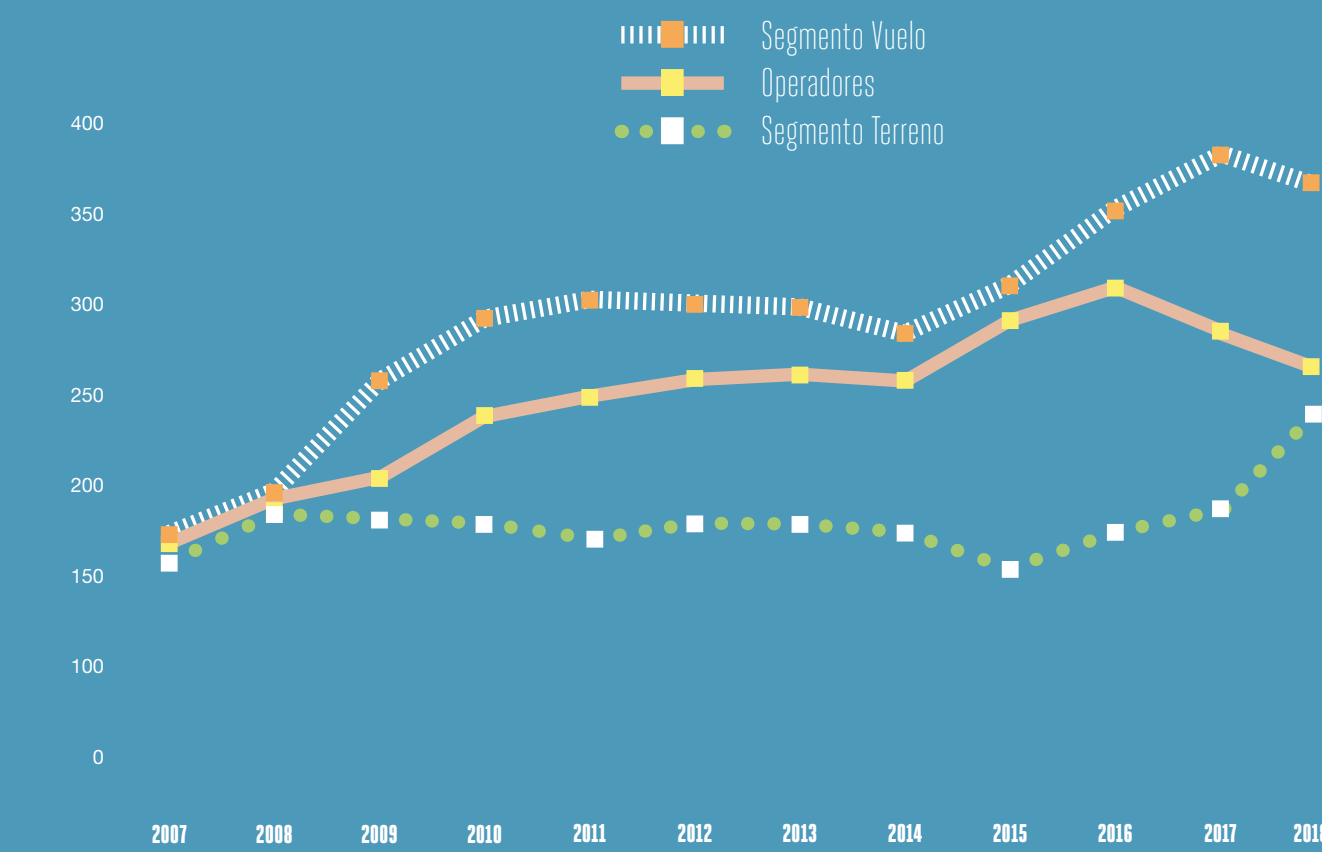
El sector espacial en España cuenta con un gran potencial de crecimiento a medio y largo plazo que las empresas españolas deben aprovechar para reforzar su posicionamiento actual y desarrollar nuevas capacidades.

Se estima que el mercado espacial accesible a las empresas españolas crecerá a tasas cercanas al 10% anual en los próximos diez años, debido principalmente al rápido desarrollo del mercado *Downstream*. Esta evolución se verá reforzada con la apuesta de la Unión Europea por el sector espacial, a través de los programas Galileo y Copernicus, las líneas de actuación dentro del Horizonte 2020 y Horizonte Europa, y los futuros programas de vigilancia del Espacio y Govsatcom.

Una industria espacial innovadora, flexible y avanzada en *Upstream* tendrá la ventaja competitiva y la capacidad para satisfacer la demanda a lo largo de la cadena de valor, para así poder beneficiarse del efecto tractor del mercado *Downstream*. Ante este escenario, un sector *Upstream* desarrollado localmente proporcionará un acceso más rápido a tecnologías e infraestructuras espaciales de última generación aplicables en *Downstream*.

Además, la existencia de un *Upstream* local sólido permite un mejor acceso a tecnologías propias, lo cual supone una clara ventaja competitiva respecto a la importación directa desde otros países. Este elemento cobra una relevancia añadida en el caso de tecnologías de carácter estratégico para la defensa y la seguridad que sólo están disponibles, al menos de forma completa, para aquellos países implicados de una forma activa en su desarrollo.

» EVOLUCIÓN DE LA FACTURACIÓN DE LAS EMPRESAS DE *UPSTREAM* Y OPERADORES EN ESPAÑA (2007-2017)



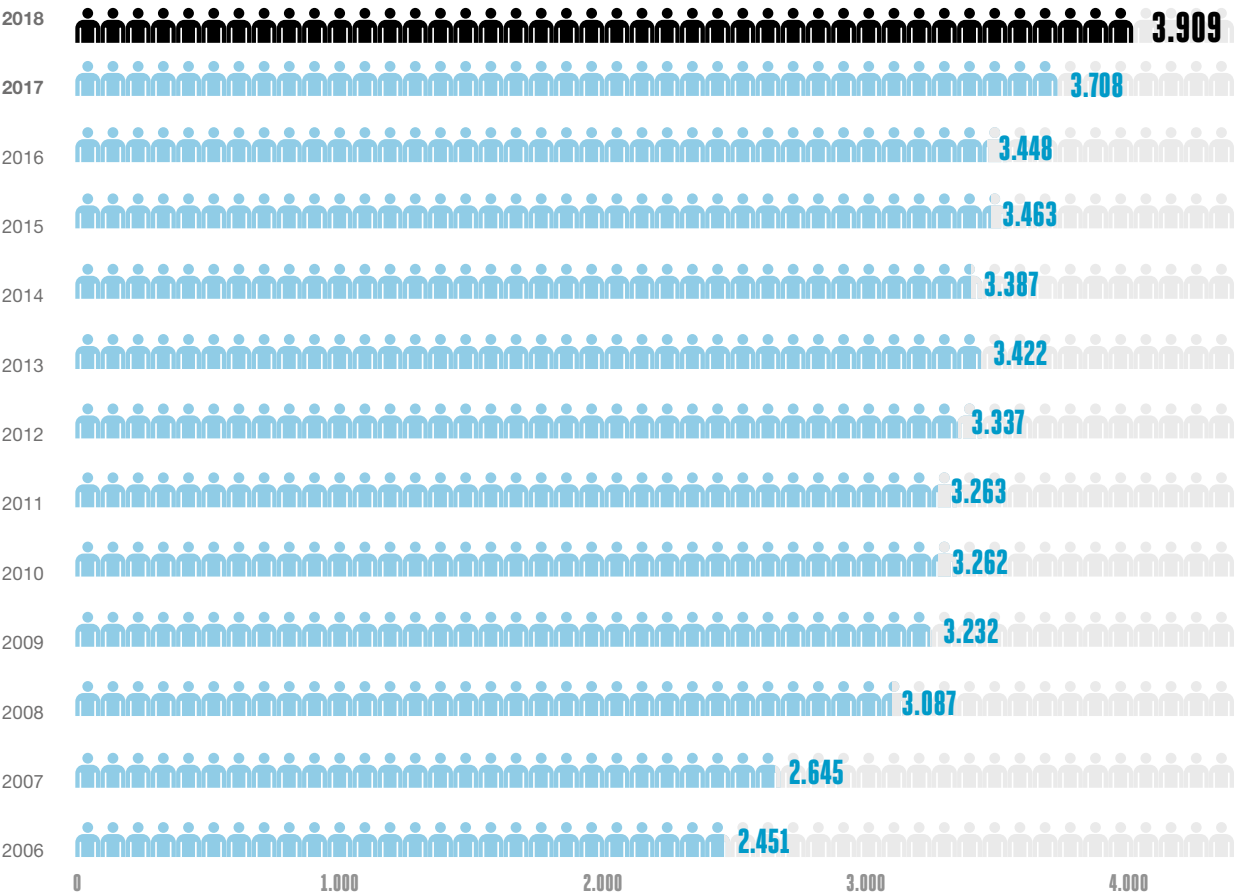
Millones de euros
Fuente: TEDAE; Análisis BCG

Gracias a la inversión realizada durante décadas, tanto en programas nacionales como internacionales, el sector espacial de España ha logrado alcanzar una posición relevante a nivel internacional. Prueba de ello son el desarrollo de los satélites de observación de la Tierra, Ingenio

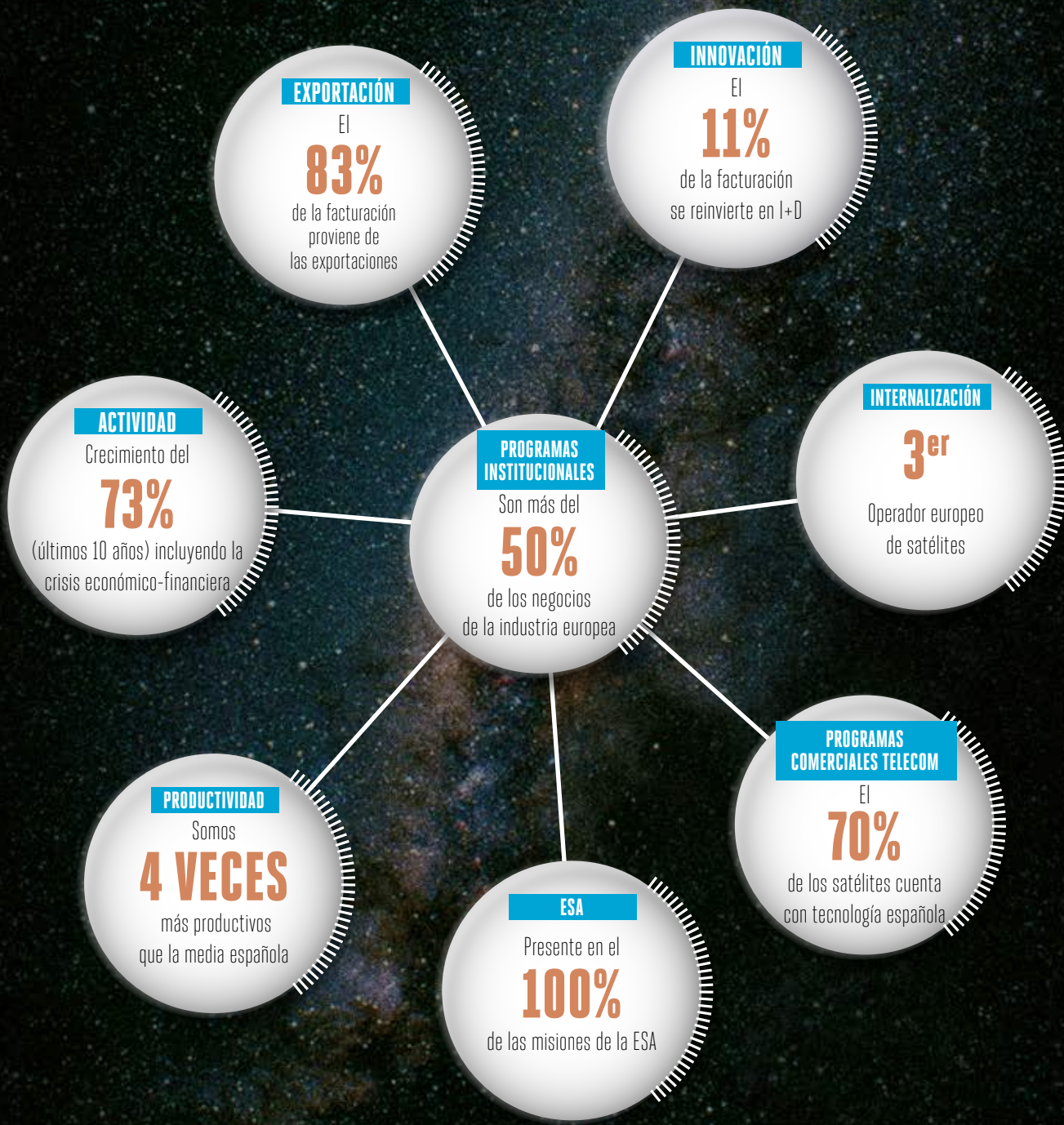
y PAZ, enfocados al suministro de información para uso civil y militar, la sólida presencia de la industria española en mercados espaciales comerciales, particularmente en satélites de telecomunicación, así como en el segmento de lanzadores.

Como consecuencia, España posee en la actualidad un capital intelectual de gran valor, tanto por la experiencia y cualificación acumulada por los profesionales del sector, como por el know-how y la exposición internacional de las empresas.

» EVOLUCIÓN DEL EMPLEO DE LAS EMPRESAS DE *UPSTREAM* Y OPERADORES EN ESPAÑA (2006-2018)



CIFRAS DE LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA ASOCIADA EN TEDAE



04

CLAVES DE
COMPETITIVIDADFORTALEZAS Y
PALANCAS DE
COMPETITIVIDAD.
LIDERAZGO
TECNOLÓGICOARCHIPIÉLAGO DE NOVAYA ZEMLYA,
CÍRCULO POLAR ÁRTICO

Esta imagen del Envisat, de 19 de marzo de 2012, muestra las islas alargadas del archipiélago de Novaya Zemlya a la izquierda, el noroeste de la Rusia continental a la derecha y el mar de Kara cubierto de hielo en el centro.

