



**ECONOMÍA**

**21/10/2014**  
**Nº 176**

# **MARCO Y PERSPECTIVA DEL SECTOR ESPACIAL ESPAÑOL**

**Alicia Richart Ramón, ingeniero industrial**



## 1. La importancia del sector

El 15 de noviembre de 2014 se celebrará el cuarenta aniversario del lanzamiento del primer satélite español con el sector afrontando un futuro muy preocupante. Durante estos años la investigación y la industria espacial española alcanzaron un importante papel en el desarrollo del sector espacial europeo y mundial. La Marca España se embarcó en todas las misiones europeas de investigación del universo, de exploración del sistema solar, por ejemplo, a Mercurio, Venus, Marte, la Luna, Saturno, ataque a cometas e incluso en el Rover Curiosity, la misión más ambiciosa de la NASA de exploración de Marte. La industria participó en equipos importantes de la Estación Espacial Internacional y en los vehículos automáticos ATV de reabastecimiento. También se situó en consorcios que compitieron con éxito en el mercado comercial de satélites de telecomunicaciones, observación de la Tierra y en cohetes lanzadores, todas ellas actividades de exportación de alta tecnología de gran repercusión internacional y económica para nuestro país y prestigio para su industria.

El sector espacial proporciona hoy en día servicios en todo el mundo sin los cuales no podría desenvolverse nuestra sociedad: si los satélites enmudecieran, la economía mundial se colapsaría. Los países desarrollados aseguran el buen funcionamiento de estos servicios para el bienestar de sus ciudadanos y para proteger sus intereses, y los países en desarrollo los están implantando para asegurar su crecimiento.

Sin embargo, a la reunión interministerial de la Agencia Espacial Europea (ESA), en noviembre de 2012, se llegó en una situación muy grave por los impagos de las cuotas obligatorias a la Agencia que el Gobierno anterior no realizó. Esta circunstancia, junto con la crisis económica, obligó al actual Gobierno a la reducción de un 75% de la participación española en los programas opcionales, lo que ha provocado que España esté en una situación muy comprometida en la ESA y su industria tenga serios problemas. España, pues, debería retomar la posición que le corresponde por su nivel económico, tecnológico y social en Europa.

Disponer de capacidad espacial para un país es disponer de una herramienta clave para el futuro, por los siguientes motivos:

### **Motor de crecimiento**

Los sistemas espaciales proporcionan servicios terrestres para mejorar el nivel de vida y la seguridad de los ciudadanos, con un efecto muy positivo en la economía de los países que disponen de ellos, creando riqueza y generando puestos de trabajo. El sector espacial se centra en la industria civil, de defensa y comercial. Comprende el diseño y la fabricación de lanzadores, satélites de telecomunicaciones y satélites de observación de la Tierra.

### **Herramienta política**

Los países que disponen de un Programa Espacial disponen de una importante herramienta de política internacional que, sin grandes esfuerzos económicos, puede proporcionar importantes resultados. La reciente crisis de Crimea prueba de nuevo la importancia que el sector espacial tiene en los conflictos internacionales. Las sanciones de tipo económico y político que los EE.UU. están aplicando a Rusia excluyen taxativamente cualquier acción que afecte a sus acuerdos de cooperación en la Estación Espacial Internacional. Esta vía de cooperación espacial se mantiene abierta pese a las crisis que atraviesan estos dos países, evitando que las relaciones se rompan.

Los países del G8 consideran el sector espacial política de Estado; sus partidos políticos lo incluyen en sus programas y forma parte de las agendas en las conferencias bilaterales. Constantemente se firman acuerdos de cooperación espacial bilateral entre países (entre Francia, Alemania, Italia e Inglaterra con EE.UU.)

### **Mecanismo de protección del medio ambiente**

La Tierra se mueve en un medio sometido a fenómenos físicos causados por el Sol, radiación cósmica, meteoritos, asteroides, etc., cuyos efectos pueden tener gran impacto económico en sistemas de distribución de energía y comunicacio-

nes y ser algunas veces catastróficos para nuestro ecosistema y para la vida humana. Preocupados por esta circunstancia, los países desarrollados toman medidas para conocer, evaluar y seguir estos fenómenos tratando de prever en lo posible sus efectos mediante programas multinacionales, por ejemplo, “Space Weather” y “Space Situational Awareness” (SSA). La pujanza de un país se mide internacionalmente en función de lo que puede aportar a este tipo de programas.