Una de las mayores aportaciones de la actividad espacial a la industria nacional ha sido el desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas, una de las palancas esenciales de la competitividad. Efectivamente, el mapa de competencias de la industria abarca todas las áreas específicas del sector y ha evolucionado muy positivamente en la última década. Al valorar la situación actual, vemos que en el mapa de dominios tecnológicos de la Agencia Espacial Europea (ESA), España exhibe un liderazgo tecnológico en 11 de ellos, al contar con al menos una empresa española que ostenta reconocimiento de excelencia técnica en dichos dominios.

Es significativo que en seis de ellos el nivel de excelencia se ha alcanzado en la última década: Space System SW, Space System Control, RF Payload, Mission Operation, Ground Data Systems, Thermal y Vuelo en

Formación. También lo es el hecho de que hace solo 10 años la capacidad era prácticamente inexistente en áreas tales como propulsión, óptica, 'Soporte de vida' o automatización y robótica, y se ha avanzado mucho en todas ellas. Estos datos constatan el dinamismo del sector, que ha mejorado notablemente su posicionamiento relativo en el entramado industrial espacial europeo. Debe sin embargo señalarse que el mantenimiento de las capacidades tecnológicas va acompañado de un esfuerzo permanente de investigación y desarrollo, esfuerzo que es significativo en aquellas áreas de mayor evolución tecnológica, como ocurre, por ejemplo, en dominios relacionados con comunicaciones ó propulsión eléctrica. Como veremos, el aumento de dicho esfuerzo (tanto privado como público) ha sido una de las claves de la mejora en el liderazgo tecnológico.

» DOMINIOS TECNOLÓGICOS (ESA)

NIVEL				
1	On Board Data Systems	C	14	Life & Physical Sciences
2	Space System Software	E	15	Mechanisms & Robotics
3	Spacecraft Electrical power	C	16	Optics
4	Spacecraft Environment & Effects	D	17	Optoelectronics
5	Space System Control	E	18	Aerothermodynamics
6	RF Payload & Subsystems	E	19	Propulsion
7	Electromagnetic Technologies & Techniques	D	20	Structures & Pyrotechnics
8	System Design & Verification	C	21	Thermal
9	Mission Operations & Ground Data Systems	E	22	Environmental Control Life Support
10	Flight Dynamics & GNSS	E	23	EEE Components & Quality
11	Space Debris	E	24	Materials & Processes
12	Ground Station Systems & networks	E	25	Quality, Dependability & Safety
13	Automation, Telepresence & Robotics	C	26	Others (Formation Flying)

Nivel de competencia técnica alcanzado por la industria española en los 26 dominios tecnológicos identificados por la ESA (E significa excelencia técnica, C capacidad en fuerte consolidación, D capacidad en desarrollo).

CRECIMIENTO EN LA CADENA DE VALOR

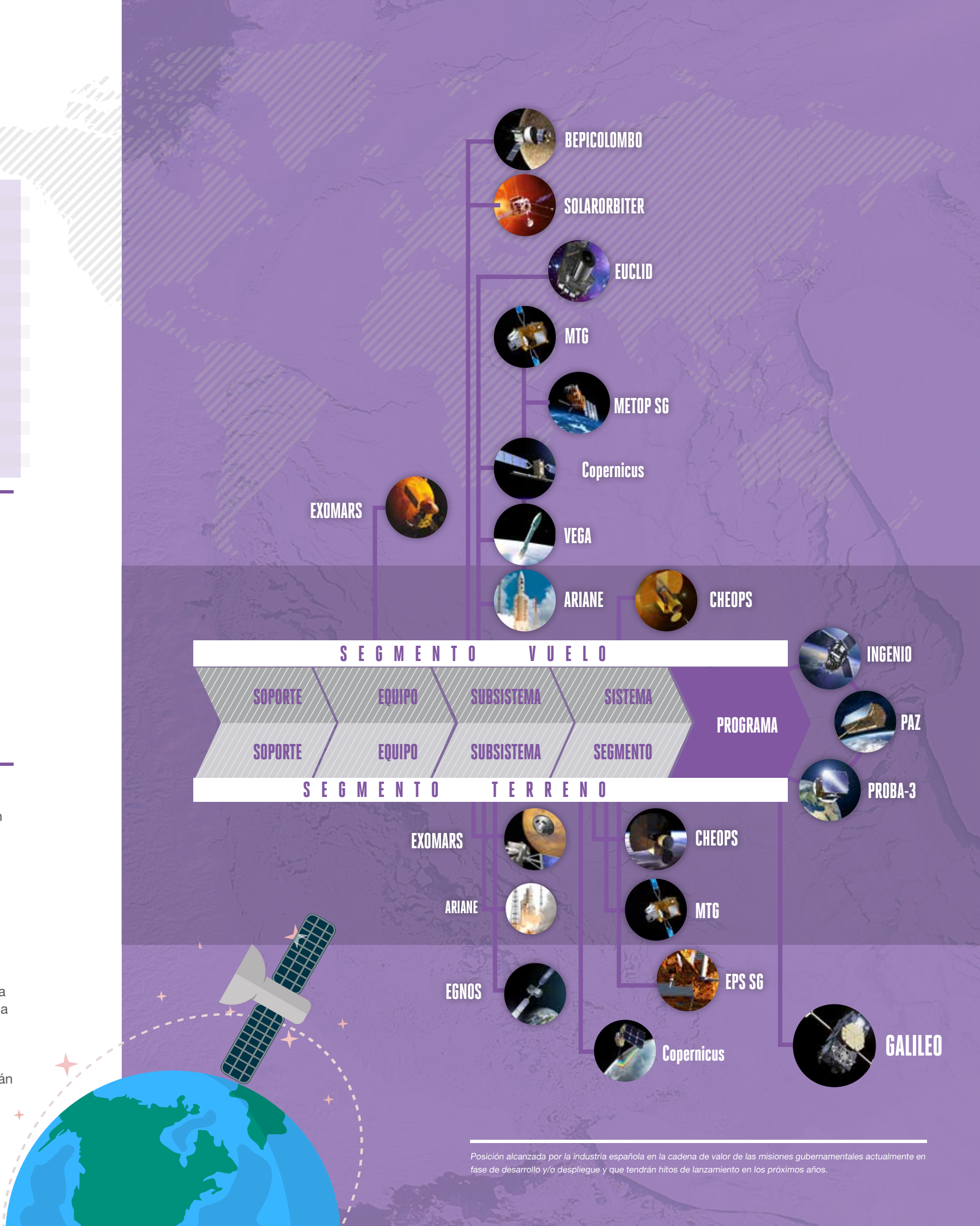
España fue inicialmente, y durante muchos años esencialmente un suministrador de equipos para espacio. Sin embargo, a partir de la segunda mitad de los años 90 y coincidiendo con el programa MiniSat, se observa un notable crecimiento de nuestra industria en la cadena de valor. Paralelamente al liderazgo tecnológico, son numerosas las empresas que han adquirido la responsabilidad de integrar subsistemas, sistemas completos o incluso de abanderar misiones.

Este hecho ha forzado sin embargo a las empresas a desarrollar nuevas capacidades, entre las

que debemos resaltar las relativas a desarrollo de productos, ingeniería de sistemas y gestión de riesgos y subcontratistas, con suministradores, en muchos casos, no nacionales. Para ello, la industria espacial española ha realizado considerables inversiones, crecido y avanzado a posiciones de mayor responsabilidad en la cadena de valor. Así, se han realizado inversiones en mejores y mayores instalaciones, en adquisición y retención de talento (y, por tanto, en creación de empleo), se han desarrollado bancos de integración y pruebas, se han ampliado y diversificado las capacidades

en ingeniería, se han dotado de mayor capacidad financiera y han asumido ambiciosos proyectos de crecimiento nacional e internacional.

El aumento de responsabilidad se hace visible en todos los segmentos, con representantes en prácticamente en todas las disciplinas como se observa en el cuadro siguiente, que resume la posición alcanzada por la industria española en la cadena de valor de las misiones gubernamentales actualmente en desarrollo o despliegue y en las que se lanzarán en los próximos años.



Posición alcanzada por la industria española en la cadena de valor de las misiones gubernamentales actualmente en fase de desarrollo y/o despliegue y que tendrán hitos de lanzamiento en los próximos años.

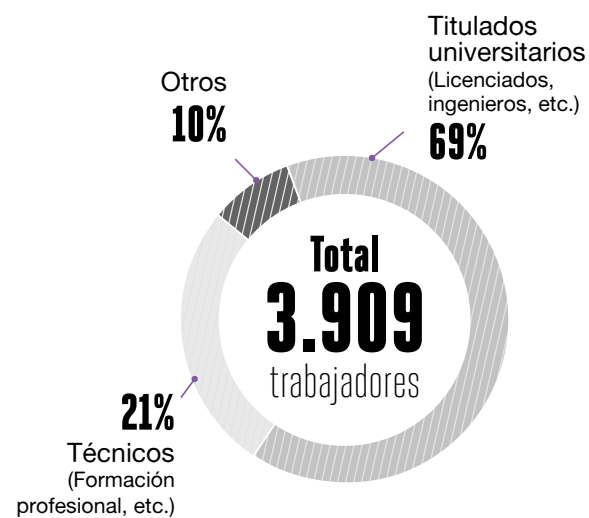
COMPROMISO EN LA CREACIÓN DE EMPLEO

Según los datos de 2018, las empresas de la Comisión de Espacio de TEDAE (y por tanto de las empresas que lideran la creación de infraestructuras espaciales, o Upstream) suman un total de 3.909 trabajadores. Dicha cifra ha crecido de modo permanente desde que existen datos del sector y especialmente en la segunda mitad de la década anterior, manteniéndose incluso en los periodos de crisis económica. Debemos añadir a esa cifra datos no consolidados de la industria auxiliar nacional, que suministra productos semielaborados o pequeños equipos, y que representa un volumen similar. Finalmente, el sector *Downstream* tiene sin duda cifras muy superiores, a tenor de las estimaciones de su facturación.

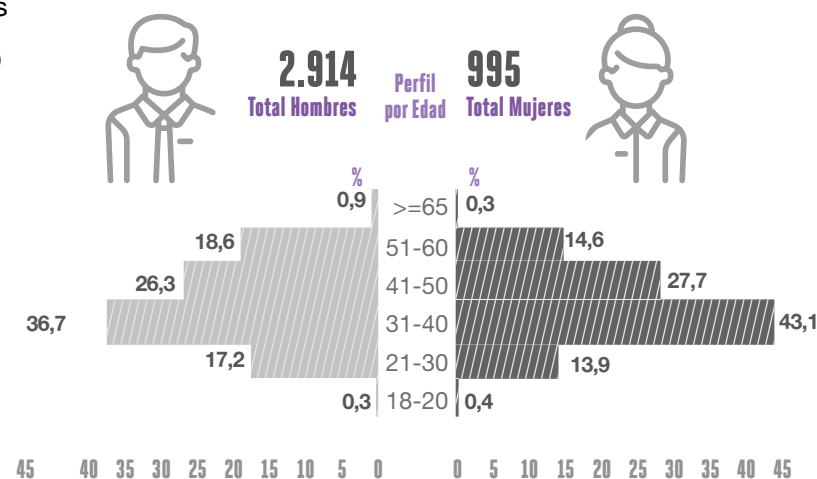
La contratación en el sector espacial (y tal y como ocurre en los países de nuestro entorno) tiene características propias. La industria espacial demanda personal altamente cualificado, con un porcentaje cercano al 70% de titulados universitarios en sus plantillas. Se solicitan, además, profesionales de un amplio abanico de especialidades, siendo habituales los acuerdos con Universidades para facilitar la transición al mundo de la empresa, y al mismo tiempo para la identificación de jóvenes promesas. Es, por tanto, un sector de creación de empleo juvenil. Y también lo es de empleo de calidad, ya que en un porcentaje muy superior al de otros sectores, las empresas de espacio consolidan como empleos fijos de larga duración los contratos que superan los periodos de prueba.

La actividad laboral en el sector espacial tiene importantes elementos de valor añadido, que estimulan la demanda. Además de trabajar en proyectos de vanguardia tecnológica, los proyectos se desarrollan en un contexto internacional muy enriquecedor. Es alta la movilidad de trabajadores, fundamentalmente europeos, entre las empresas del sector, siendo un dato significativo el altísimo número de trabajadores que dominan otros idiomas. Hay, finalmente, un fuerte compromiso con la formación permanente, dado el ritmo de cambio de las tecnologías propias de nuestra industria. El sector espacial cumple sin duda con las demandas de la nueva economía, en materia laboral.

» Empleo en Espacio por cualificación



» Empleo directo (espacial) distribución



Fuente: TEDAE

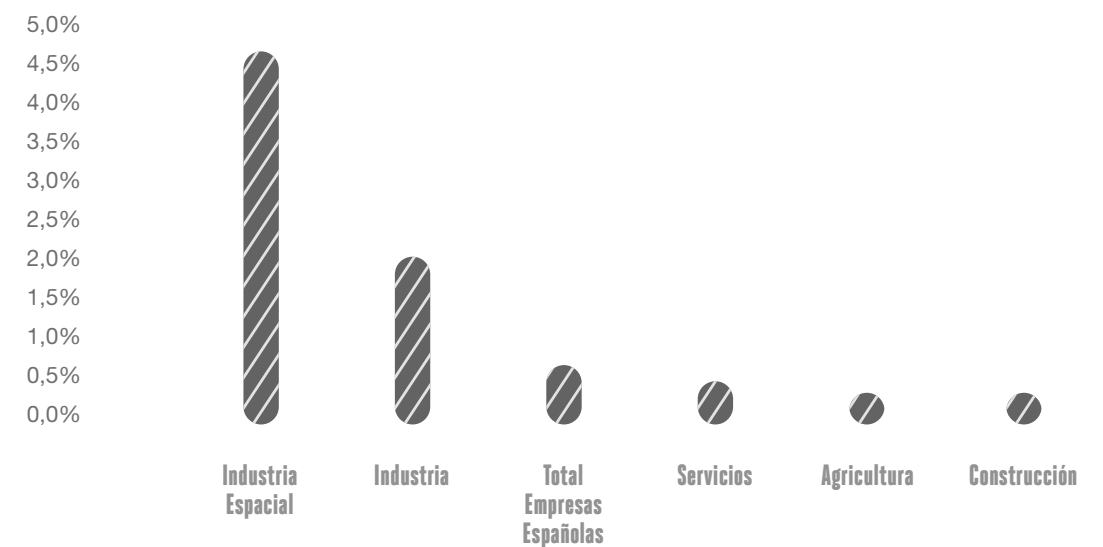
SECTOR INTENSIVO EN I+D+i

"LAS EMPRESAS AEROSPACIALES MANTIENEN NUMEROSOS PROGRAMAS DE COLABORACIÓN CON CENTROS UNIVERSITARIOS Y DE INVESTIGACIÓN CON OBJETO DE MANTENER EL NIVEL TECNOLÓGICO REQUERIDO"

Un elemento diferenciador del sector espacial es el importante y continuo esfuerzo en investigación, desarrollo e innovación. En la actualidad, dicho esfuerzo supera el 4,7% del Valor Añadido Bruto (VAB), varios puntos por encima de otros sectores industriales, y solo comparable al farmacéutico y de biotecnología. Obsérvese que dicha cifra incluye solo el esfuerzo privado, y no incluye las partidas públicas, con programas de la ESA (GSTP, TRP, ARTES) o de la Comisión Europea (H2020), con notable participación española. Las empresas aeroespaciales mantienen, además, numerosos programas de colaboración con centros universitarios y de investigación con objeto de mantener el nivel tecnológico requerido.

A pesar de todo ello, el sector debe aumentar aún más el esfuerzo en innovación. Conscientes de ello, se han identificado los dominios tecnológicos clave donde han de intensificarse las actividades de I+D+i en función de la demanda de tecnología que se vislumbra en los futuros programas y proyectos tanto institucionales como comerciales, dominios que incluyen aquellas líneas en las que en la actualidad España mantiene un liderazgo tecnológico que debe preservarse. Las empresas del sector están fuertemente comprometidas con este proyecto, pero dado el alto coste de la innovación se hace necesario un programa específico nacional que ayude a nuestras empresas a consolidar y superar su posición actual.

» Comparación de la intensidad innovadora del sector espacial con otros sectores en España



UN SECTOR EXPORTADOR

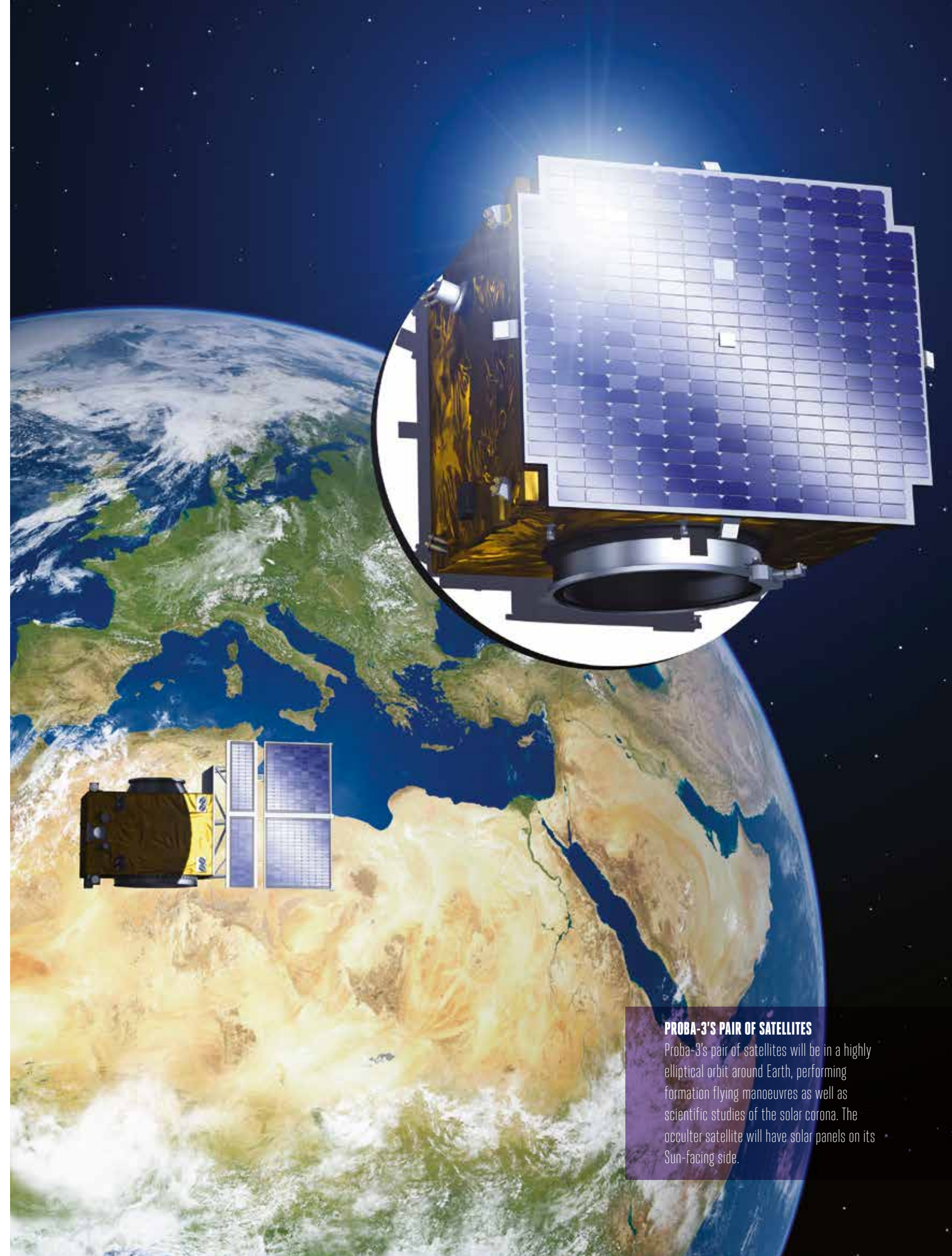
Tanto en el mercado institucional como en el comercial, los programas espaciales tienen un marcado carácter internacional, por lo que la mayor parte de la producción se dedica a la exportación. Los datos más recientes así lo atestiguan, ya que frente a un nivel medio de la industria del 47%, en el sector espacial la exportación supera el 80% de la facturación.

En el mercado institucional, el cliente principal es la ESA, si bien la Unión Europea a través de la Comisión y sus Agencias juegan un papel cada vez más destacado. Las relaciones comerciales, aparte de con dichas agencias, se realizan a través de los contratistas principales europeos (presentes en Francia, Alemania, Italia y UK, ó en Bélgica y España en misiones medias) o de otras empresas europeas con posición intermedia. En menor cuantía, hay casos de colaboración con otras agencias (NASA, JAXA,...). La mayor parte de las exportaciones del sector se derivan de la participación en programas de la ESA o de la UE.

En el mercado comercial, la actividad es aún más internacional, si bien está muy centrada en los países occidentales que dominan el sector de las Telecomunicaciones, con la salvedad quizás de Japón. En ese sentido se viene observando un aumento de actividad comercial con empresas de EE.UU. y Canadá, donde se sitúan algunas de las empresas de integración de satélites más importantes, como SSL, MDA, Orbital-ATK, Lockheed Martin o Boeing. Las exportaciones a EE.UU. alcanzan ya el 10% del total, y se espera que aumente en los próximos años.

En lanzadores, los principales clientes se encuentran de nuevo en Europa, gracias al apoyo institucional a Ariane y Vega, si bien se abren numerosas oportunidades a corto y medio plazo sobre todo en EE.UU. donde iniciativas como Space X están cambiando un sector hasta ahora muy concentrado. Finalmente, el denominado 'New Space' puede abrir aún más el arco de iniciativas y clientes más allá del mundo occidental.

» Comparación de los principales sectores industriales en términos de intensidad exportadora y productividad en España



PROBA-3'S PAIR OF SATELLITES

Proba-3's pair of satellites will be in a highly elliptical orbit around Earth, performing formation flying manoeuvres as well as scientific studies of the solar corona. The occulter satellite will have solar panels on its Sun-facing side.

MERCADO ACTUAL ACCESIBLE Y CUOTA DE MERCADO

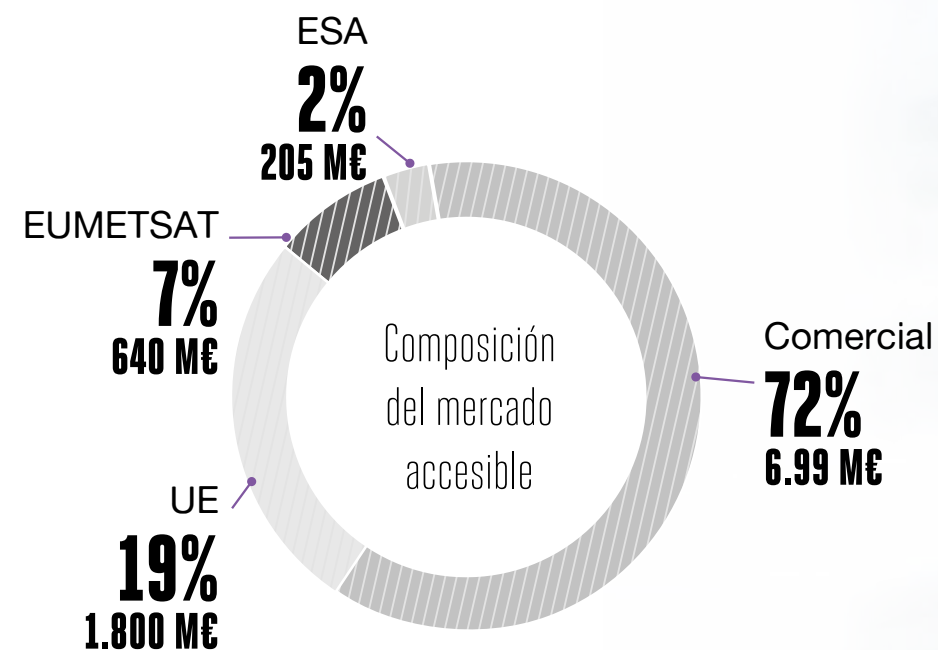
El mercado total de *Upstream* accesible a la industria espacial española (excluyendo operadores) fue cercano a 9.500 millones de euros en el año 2018. Dicho mercado tiene una componente comercial mayoritaria (el 72%) y una componente institucional europea muy importante, constituida por la ESA¹ (2%), los programas espaciales de la UE (19%) y Eumetsat (7%). La componente nacional, es en el caso español, desafortunadamente mínima.

En dicho mercado, la industria española actualmente ostenta una cuota de mercado del 6,4%, significativamente superior a la que correspondería a España por PIB (sería de un 5,3% en el mix de mercado global, regional y nacional identificado). Este dato por sí solo demuestra la gran competitividad de la

industrial española, que hereda unos años pasados de grave dificultad económica y significativa reducción de inversión en programas espaciales nacionales bilaterales y de la ESA, los auténticos pilares del sector.

España debe aspirar a que su industria eleve su cuota de mercado hasta el 7,5%.

Por segmento de mercado, la industria española tiene un posicionamiento especialmente destacable en observación de la Tierra (con su reflejo en Eumetsat); también en Telecomunicaciones, así como en SSA/ SST, Navegación por Satélite, Lanzadores y Ciencia y Exploración Espacial. La cuota de mercado en vuelos tripulados es, por otro lado, sensiblemente inferior.



Desglose de los 9.500 millones de euros del mercado espacial accesible a la industria espacial española en 2018. Señalar que la componente comercial aquí indicada incluye los siguientes elementos: 1) mercado comercial de fabricación de satélites de telecomunicaciones; 2) mercado comercial de lanzamientos de satélites; 3) mercado comercial de fabricación de satélites de observación de la Tierra; 4) mercado global de espacio institucional civil que está abierto a participación extranjera; 5) mercado global de sistemas de navegación por satélite abierto a participación extranjera.

¹ Como se ha señalado en capítulos precedentes, el acceso al mercado de la ESA está limitado por la regla de justo retorno

PREPARACIÓN DE UNA CÁMARA DE VACÍO EN EL LABORATORIO DE PROPULSIÓN

Preparación de una cámara de vacío para la realización de pruebas en el Laboratorio de Propulsión de ESA.

Como uno de los laboratorios técnicos del Centro Técnico de la ESA, ESTEC, en Noordwijk, Holanda, el Laboratorio de Propulsión investiga métodos de control del movimiento de las naves espaciales cuando alcanzan el espacio.

PRODUCTIVIDAD

Dado el alto valor añadido de productos y servicios demandados en los programas espaciales, las empresas del sector presentan una productividad muy alta (en términos de facturación por empleado) cuando se compara con otros sectores industriales, y es un factor muy relevante para mantener la competitividad de nuestra industria. Actualmente la productividad, medida en términos de Valor Añadido Bruto (VAB) por trabajador, supera los 110.000 euros por empleado, más de dos veces y media superior a la media de los principales sectores productivos en España, y de hecho es solo comparable a la de la industria farmacéutica y de biotecnología.