### **Fuente inagotable de recursos**

El futuro puede deparar descubrimientos trascendentes para la humanidad relacionados con la energía y los nuevos materiales. Actualmente están en curso iniciativas institucionales y privadas que exploran nuestro entorno espacial próximo y tratan de descubrir estos nuevos recursos mediante programas de investigación.

- **Nuevas fuentes de energía.** En el espacio interestelar en que se mueve la Tierra fluyen permanentemente cantidades ingentes de partículas de alta energía que podrían ser utilizadas como fuentes energéticas si se dispusiera de la tecnología necesaria.
- **Minería espacial.** Recientemente se han descubierto meteoritos compuestos por metales cuyas propiedades son muy diferentes a los que se pueden encontrar en la Tierra, debido a que su formación pudo ocurrir en estrellas o en condiciones del espacio imposibles de conseguir en la Tierra. La captura de asteroides para utilizar industrialmente sus compuestos es una actividad que comienza a tomar cuerpo con iniciativas privadas en los EE.UU. La minería espacial está en sus inicios, pero podría ser una actividad económica interesante en el futuro y será explotada por quien disponga de los medios adecuados.

Estamos así ante un sector estratégico, ya que la actividad espacial afecta a la soberanía, a la seguridad y a la economía de un país.

## 2. Situación actual del sector en el mundo

A nivel mundial, se distinguen tres periodos bien diferenciados que marcan la evolución del sector.

FIGURA 1.  
**Evolución sector espacial**

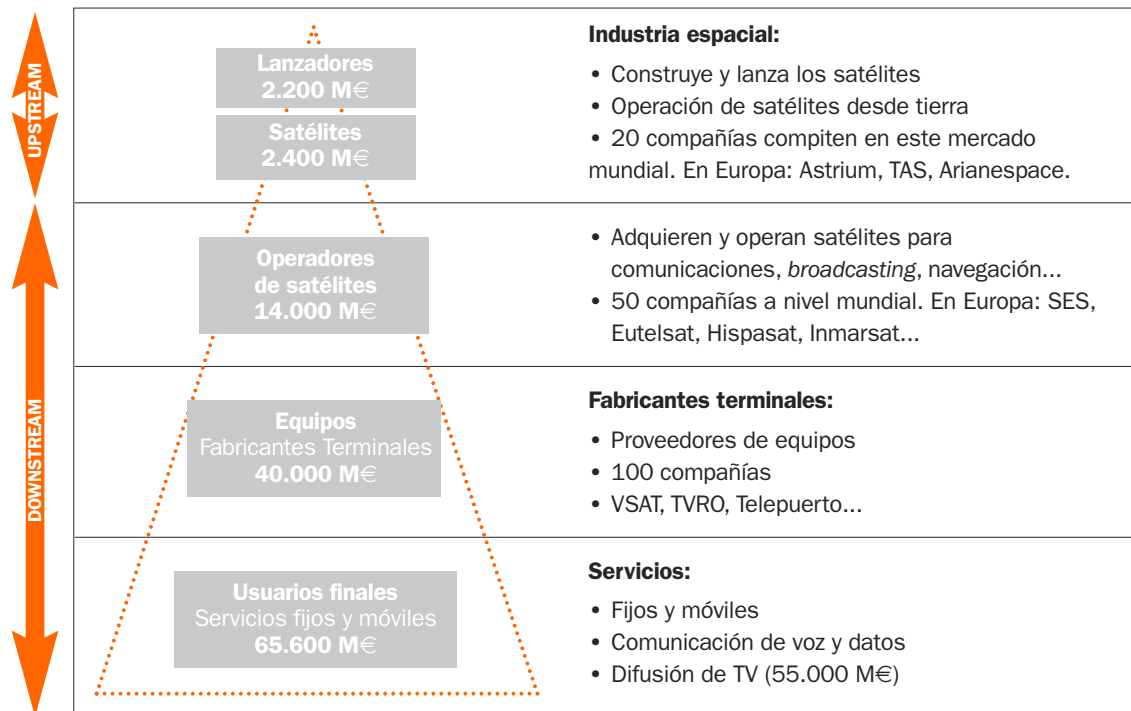
<b>Periodo inicial</b>	1957: lanzamiento del Sputnik - 1972: última misión a la Luna del Apolo 17	Se caracteriza por una fuerte motivación política de las dos superpotencias donde las empresas disponen de todo lo necesario para tener éxito. El objetivo era ganar en la carrera espacial al adversario. La industria se desarrolla con facilidad y sin complicaciones financieras.
<b>Desarrollo industrial</b>	1973 – 1999	El interés político decae notablemente y los gobiernos centran sus esfuerzos en consolidar su industria mediante importantes proyectos institucionales, aplicando una política industrial activa a base de fusiones y absorciones para conseguir "Champions" que puedan hacer frente a la competición internacional de este mercado emergente.
<b>Consolidación industrial</b>	1999 – 2012	Las instituciones van cediendo protagonismo a la industria que compite duramente en el mercado comercial. La crisis, que afecta sobre todo a los programas institucionales en los países desarrollados, propicia la entrada en el mercado espacial comercial de nuevas empresas y de países emergentes.