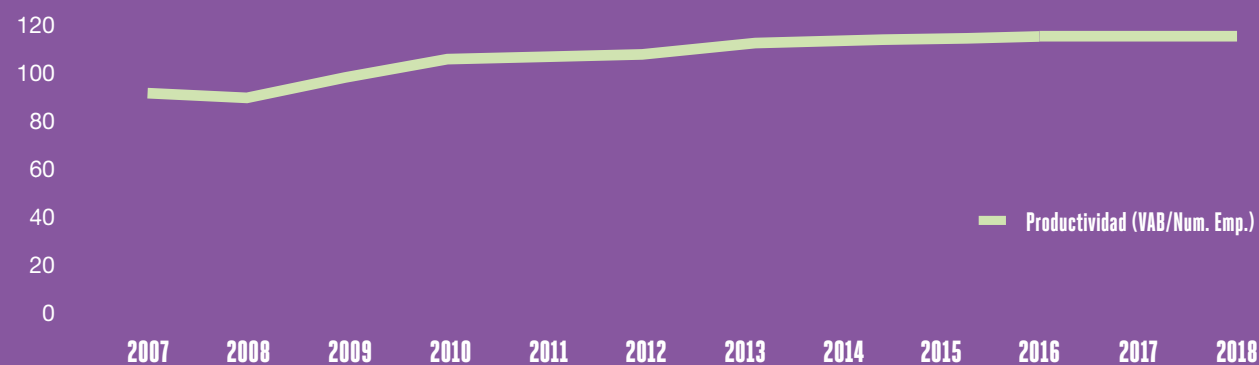
Además la productividad ha venido aumentando paralelamente a la expansión del sector, con incrementos de facturación que han permitido impulsar la productividad del sector en España. Y son varios los elementos que han favorecido la mejora de productividad, que nos dan las claves para perseverar en el futuro.

Sin duda el primer elemento ha sido el esfuerzo (compartido con la Administración) en I+D+i, pues se observa una clara correlación entre investigación, liderazgo tecnológico y la mejora de productividad, muy relacionada con la capacidad para introducir en el mercado productos innovadores.

El otro factor con gran influencia en la productividad es el aumento en el nivel de responsabilidad en la cadena de valor del producto final. Como se ha comentado, el desarrollo de sistemas completos con una red de subcontratistas importante genera valor añadido adicional, diversificando la mano de obra que no crece linealmente. Este es uno de los factores que más ha influido en las mejoras de productividad en la década anterior, y ha supuesto un salto importante en la posición de las empresas españolas en el ecosistema industrial europeo.

Analizando todas las palancas que influyen en la competitividad, vemos una fuerte interrelación entre estos factores que llevan al círculo virtuoso. Inversión en investigación y desarrollo y personal cualificado desembocan en liderazgo tecnológico y crecimiento en la cadena de valor. El aumento de facturación mejora la productividad que permite de nuevo mayor inversión. Y no debemos olvidar que la inversión pública vía participación en programas internacionales o a través de programas de desarrollo nacionales acelera el proceso, como lo prueba la trayectoria del sector en las últimas décadas.

» PRODUCTIVIDAD (VAB/Num. Emp.)



UNA OPORTUNIDAD DE CRECIMIENTO

"EL MERCADO COMERCIAL CONTINUARÁ CRECIENDO A BUEN RITMO, CON UN 12% DE CRECIMIENTO PREVISTO Y MARCARÁ LA PAUTA EN EL SECTOR DE FORMA CADA VEZ MÁS DECIDIDA"

De acuerdo a los estudios realizados por TEDAE el mercado total (Upstream) accesible a la industria alcanzará los 11.400 millones de euros en 2022. Si tomamos la proyección del tamaño del mercado acumulado en el período 2018-2022 y lo comparamos con el período de cinco años precedente (2013-2017) se observan los siguientes vectores de crecimiento:

- » El mercado comercial continuará creciendo a buen ritmo, con un 16% de crecimiento previsto y marcará la pauta en el sector de forma cada vez más decidida
- » En el caso de que ese presupuesto de España a la ESA alcanzara nuestro nivel de PIB, supondría un incremento del 30%
- » Los programas espaciales de la UE se espera crezcan de manera significativa, un 35% en la comparativa de bloques de 5 años. Esta expectativa viene avalada por la reciente propuesta de la Comisión Europea de incrementar un 35% la inversión de la Unión en programas espaciales en las próximas perspectivas financieras (2021-27).

- » Los presupuestos de Eumetsat para desarrollos industriales crecerán con fuerza, cerca de un 60%
- » El programa Spainsat NG recientemente aprobado, así como las posibles continuaciones del PNOTS suponen una oportunidad de crecimiento del sector

Además de ello, el mercado *Downstream* crecerá de forma muy importante, impulsado por los programas europeos Galileo y Copernicus.

Estamos pues ante un período muy estimulante de grandes oportunidades que es preciso aprovechar.

Más allá del año 2020 se espera que las próximas perspectivas financieras de la Unión Europea impulsen con fuerza el sector, que el mercado Downstream siga creciendo de manera muy significativa y que cristalicen las iniciativas actualmente en marcha enmarcadas dentro del New Space, que también deben ser un gran aliciente para el sector.

» EXPECTATIVA DE CRECIMIENTO DEL MERCADO ESPACIAL CIVIL ACCESIBLE A LA INDUSTRIA ESPACIAL ESPAÑOLA

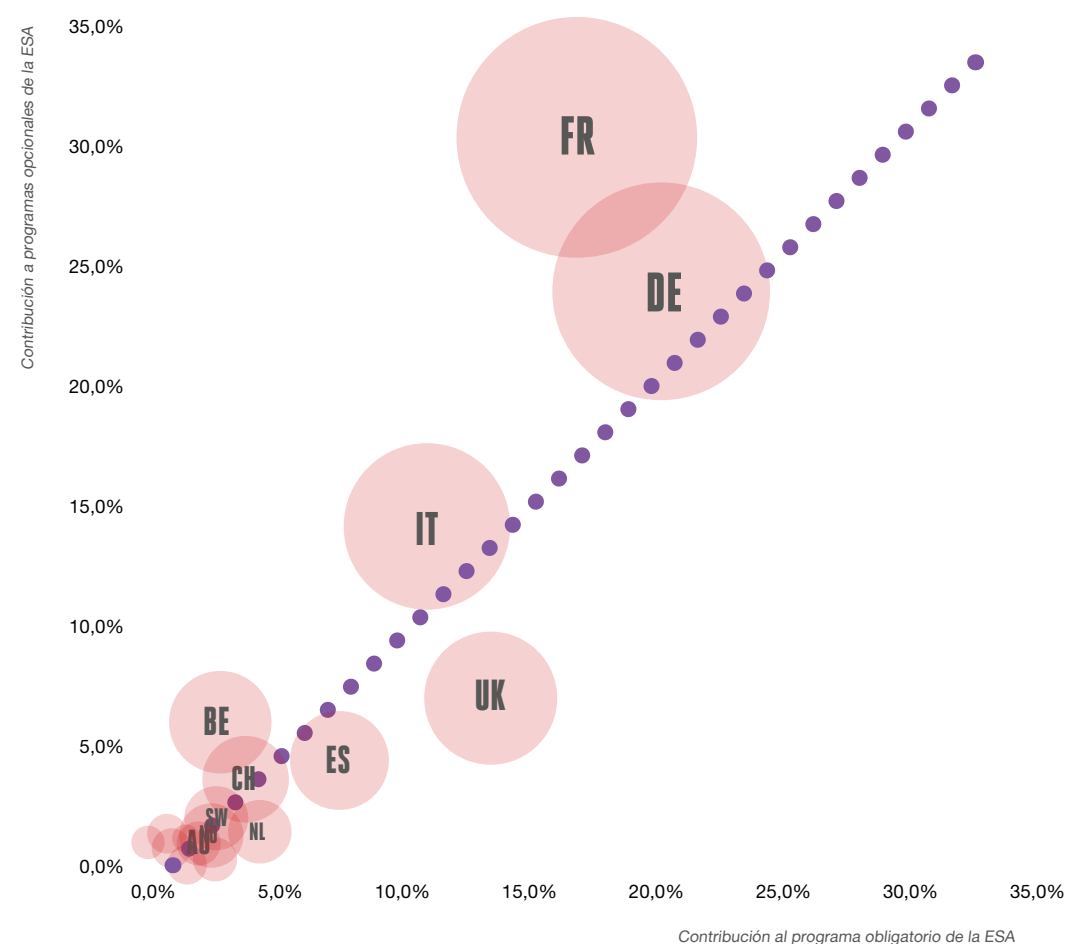


LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA, PILAR EN EL QUE SE ASIENTA EL SECTOR

Como ya se ha señalado, la ESA es el principal pilar en el que se asienta el sector, muy especialmente a través de sus programas opcionales en el marco de los cuales la industria española desarrolla tecnología y capacidades que le permite competir en mercados comerciales. Asimismo, la capacidad de la industria española de mantener e incrementar cuotas en los mercados de la Unión Europea y Eumetsat viene determinada por la intensidad de participación en programas de la ESA, particularmente en programas opcionales.

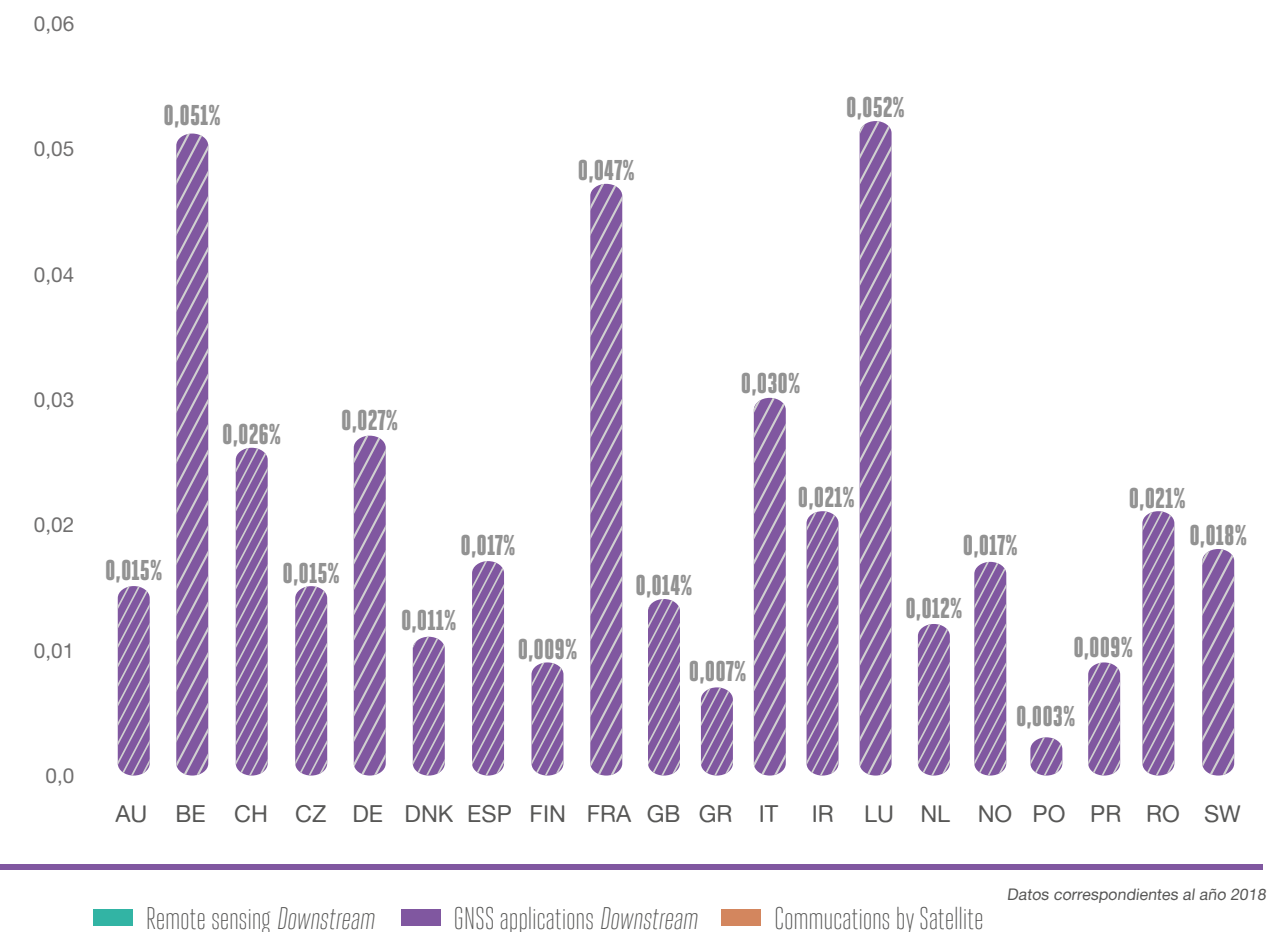
En la actualidad España se sitúa como quinto país contribuyente a la ESA, si bien a una distancia considerable de los dos países que le preceden, Italia y Reino Unido, que prácticamente duplican la contribución Española. Francia y Alemania a su vez, realizan contribuciones a la ESA que mutiplican por 6 y 5, respectivamente, la contribución española.

» Contribuciones al programa obligatorio y programas opcionales de la ESA

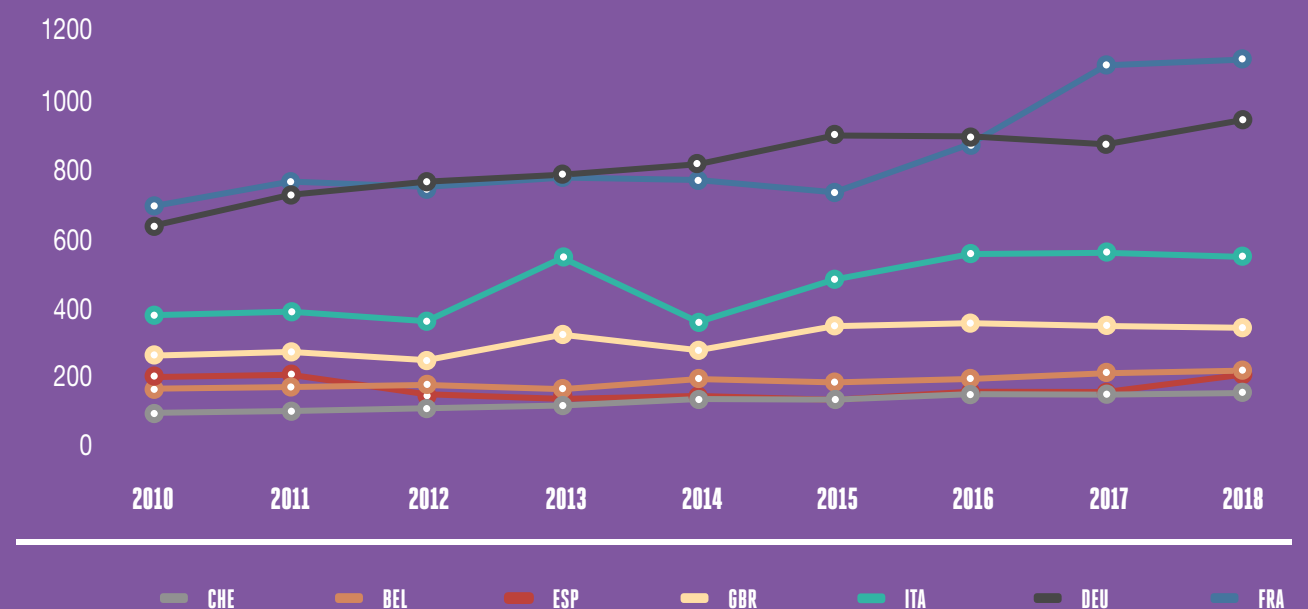


Fuente: ESA, ESA/AF(,...)8, rev. 1, datos correspondientes al año 2018

» Contribución a programas opcionales de la ESA de sus Estados Miembros como % de su PIB



» Evolución de la contribución a la ESA de los siete principales países contribuyentes



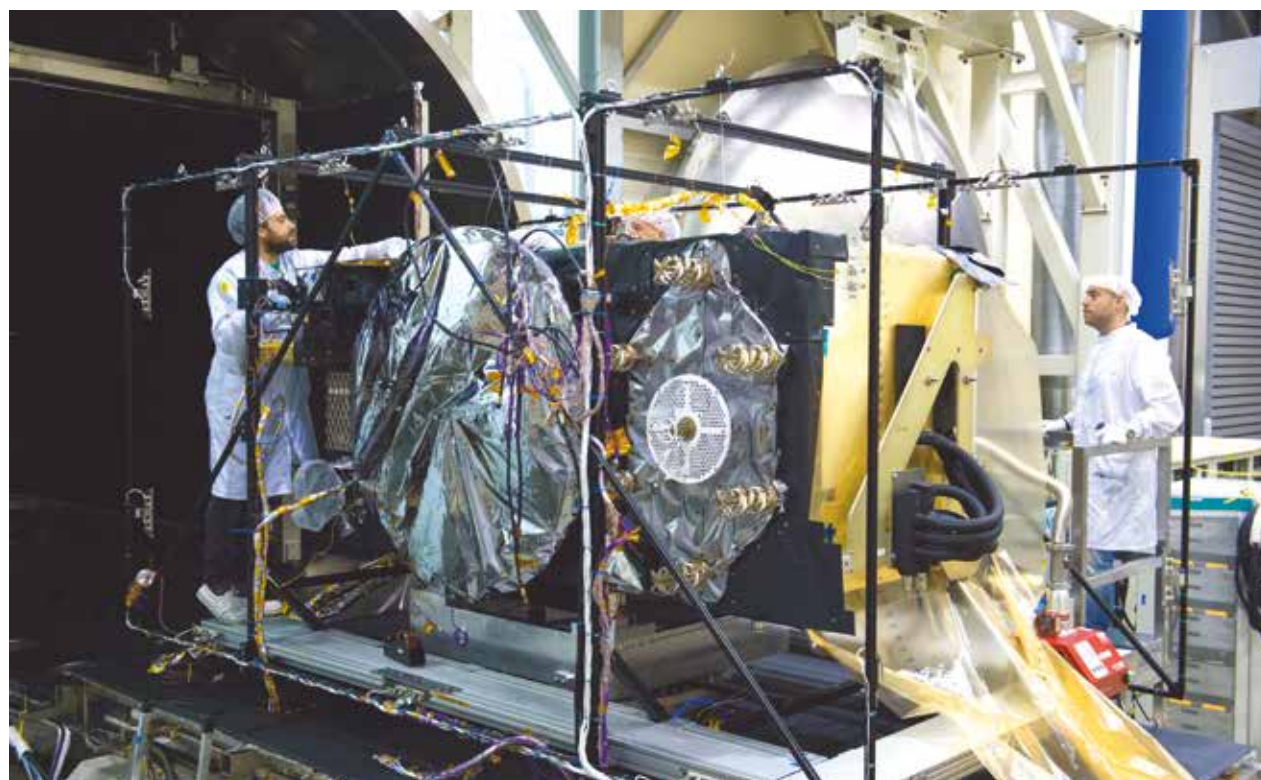
Millones de euros

LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA

El actual marco financiero plurianual de la Unión Europea (2014-2020) incluye un presupuesto de aproximadamente 13.000 millones de euros para los programas espaciales de la Unión Europea, Galileo, Copernicus y SSA, así como para I+D+i en materia espacial a través del programa Horizonte 2020.

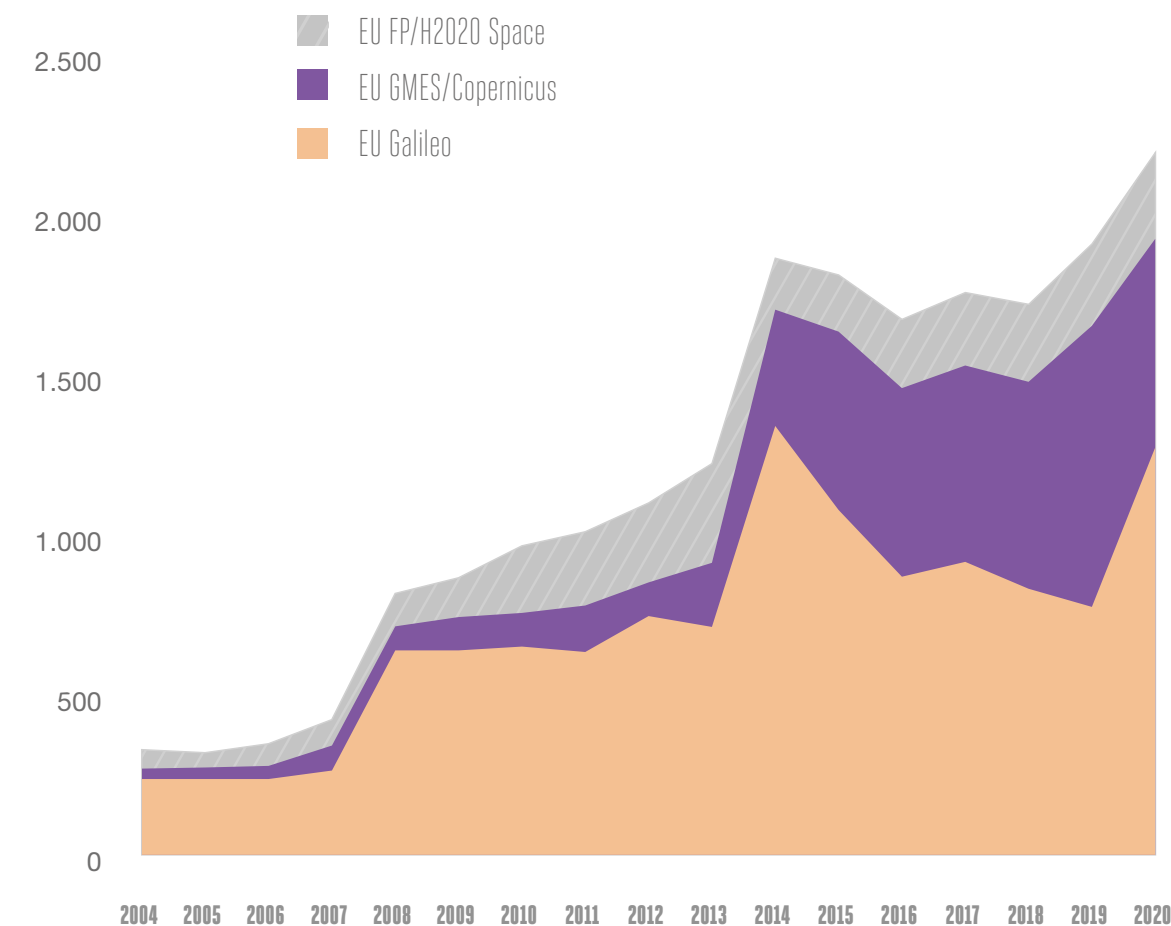
Dichos programas espaciales han supuesto un considerable estímulo al sector y suponen, de hecho, que la inversión de la Unión Europea en Espacio es en la actualidad aproximadamente el 50% de la contribución de los estados miembros al presupuesto de la ESA. Se da además la circunstancia de que, como es sabido, la contribución de cada país miembro de la UE es proporcional a su PIB y, en el caso de España, nuestra aportación es, pues, del orden de 150 millones de euros por año durante dicho período de 7 años. En el marco de la Unión Europea no existen reglas de retorno, lo cual representa una oportunidad para la que es necesario estar preparados. Es importante señalar asimismo que los programas espaciales de la unión europea están íntimamente ligados a programas opcionales de la ESA.

En el caso de Galileo, el primer programa espacial europeo cuya gestión se ha transferido de la ESA a la UE, no se espera que el retorno a la industria española supere el 4%, si bien se esperan importantes retornos operativos por el comprobado efecto sede de albergar infraestructuras Galileo y Egnos, así como por el desarrollo de un polo de actividad downstream. En el caso de Copernicus, los retornos oscilan entre el 10% en los servicios y el 4-5% en el segmento espacio. En lo relativo al futuro programa SSA existe incertidumbre sobre el papel final que pueda jugar nuestro país, líder del proyecto en sus inicios en el programa preliminar SSA de la ESA. En el próximo marco financiero plurianual (2021-2027) está previsto concentrar los actuales programas bajo un único reglamento, lo que llevará a una mayor homogeneidad en sus gestión y en aspectos transversales como la seguridad y la gestión financiera. Además está previsto que la UE incremente sus presupuestos en programas espaciales de forma muy significativa.

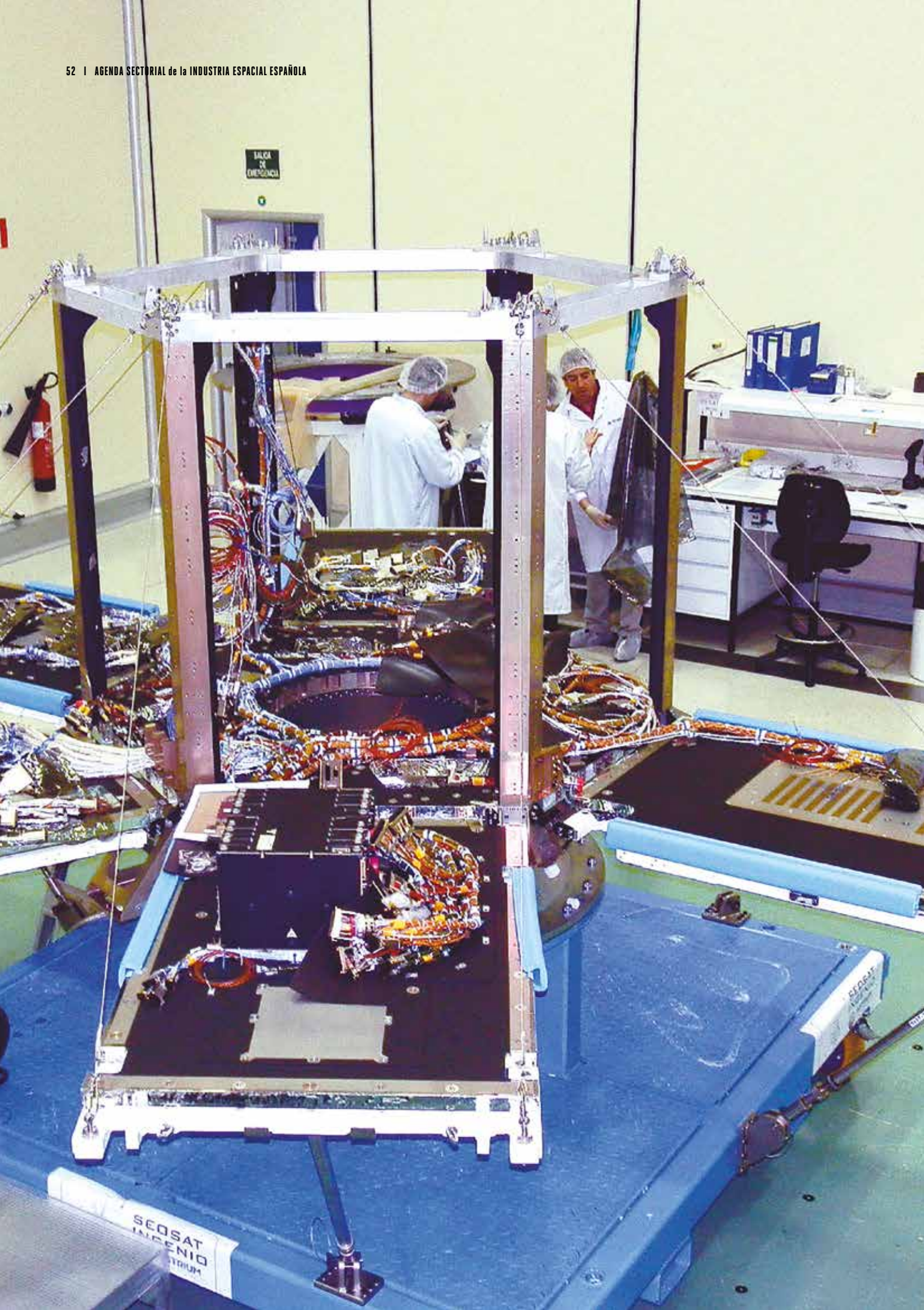


"EL ACTUAL MARCO FINANCIERO PLURIANUAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2014-2020) INCLUYE UN PRESUPUESTO DE APROXIMADAMENTE 13 MIL MILLONES DE EUROS PARA LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UNIÓN EUROPEA, GALILEO, COPERNICUS Y SSA, ASÍ COMO PARA I+D+I EN MATERIA ESPACIAL A TRAVÉS DEL PROGRAMA HORIZONTE 2020"

» Presupuestos espaciales de la Unión Europea (2004-2020)



Millones de euros



"EN EL AÑO 2007 COMIENZA EL PROGRAMA NACIONAL DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA POR SATELITE (PNOTS), QUE CONSISTE EN EL DESARROLLO NACIONAL DE DOS SISTEMAS COMPLETOS DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA"

LOS PROGRAMAS NACIONALES DE ESPACIO

En el año 2007 comienza el Programa Nacional de Observación de la Tierra por satélite (PNOTS), que consiste en el desarrollo nacional de dos sistemas completos de observación de la Tierra, uno con tecnología radar de apertura sintética PAZ, y otro con tecnología óptica INGENIO. Este programa dotará a España de autonomía para la obtención de imágenes de la Tierra para numerosas aplicaciones, y abrirá la puerta a oportunidades comerciales en el exterior.