Fuente: Elaboración propia

El sector espacial a nivel mundial mueve 195.000 millones de euros. Atendiendo al **mercado que demanda los servicios**, el sector espacial se suele diferenciar entre:

- **Mercado institucional:** aplicaciones espaciales de defensa y civiles.
- **Mercado comercial:** actividad para la explotación comercial de satélites y lanzadores.

FIGURA 2.  
**Cadena de valor**



Fuente: Elaboración propia

Atendiendo a la **cadena de valor** que la actividad comercial genera, se suele diferenciar:

- **Upstream.** Es el sector espacial propiamente dicho y comprende el desarrollo, construcción y puesta en órbita de satélites. Tecnológicamente es muy exigente y requiere inversiones del orden del 12% en I+D. La principal área de investigación se centra en los lanzadores y en los satélites geoestacionarios que evolucionarán hacia orbitas más elevadas. Está compuesto principalmente por proveedores de subsistemas de espacio, de componentes, integradores de sistemas, además de las operaciones de seguimiento que se realizan desde tierra. Hay pocas empresas involucradas a nivel mundial en la cadena de valor del *upstream* y, en consecuencia, es aquí donde se produce una mayor inversión institucional: el 95% de la actividad institucional se hace en esta parte. La pirámide indica cómo cualquier inversión en I+D en el *upstream* tiene un efecto multiplicador de tres en el siguiente escalón de operadores de satélites y de seis en la parte en equipos.
- **Downstream.** Se refiere a la explotación comercial terrestre de los servicios que proporcionan los satélites. Comprende la operación, los servicios, el suministro de equipos comerciales hasta el cliente final. Está compuesto por los siguientes estratos:
  1. **Operadores de satélites.** Está dominado en la actualidad por los proveedores de televisión por satélite que alquilan los “*transponders*” de los satélites y explotan las constelaciones de baja órbita dedicadas a comunicaciones móviles. Existen en España dos sociedades operadoras de satélites: Hispasat, para el mercado comercial, e Hisdesat, para aplicaciones gubernamentales. A nivel mundial existen en torno a cincuenta compañías: SES, Inmarsat, etc. Quizás el ejemplo más significativo en este campo sea el de las observaciones meteorológicas por satélite, que ya forman parte de nuestra vida cotidiana y sin las que no se concibe una sociedad moderna.

2. **Fabricantes de terminales.** Hay aproximadamente unas cien empresas que fabrican estaciones terrestres para diversas aplicaciones (VSAT, TVRO, telepuerto, etc.).
3. **Usuarios finales.** Es la parte clave de la explotación comercial. Destacan los servicios de TV (*Direct To Home* y *Broadcasting*), que han tenido un importante crecimiento estos últimos años. La utilización en Banda Ancha (Internet) es prácticamente inexistente, por el momento. No hay que despreciar el crecimiento que se espera en servicios de movilidad tanto de voz como sobre todo de datos. Facilitar el acceso a Internet y alcanzar el 100% de cobertura de alta velocidad (Banda Ancha) es posible utilizando la capacidad de los satélites.

FIGURA 3.