Se trata de un proyecto tractor que ha permitido desarrollos industriales muy relevantes y que ha capacitado a la industria nacional para acometer sistemas espaciales completos de observación de la Tierra. Se espera continuación de mismo en el PNOTS

2, lo que permitirá incrementar la competitividad de sector empresarial español en el mercado global.

También conviene destacar como programa nacional importante el programa español de Space Surveillance and Tracking (S3T) que ha permitido a España disponer de un Centro de Vigilancia Espacial y sensores radar y ópticos que posicionan a la industria nacional en este segmento de mercado. Es de destacar también el inminente inicio del programa Spanisat NG que se espera actúe como un potente tractor de la industria espacial española en el mercado de telecomunicaciones por satélite tanto en segmento vuelo como segmento terreno.

LOS PROGRAMAS BILATERALES

Los acuerdos bilaterales realizados en el pasado con NASA, CNES o ROSCOSMOS han tenido un efecto muy beneficioso en la industria, generándose oportunidades de gran valor tecnológico que han elevado las capacidades industriales de forma sustancial. Además, han supuesto el mejor escaparate posible para la proyección de exterior de las empresas españolas.

Conviene, por lo tanto, mantener e intensificar la colaboración con las agencias mencionadas y extenderla a otros países y agencias líderes mundiales en tecnología espacial, como Canadá-CSA o Japón-JAXA, y también a países con niveles tecnológicos similares a España, como Bélgica, Suiza, Holanda o Brasil.

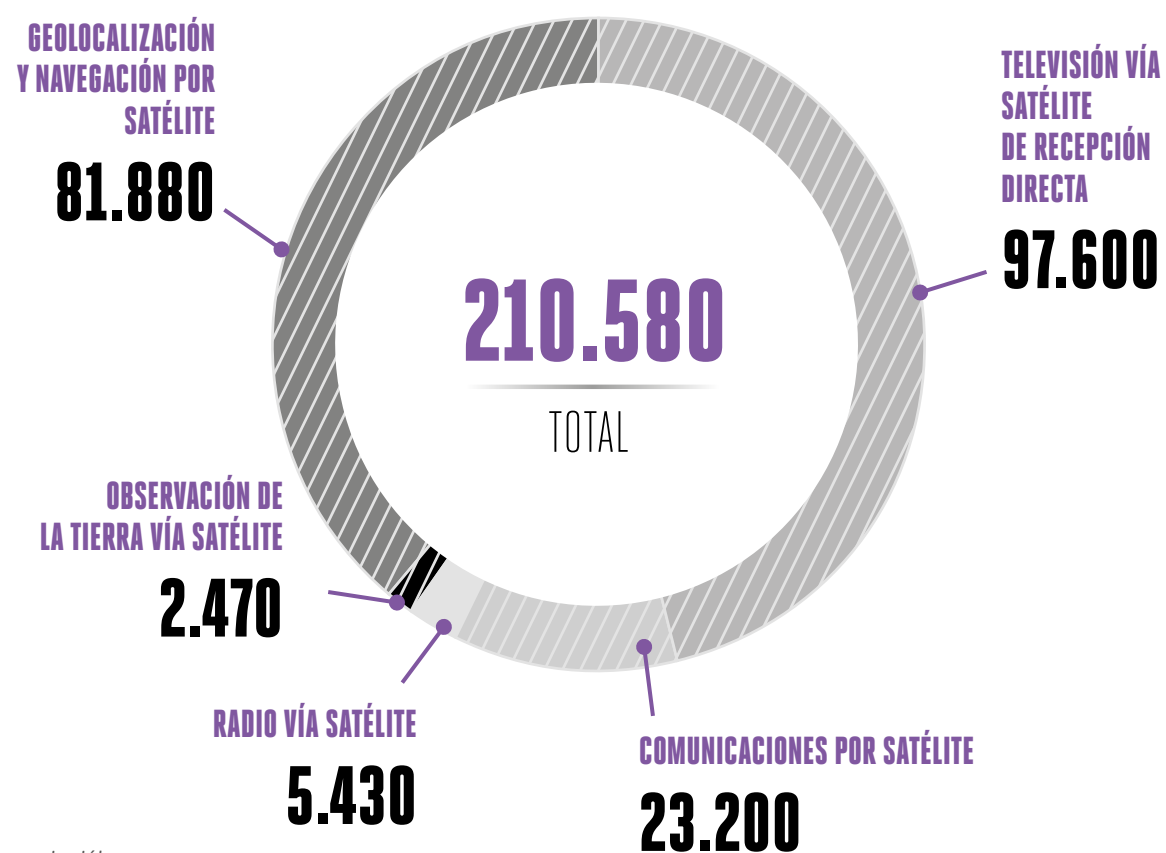
"EL 'NEW SPACE' SE DEFINE COMO UNA APROXIMACIÓN INDUSTRIAL Y FINANCIERA DIFERENTE CON UN CAMBIO SUSTANCIAL EN LAS METODOLOGÍAS APLICADAS HASTA AHORA EN LAS MISIONES ESPACIALES, CON EL OBJETIVO DE REDUCIR DRÁSTICAMENTE LOS COSTES Y POR TANTO LAS BARRERAS DE ENTRADA"

LOS MERCADOS COMERCIALES Y EL NEW SPACE

El mercado comercial espacial global ascendió a 307.000 millones de dólares en 2017, con un crecimiento del 7.4% respecto a 2016. La mayor parte de este mercado comercial espacial se corresponde a mercados comerciales de aplicaciones (downstream), que en 2017 generaron 211 mil

millones de dólares de volumen de negocio. Entre estos mercados comerciales de aplicaciones cabe destacar los de televisión vía satélite, radiodifusión y comunicaciones por satélite, observación de la Tierra, geolocalización y navegación por satélite.

» Volumen de negocio correspondiente al año 2017 de los principales mercados de aplicaciones del espacio (downstream)



Millones de dólares

Fuente: The Space Report 2018



El mercado comercial de comunicaciones por satélite y radio difusión, es un mercado muy maduro y no se esperan crecimientos notables en los próximos años. Sin embargo, en los nuevos mercados comerciales asociados a observación de la Tierra, geolocalización y navegación, sí se esperan crecimientos sustanciales de las cifras de negocio y, por tanto, aparecerán oportunidades industriales que habrá que aprovechar.

El "new space" se define como una aproximación industrial y financiera diferente, con un cambio sustancial en las metodologías aplicadas hasta ahora en las misiones espaciales, con el objetivo de reducir drásticamente los costes y, por tanto, las barreras de entrada.

La industria espacial global parece entrar con fuerza en un periodo de reinversión, que se evidencia en cambios en el modo en que se llevan a cabo las misiones espaciales. Los esfuerzos que se están realizando en lanzadores reutilizables, algunos ya operando con notable éxito, y los nuevos proyectos en desarrollo para conseguir lanzadores más eficientes, están reduciendo, y lo harán más en el futuro, los costes de acceso al espacio.

Para la industria de satélites se está abriendo una nueva ventana de oportunidad para el "new space", de la mano de constelaciones de telecomunicaciones (OneWEB, Space X, etc.) y también de observación de la Tierra, sustentado en los avances tecnológicos en microelectrónica y sensores y en una aproximación de fabricación "en serie", al tratarse de constelaciones de un número alto de unidades. La fabricación en serie supone una reducción significativa de los costes, en contraposición a la situación tradicional de que cada satélite es prácticamente único y su fabricación es muy artesanal. La aparición de sistemas de propulsión más eficientes (eléctrica), va a permitir, también, una mejora en eficiencia al incorporar más carga útil y menos propulsante para los satélites grandes.

Es fundamental que el planteamiento de estos programas responda específicamente a las necesidades de las comunidades de usuarios objetivo, pues al no tratarse de un mercado cautivo, los usuarios podrían optar incluso por tecnologías alternativas.

LOS MERCADOS DE *DOWNSTREAM*

"EL MERCADO ASOCIADO A LAS APLICACIONES DE TELECOMUNICACIONES ES EL MAYOR, SEGUIDO CADA VEZ MÁS DE CERCA POR EL DE GEOLOCALIZACIÓN Y NAVEGACIÓN POR SATÉLITE"

Según el informe de la Space Foundation del 2018, en el año 2017 el mercado espacial global alcanzó la cifra de 383.510 millones de dólares y, aproximadamente, un millón de puestos de trabajo.

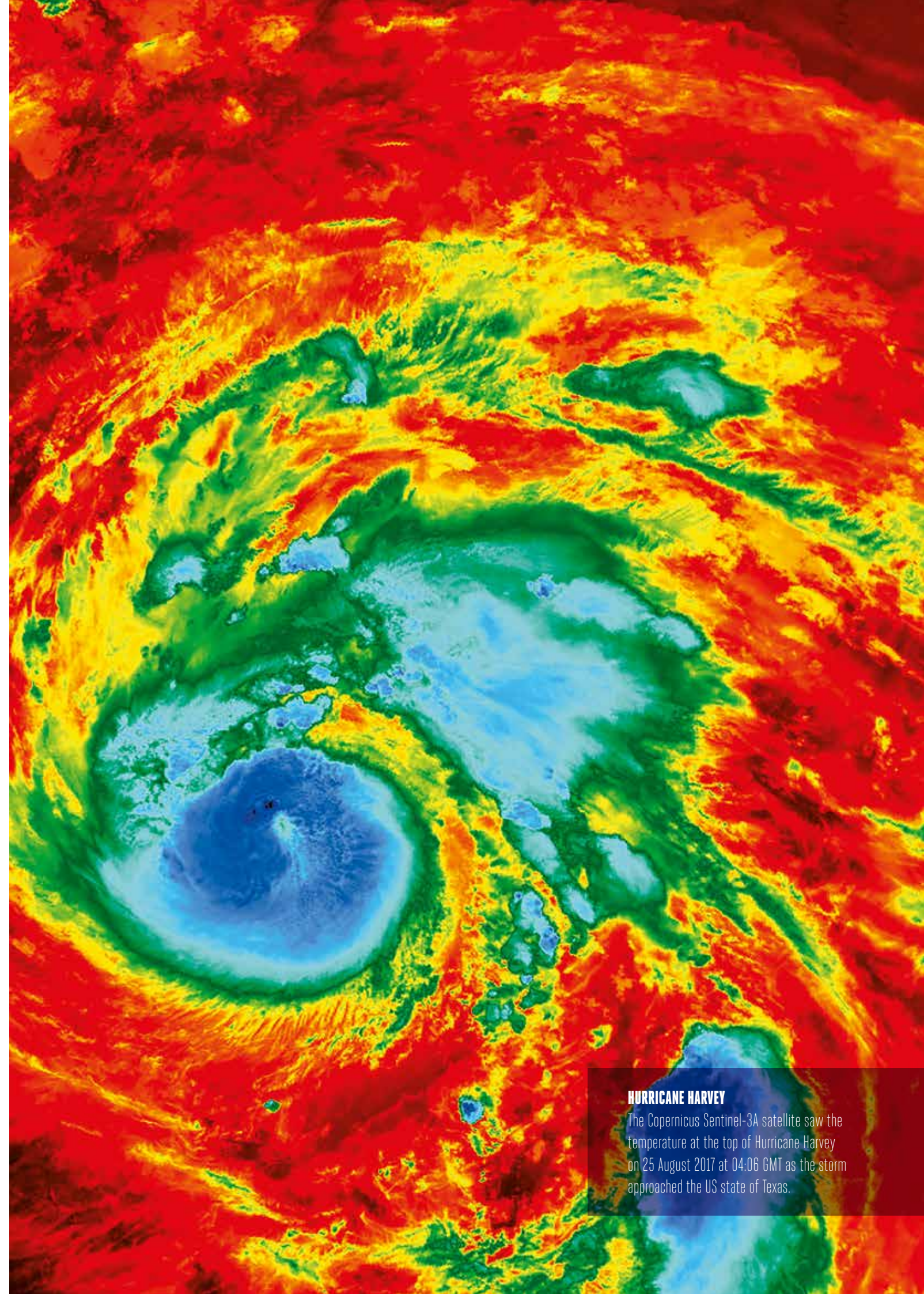
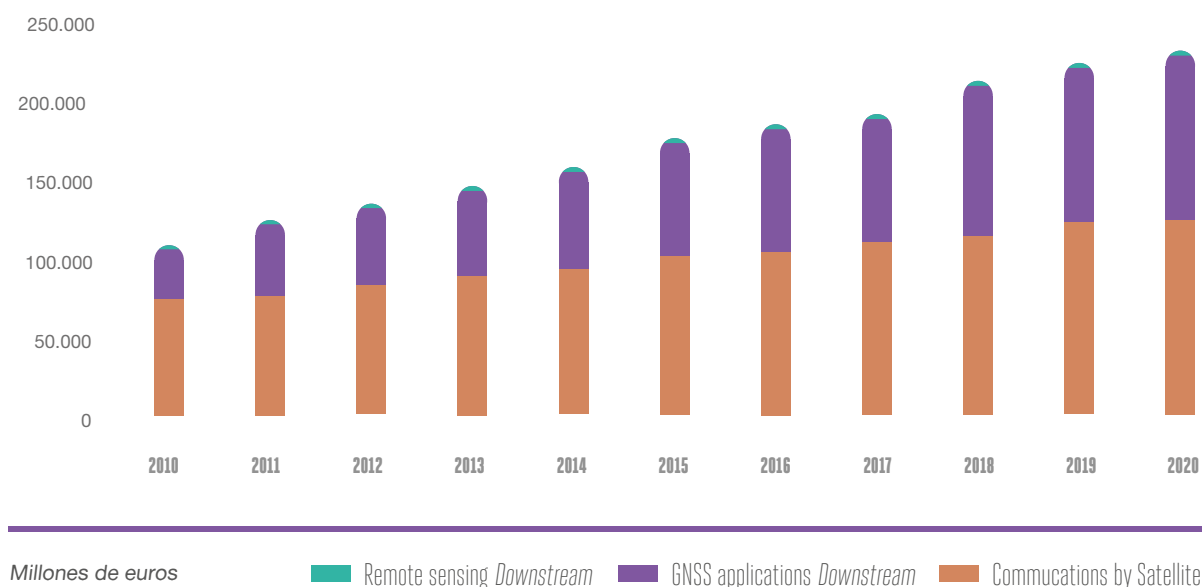
El mercado global de aplicaciones del espacio, *Downstream*, que tiene un tamaño aproximado diez veces superior al denominado mercado *Upstream*, ha experimentado un crecimiento muy notable en los últimos años que se espera se prolongue durante al menos una década más a un ritmo de crecimiento anual promedio del 8% (CAGR).

El tamaño absoluto y el relativo frente al del *Upstream* de los mercados de aplicaciones, presentan grandes diferencias según se trate de aplicaciones basadas en comunicaciones por satélite, navegación por satélite u observación de la Tierra vía satélite. El mercado asociado a las aplicaciones de telecomunicaciones es el mayor, seguido cada vez más de cerca por el de geolocalización y navegación por satélite, motivado por ser un mercado muy maduro en el que se comenzó a invertir en infraestructuras espaciales en la década de los sesenta, y por tanto su tamaño relativo frente al de

su *Upstream* fija el factor multiplicador para el mercado global.

El mercado *Downstream* contribuye hoy en día de forma mayoritaria al tamaño global del sector espacial y además se ha comprobado la generación de un círculo virtuoso entre las inversiones en infraestructuras espaciales, el desarrollo de aplicaciones y a su vez las necesidades de más y mejores infraestructuras espaciales generadas por las aplicaciones desarrolladas. El mercado de aplicaciones ya es mucho mayor que el de infraestructuras y en el futuro va a crecer mucho más que éste. La industria española tiene la oportunidad de crecer en el mercado de aplicaciones gracias a las inversiones nacionales y europeas.

La presencia en España de dos operadores que actúan como auténticos tractores del sector, ayudará en este objetivo, al igual que ha contribuido de manera muy notable al desarrollo del mercado nacional del *Upstream* mediante los retornos directos e indirectos de los diversos programas desarrollados por Hispasat e Hisdesat.



HURRICANE HARVEY

The Copernicus Sentinel-3A satellite saw the temperature at the top of Hurricane Harvey on 25 August 2017 at 04:06 GMT as the storm approached the US state of Texas.

05

MEDIDAS
DE ACTUACIÓN

En un mercado globalizado y creciente, la industria española debe aspirar a elevar su cuota de mercado. Un objetivo ambicioso y a su vez realista es pasar desde el 6,4% del mercado actual accesible de Upstream hasta el 7,5% en un plazo de 5 años. Con ello, la cifra de negocio del Upstream actual crecería un 52%, generando de este modo 1.800 empleos de alto valor añadido. Considerando que las inversiones en Upstream se multiplican en la cadena de valor en los segmentos de operaciones y Downstream por un factor de 10, la generación de empleo debería alcanzar las 18.000 personas en un horizonte de 5 años.

Es, por tanto, primordial elaborar un Plan Estratégico para el Sector que concrete los objetivos de los años a venir, dotando al sector de un marco ambicioso y estable que permita el desarrollo de la industria española. Dicho plan deberá tener en cuenta un contexto internacional y nacional que plantean importantes desafíos:

- Expectativas de moderado crecimiento económico en el período 2019-2022
- Presencia creciente de la UE como actor relevante en espacio. Nuevo marco presupuestario a partir de 2021

- Creciente importancia en los próximos años de la conexión Espacio y Defensa y Seguridad, con mayor desarrollo de la dimensión gubernamental (incluida Defensa) de algunos programas presentes y futuros, tales como Galileo, SST y Govsatcom, así como la generación de nuevos programas de defensa de la UE con componente espacio

- Necesidad de una gestión más eficiente y mayor coordinación por parte de la administración, ante foros internacionales en defensa de los intereses de la industria espacial española

- Necesidad de aumentar el tamaño y la capacidad de las empresas del sector

- Importante participación española en programas que culminan o se han de desarrollar en el período del nuevo Plan: Galileo, Copernicus, PNOTS, MTG, Ariane 6, Proba-3, SSA/SST, Metop SG, Govsatcom

Después de un período 2012-17 caracterizado por un periodo de fuerte reducción del compromiso inversor seguido de una moderada recuperación, el momento demanda una acción decidida, con medidas de largo plazo que den estabilidad a la política espacial de nuestro país.

NIEVE EN SICILIA

En esta imagen de color falso del satélite Sentinel-2A, se representa parte de la isla italiana de Sicilia.

Esta imagen fue captada el 8 de enero durante un inusual período de frío y nevadas, y muestra partes del sur de Europa.

PARTICIPACIÓN EN LA ESA

El Plan Estratégico 2007-2011 ya estableció como una de sus actuaciones principales elevar el nivel de participación de España en programas de la ESA hasta el nivel que nos corresponde por PIB.

La Conferencia Ministerial CM16 representa un punto de inflexión con una contribución del 6,7%, incluyendo 400

millones de euros en programas opcionales. Esto representa un primer salto desde los 152 anuales a 202 millones de euros a partir de 2018, acercándonos a los 260 millones que supondría una participación a nivel de PIB, que podría alcanzarse en la próxima Conferencia Ministerial, prevista en 2019, donde además España debe jugar un papel estelar dada la actual presidencia

española de la ESA y que ésta se celebrará en nuestro país. Conviene reiterar que la contribución de España a la ESA, y en especial a sus programas opcionales, constituye el principal pilar en el que se asienta el sector y tiene una importancia extrema.

Para conseguirlo, se propone una agenda 2019-2022 que incorpore los siguientes principios:

- Incrementar la inversión pública en el sector espacial en línea con la capacidad industrial y peso económico de España, unido a un incremento de la presencia institucional en los foros de decisión correspondientes, con el objetivo claro de consolidar nuestro posicionamiento como quinta potencia europea del sector.

- Estudiar un cambio en la manera de gestionar el sector. El objetivo último podría ser el establecimiento de un organismo único de carácter transversal que gestione la actividad espacial nacional, garantizando la unidad de acción y que optimice los recursos disponibles.

Los siguiente párrafos concretan las propuestas en los principales pilares en que se asienta el sector. Se propone igualmente elaborar un grupo de seguimiento, con participación de la industria, que revise periódicamente los avances que se vayan realizando.

PARTICIPACIÓN EN LOS PROGRAMAS ESPACIALES DE LA UE

Desde la firma del Tratado de Lisboa, la Unión Europea viene asumiendo un papel creciente en el sector espacial. El presupuesto del que ya dispone la UE para programas espaciales entre los años 2014 a 2020 se sitúa en 13.000 millones de euros; ello contempla los programas Galileo, Copernicus, SSA y la parte espacio de Horizonte 2020. Como es sabido, la contribución de cada país miembro de la UE es proporcional a su PIB y, en el caso de España, nuestra aportación sería pues del orden de 150 millones por año durante dicho período de 7 años.

Dentro del siguiente marco presupuestario 2021-2027 se prevé la inclusión de los programas SST y GovSatcom además de Galileo y Copernicus. Para este nuevo período, la Comisión Europea está explorando activamente las capacidades duales de la política espacial, así como su contribución a la seguridad y defensa, y se espera que a futuro se intensifique esta nueva connotación.

Resulta, por tanto, evidente la necesidad de que la industria española afronte con mayor eficacia dichos programas y que este esfuerzo venga acompañado de intensificar la acción política de España ante la UE. En concreto, desde TEDAE se proponen las siguientes iniciativas:

- Asegurar una participación de la industria española en los programas Galileo y EGNOS acorde con las capacidades de la industria española y el peso de España en la Unión Europea. Impulsar decididamente el desarrollo y puesta en funcionamiento del Centro de Servicios Galileo y asegurar que dicho centro juegue un papel clave a nivel Unión Europea.
- Promover la incorporación de las infraestructuras espaciales (ópticas y radar) del programa PNOTS como “Contributing Missions” de Copernicus.
- Potenciar un papel de liderazgo español en el programa SST. En concreto, promover que elementos clave del programa SSA (Radar Monoestático de Vigilancia, Centro de Inteligencia, Centro de Datos y Servicios, Observatorios Ópticos) sean desarrollados e instalados en España, y en cualquier caso garantizando una participación relevante en otros elementos clave para la industria española.
- Solicitar a la UE el apoyo decidido para el desarrollo de sistemas de telecomunicaciones por satélite que permitan eliminar la ‘brecha digital’, o garantizar y fortalecer las comunicaciones gubernamentales seguras.

PROGRAMA NACIONAL DE SISTEMAS ESPACIALES (PNSE)

De acuerdo con la experiencia, madurez y capacidades específicas de la industria espacial española, sería conveniente establecer un Programa Nacional de Sistemas Espaciales, que, articulado a

través de las líneas presupuestarias más adecuadas, cubra los objetivos que se citan a continuación:

1) Línea de programas espaciales

- Observación de la Tierra: el programa PNOTS y sus satélites INGENIO y PAZ, constituyen una base sólida sobre la que establecer un programa permanente de Observación de la Tierra. En concreto, la continuación del programa, comenzando por estudios de viabilidad y actividades de fase A y B de PNOTS-2.
- Dotación de programas específicos en Defensa y Seguridad que permitan a España afrontar el periodo actual de creciente implantación del espacio en la Defensa y un posicionamiento país e industria óptimos. Ello debe incluir programas de comunicaciones gubernamentales, observación de la Tierra, SST e implantación de Galileo PRS.
- Telecomunicaciones: la industria española ha alcanzado un alto nivel de competencia en el sector de las telecomunicaciones por satélite, que han experimentado un crecimiento notable en los últimos años. Además es un sector con un elevado nivel de recurrencia, lo que favorece el efecto multiplicador de la

inversión. Por ello sería un elemento clave de esta agenda incorporar un programa específico que promueva el desarrollo de cargas útiles avanzadas, equipos y subsistemas para dichas cargas, y segmento terreno, que permita mantener y aumentar la posición competitiva de la industria española en el mercado global.

- Programas bilaterales de cooperación en material aeroespacial: cabe resaltar el efecto beneficioso que los acuerdos bilaterales realizados con NASA, CNES o ROSCOSMOS, han tenido en la generación de oportunidades industriales de gran valor tecnológico y que han elevado el nivel de responsabilidad y capacidad de nuestra industria. Además, han supuesto el mejor escaparate posible para la proyección exterior de nuestras empresas. Sería pues conveniente intensificar la colaboración con las agencias mencionadas, así como con otros países y agencias líderes, tales como Canadá-CSA o Japón-JAXA, priorizando propuestas que tengan un mayor contenido tecnológico y un mayor nivel de responsabilidad para nuestra industria.

2) Línea de I+D+i para la industria del Espacio

La actividad espacial se caracteriza por tener que abordar de forma permanente nuevas y complejas tecnologías, exige complejos procesos apoyados en programas de ensayos que requieren de medios e instalaciones muy sofisticados. El mantenimiento de un nivel tecnológico competitivo requiere de un permanente esfuerzo de desarrollo e innovación. Es por ello que, como complemento al Plan Nacional de I+D+i del Espacio que se describe en el párrafo siguiente, sería conveniente el establecimiento para la industria de líneas específicas de I+D+i espaciales, de manera análoga a como existen presupuestos y llamadas específicas de Espacio en el Programa Marco Horizonte 2020 de la Unión Europea.

A este respecto, cabe señalar que la industria española es especialmente activa en dicho programa Horizonte 2020, con un gran número de propuestas, muchas de ellas con una alta valoración, y de las que un número considerable no obtiene financiación. Estas, entre otras, deberían ser un objetivo prioritario a atender dentro de esta agenda sectorial.



LA MARS SCIENCE LABORATORY (ABREVIADA MSL), CONOCIDA COMO CURIOSITY

Misión espacial que incluye un astromóvil de exploración marciana dirigida por la NASA.

PLAN NACIONAL DE ESPACIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Con una orientación eminentemente científica existe, desde hace años, un “Plan Nacional del Espacio, como parte del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación del Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades, que proporciona financiación, ayudas y los medios necesarios a la comunidad científica española para desarrollar ciencia desde el espacio. Esta actividad es de investigación científica y no está directamente relacionada con la industria, si bien tiene un efecto tractor sobre la misma, que, con frecuencia, acompaña a la comunidad científica en sus propuestas y desarrollos. De hecho,

el notable desarrollo de la industria espacial en España ha tenido su paralelismo en la comunidad científica de nuestro país, actualmente muy activa en numerosas cargas útiles de misiones espaciales.

Desde una óptica industrial, y dado el interés tecnológico de la instrumentación de misiones científicas, se propone potenciar e impulsar el Plan Nacional de I+D+i del Espacio, con una mayor participación industrial, incluyendo el desarrollo de misiones o cargas útiles de naturaleza científica, así como los correspondientes centros de procesamiento y control.



CREACIÓN DE UNA ENTIDAD ÚNICA DE GESTIÓN DE LA POLÍTICA ESPACIAL

En España, el conjunto de las Administraciones Públicas dedica unos recursos cercanos a los 500 millones de euros anuales en provisión de servicios y desarrollo de tecnología e infraestructuras espaciales, de los cuales las principales partidas se corresponden a la contribución española a la ESA, la UE y al Ministerio de Defensa. Dicha inversión, así como la gestión de la misma, no pueden sino calificarse de un gran éxito al haber impulsado el desarrollo de una industria espacial española pujante y muy competitiva, que tiene además un gran potencial de desarrollo.

La gestión y defensa de los intereses nacionales en materia espacial, incluyendo como elemento fundamental los intereses industriales, se desarrolla en un entorno internacional complejo, competitivo y muy exigente, que incluye un buen número de organizaciones y agencias internacionales, tales como la Comisión Europea, la Agencia Europea del Espacio (ESA), la Agencia Europea de la Defensa (EDA), la Agencia Europea de Navegación por Satélite (GSA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (Eumetsat), etc. En la actualidad existe una considerable fragmentación de responsabilidades de gestión entre diversos Ministerios y organismos públicos con intereses y competencias en materia espacial. Si bien las Administraciones Públicas realizan un notable esfuerzo de coordinación, en opinión de la industria es necesario establecer una solución estructural que garantice a futuro la mejor defensa de los intereses industriales.

La Comisión Interministerial de Política Industrial y del Espacio, constituida el 28 de enero de 2015, viene a cubrir en parte esta necesidad al tener como objetivo la coordinación y seguimiento de los aspectos industriales y tecnológicos de la política nacional del espacio.

Sin embargo, más allá de los aspectos industriales, deben tenerse en cuenta aquellos relacionados con la I+D+i, así como los intereses de los usuarios de los sistemas espaciales (Ministerio de Fomento, Defensa, Transición Ecológica, etc.)

Sería conveniente avanzar en el establecimiento de un auténtico órgano dentro de la administración del Estado que defina la política espacial, maximice la

participación española en programas internacionales, promueva los programas nacionales y fomente la mejora de la competitividad. Este órgano, representaría y gestionaría los intereses españoles en espacio civil a nivel nacional e internacional y definiría los presupuestos espaciales necesarios en los distintos ámbitos, con un elevado nivel de interlocución.

Dado el volumen de recursos dedicados y la considerable dispersión en las responsabilidades de gestión entre diversos organismos públicos, resulta clave una adecuada coordinación que garantice el desarrollo de una política espacial nacional coherente. En efecto, la administración es a la vez usuario e inversor en medios de naturaleza espacial. Esto supone la interrelación con numerosos actores de ámbito nacional (industria, comunidad científica, administraciones autonómicas o locales, etc.) e internacional (Comisión Europea, Agencia Europea del Espacio - ESA, Eumetsat, Agencia Europea de la Defensa - EDA, etc.). Dicha interrelación es actualmente compleja y requiere de competencias técnicas y de gestión experimentadas que debe ir acompañada de una firme acción política a través de un alto nivel de representación que garantice la adecuada interlocución ante estamentos internacionales tales como la Comisión Europea.

Los objetivos que ha de perseguir un plan coordinado de la actividad espacial son:

- El establecimiento de una política espacial que se articule a través de una Agenda Estratégica Nacional, que incluya también la participación de los grupos de investigación de las universidades y OPIs.
- La gestión de la participación de nuestro país en los programas internacionales, tales como la ESA y la UE.
- La coordinación de los intereses de todas las administraciones públicas que directa o indirectamente participen o hagan uso de infraestructuras espaciales.
- La promoción de acuerdos bilaterales de cooperación con otras agencias.

■ La gestión de los programas de carácter nacional, y en particular los programas tecnológicos de I+D+i, habilitando mecanismos de financiación y de contratación de personal de apoyo acordes con la larga duración de los proyectos espaciales, y compatibles con el elevado nivel de subcontratación industrial que llevan aparejados.

■ La promoción del interés y el conocimiento del espacio en la sociedad

El análisis de los sistemas de gestión existentes en los países del entorno, demuestra que no existe un modelo único de organización. Cada país ha establecido una solución coherente con su situación y trayectoria histórica:

■ Por un lado, los países con una mayor inversión en espacio (Francia, Alemania e Italia), han optado por la creación de sus propias agencias espaciales. Estos países llevan décadas invirtiendo cientos de millones de euros anuales en actividades espaciales, tanto a través de la Agencia Espacial Europea como a través de sus propios programas nacionales. En el caso de Francia, el más significativo, su inversión en programas nacionales espaciales iguala a la realizada a través de la ESA.

■ En el otro extremo, se encuentran los pequeños países europeos con una capacidad muy limitada en el sector espacial, que canalizan la totalidad de sus inversiones a través de la ESA y no cuentan con programas espaciales propios. Su baja inversión en espacio no requiere de estructuras específicas de gestión (aunque sí disponen de ellas, en algunos casos)

■ Finalmente, la situación más similar a España la presentan los países que ocupan una posición intermedia en Europa en términos de inversión en espacio (Bélgica y, recientemente, Suiza, son los casos más significativos). Dichos países, con programas espaciales propios de pequeña dimensión y la mayor parte de su inversión en espacio a través de la ESA, no han encontrado justificación para crear una Agencia Espacial propia, que consumiría un elevado volumen de recursos en gestión en proporción al presupuesto gestionado. En su lugar, han optado por oficinas de gestión de

programas espaciales, cuyas funciones principales son las de representación en foros internacionales (ESA y Unión Europea, particularmente) y gestión de pequeños programas nacionales, normalmente en cooperación con la ESA u otras Agencias.

En el caso de España, la situación es similar a la definida para el tercer grupo de países europeos:

■ España no dispone de una Agencia Espacial propia, aunque sí ha desarrollado en las pasadas décadas mecanismos de coordinación internos para la gestión de las inversiones en programas espaciales. En lo que se refiere a la representación internacional, en los últimos 10 años, diferentes ministerios (MITYC, MINETUR, MINECO, MCIU) han ostentado la Jefatura de Delegación en la ESA con el apoyo del CDTI , encargándose de la gestión de la participación española en sus diferentes programas.

■ Igualmente, en virtud de diferentes Convenios de Colaboración, CDTI participa en la Delegación Española y gestiona la participación tecnológica-industrial de España en un gran número de programas espaciales civiles, así como se responsabiliza del Programa Horizonte 2020 de la Unión Europea, incluyendo los proyectos espaciales.

■ Queda pendiente, como siguiente paso, conseguir la unificación de la gestión de la participación tecnológica-industrial de España en algunos programas espaciales que por su naturaleza no están gestionados con el mismo modelo, aunque sí coordinados a nivel interministerial.

■ La gestión del apoyo institucional al desarrollo tecnológico industrial se lograría de manera óptima desde un enfoque amplio, incluyendo en la estrategia y en la gestión a las universidades y los OPIs. por lo que sería necesario coordinar también estas actuaciones

■ Recientemente, se ha creado la Comisión Interministerial de Política Industrial y Tecnológica del Espacio, como herramienta clave para el seguimiento de las actuaciones en el sector y asegurar una gestión coordinada.

El volumen de inversión actual no es suficiente para el establecimiento de un modelo de gobernanza basado en la creación de una Agencia Espacial clásica al estilo de las que existen en Francia, Alemania o Italia, pero sí parece aconsejable avanzar hacia un modelo de gestión pública basado en una entidad única de gestión de la política espacial. Dicha entidad, tendría las siguientes funciones:

■ Representación de España en los foros internacionales relativos a espacio

■ Gestión centralizada de todos los intereses industriales y tecnológicos relativos a actividades/inversiones en Espacio civil

■ Elaboración de una estrategia estable y responsabilidad sobre su ejecución, incluyendo tanto las actividades industriales como las realizadas por OPIs y Universidades.

En la coyuntura actual, el modelo que sería más adecuado a los intereses de España obedecería a los siguientes principios:

■ Alto nivel de interlocución. En un mercado global, la defensa de los intereses tecnológicos e industriales de España requiere una acción conjunta y coordinada, al máximo nivel, entre las empresas y la Administración Pública. Ello es especialmente significativo en la exportación de satélites o grandes proyectos espaciales a clientes gubernamentales, donde las negociaciones alcanzan a las respectivas Jefaturas del Estado, en la mayor parte de los casos (diplomacia económico-industrial)

■ Mandato claro y efectivo. La eficiencia en la gestión requiere un mandato claro, para acotar con precisión las funciones a desarrollar

■ Asignación de un presupuesto propio, que garantice su autonomía de gestión. El éxito o fracaso en la consecución de los objetivos planteados dependerá, en gran medida, de la adecuada identificación de los mercados más prometedores y, por tanto, de la selección correcta de las prioridades de inversión. En un entorno cambiante, se requiere flexibilidad en la gestión para modificar dichas prioridades y, así, adaptarse de manera ágil a la evolución del mercado

■ Costes de establecimiento nulos o marginales, al concentrar recursos humanos y materiales actualmente dispersos existentes en diversos ministerios.

■ Ausencia de conflicto de interés, de modo que al obtener el grueso de sus recursos de asignaciones presupuestarias, no sea consumidor de presupuestos destinados a programas espaciales.

■ Capacidad de captación de personal cualificado para el desempeño de sus funciones, incluyendo el mantenimiento de las capacidades y competencias clave existentes.

■ Capacidad de gestión de programas espaciales, así como del seguimiento técnico de los mismos, para lo que podría contar con el soporte de organizaciones externas.

"SERÍA CONVENIENTE AVANZAR EN EL ESTABLECIMIENTO DE UN AUTÉNTICO ÓRGANO DENTRO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO QUE DEFINA LA POLÍTICA ESPACIAL, MAXIMICE LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN PROGRAMAS INTERNACIONALES, PROMOCIONE LOS PROGRAMAS NACIONALES Y FOMENTE LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD"

anexo

LA TABLA QUE SIGUE MUESTRA UNA COMPARATIVA DE ESPAÑA CON LOS PAÍSES DE NUESTRO ENTORNO EN ALGUNAS VARIABLES CLAVE PARA EL SECTOR ESPACIAL.

						
	DEU	FRA	ITA	GBR	ESP	BEL
Inversión en programas obligatorios de la ESA (2018)	175	139	90	130	64	24
Inversión en programas opcionales de la ESA (2018)	747	822	457	284	146	179
Relación inversión programas opcionales a obligatorios de la ESA	4,3	5,9	5,1	2,2	2,3	7,3
Inversión en programas espaciales de la UE (2018)	381	271	204	289	135	51
Presupuesto gubernamental otros programas espaciales civiles (incluyendo Eumetsat)	1.124	1.535	683	271	47	19
Total inversión gubernamental en Espacio civil (M€)	2.427	2.767	1.434	974	393	272
Total inversión gubernamental en Espacio civil como porcentaje de PIB	0,071%	0,117%	0,081%	0,0041%	0,032%	0,051%
Total inversión gubernamental en Espacio civil por habitante y año	29,2 €	42,6 €	23,7 €	14,5 €	8,4 €	23,7 €
Agencia Espacial Nacional	DLR	CNES	ASI	UKSA	-	ISAB
Carácter de la Agencia Espacial Nacional	Civil	Civil	Civil	Civil	-	Civil
Modelo de agencia espacial nacional	La Agencia (Space Administration), creada en 1989, está desde 1997 integrada en el Centro Aeroespacial Alemán (DLR). Se trata de un centro ejecutivo del gobierno federal que se encarga de gestionar los programas de investigación del país en los sectores de defensa, seguridad, transporte, aeronáutica y espacio.	Establecimiento público de carácter comercial e industrial (EPIC) creado en 1961.	Organismo Público Nacional (entidad de derecho público, con estatutos propios y autonomía financiera, contable, científica y patrimonial). Creada en 1988.	Es una agencia ejecutiva del Department for Business, Innovation and Skills. La Agencia fue creada en 2010 para reemplazar al British National Space Center, creado en 1985.	No existe. Sus funciones se realizan en parte por el CDTI, particularmente en lo relativo a la gestión de la participación española en la ESA así como a programas de I+D nacionales y europeos, incluyendo el programa de I+D de la UE, Horizonte 2020.	En noviembre de 2016 el Consejo de Ministros Federal de Bélgica aprobó la creación de la nueva <i>Interfederal Space Agency of Belgium</i> (Isab), que unificará toda la inversión nacional y todo el personal relacionado con actividades espaciales.
Personal e instalaciones de la agencia nacional espacial	El DLR es una agencia multisectorial, que emplea a 8.200 personas y tiene 32 institutos e instalaciones distribuidos en 16 localidades. La sede está en Colonia.	2.400 empleados. Instalaciones en París, Toulouse y Kourou.	200 empleados. Su sede y centro de datos está en Roma. Además dispone de tres centros operativos en Matera, Trapani y Malindi.	200 empleados que tienen base en Swindon, Londres y en la UK Space Gateway en Oxfordshire.		ND
Política y Estrategia Espacial	Se elaboró una Estrategia Espacial Nacional que guía a la Administración espacial del Centro en la planificación.	Existe una Estrategia Espacial Nacional que expone los principios directores del sector en materia de investigación. Publicada por el Ministerio de educación. El CNES elabora documentos de estrategia y planes.	La ASI opera sobre la base del Plan Nacional Aeroespacial (PASN) elaborado siguiendo las pautas del Programa Nacional de Investigación.	La Agencia es responsable de todas las decisiones estratégicas del Programa Espacial Civil del Reino Unido (Única voz). Elabora planes y estrategias bajo el marco de la UK Strategy for Growth.	En la actualidad no existe un documento que recoja la política espacial española.	Hasta la creación de la ISAB, la política espacial belga dependía de BELSPO (Belgian Science Policy Office) y contaba con un Alto Representante para la Política Espacial.

AIRBUS

ALTER
TECHNOLOGY GROUP

ARQUIMEA

Crisa

DAS
Photonics

deimosimaging
an optical company

deimos
grupo elecnor

gmv
INDUSTRIAS REUNIDAS

gtd

hisdeSAT

hispasat

HV
Sistemas

IberEspacio

indra

PLDSPACE

SENER

tecnalia
Inspiring
business

tecnobit

TELESPAZIO
A Leonardo and Thales company

ThalesAlenia
Space

TEDAE
Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

10 años

COMISIÓN
espacio
de TEDAE





TEDAE | 10 años
Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

www.tedae.org