#### Resumen del tamaño de mercado mundial

ACTIVIDAD ESPACIAL MUNDIAL	INSTITUCIONAL			COMERCIAL	TOTAL
	EE. UU.	Europa	Resto mundo		
Datos 2012 (M€)	TOTAL				
<b>1. Upstream</b>	<b>50.000</b>	<b>9.300</b>	<b>11.500</b>	<b>70.800</b>	
Civil	15.400	7.700	9.200	32.300	4.600
Defensa	34.600	1.600	2.300	38.500	0
<b>2. Downstream</b>					<b>119.600</b>
Operadores					14.000
Equipos terrestres					40.000
Usuarios					65.600
<b>Tamaño total mercado</b>	<b>70.800</b>			<b>124.200</b>	<b>195.000</b>

Fuente: Eurospace

La crisis mundial está afectando a la parte institucional del sector espacial, que necesita reducir sus costes sin prescindir de sus servicios; sin embargo, el sector comercial (principalmente el *downstream*: operadores, equipos terrestres y usuarios) sigue creciendo.



FIGURA 4.  
**Presente y perspectivas del sector**

	PRESENTE	PERSPECTIVAS
<b>Mercado institucional</b>	<p>Los EEUU transfieren al sector privado ciertas funciones (i.e. lanzadores y telecomunicaciones), mediante contratos de servicios a medio plazo, lo que está permitiendo la entrada en el sector espacial de nuevas empresas muy competitivas. En Europa en general se mantiene el esfuerzo; algunos países con dificultades económicas (España entre ellos) han reducido sus presupuestos espaciales, y otros como el Reino Unido y Bélgica incrementan el esfuerzo aprovechando la situación para mejorar su posición en el sector espacial.</p>	<p>La actividad civil seguirá teniendo una importancia creciente para proporcionar mejores servicios en la seguridad y nivel de vida de los ciudadanos. En Europa será proporcionado principalmente por la ESA, que ha demostrado ser muy eficiente para sus países miembros y su industria. La actividad de defensa, basada principalmente en Telecomunicaciones e Imágenes, continuará por razones estratégicas; cada país irá configurando los servicios según sus necesidades y posibilidades. La tendencia es la externalización a empresas privadas por parte de la Administración de gran parte de los servicios, y la colaboración entre países para construir sistemas compartiendo los servicios y los costes.</p>
<b>Mercado comercial</b>	<p>2013 fue un buen año para el sector comercial, con una contratación de 31 satélites y 34 lanzadores. Motivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la actividad espacial de países en desarrollo y la incorporación de países emergentes de Asia, África y Latinoamérica, que están adquiriendo sistemas espaciales, conscientes de la trascendencia que esto tiene para su desarrollo social y económico.</li> <li>El reemplazo de satélites (unos 180 en servicio geoestacionario) cada vez más numerosos, que van llegando al final de su vida útil. Este es un factor de estabilidad del sector.</li> <li>Japón, la India y China irrumpen en el sector espacial con agresivas estrategias muy competitivas de satélites y lanzadores, y en particular para países emergentes con los que tienen acuerdos más amplios.</li> </ul> <p>Este mercado está dominado por los servicios de Televisión Directa DHT (<i>Direct Home TV</i>) y <i>Broadcasting</i> (DBS), y la Banda Ancha (Internet) es casi inexistente por causas tecnológicas y económicas</p>	<p><b>Lanzadores</b></p> <p>Europa mantiene el liderazgo mundial, con más del 50% de los lanzamientos comerciales con el lanzador Ariane 5, el más fiable del mercado. Recientemente están apareciendo nuevos lanzadores muy competitivos en precio que pueden poner en dificultades el futuro de este lanzador. Las posiciones de Francia y Alemania están lejos de converger, y la propia ESA no consigue consensuar un marco de referencia. Por el momento, en aras a la competitividad, la ESA presenta el nuevo Ariane 6 basado en la participación de cinco países (Francia, Alemania, Italia, Bélgica y Suiza) y 50 empresas (actualmente son 150). Está prevista la aprobación en la próxima reunión ministerial (diciembre de 2014) del programa de desarrollo definitivo, pero no parece que pueda conseguirse fácilmente.</p> <p><b>Telecomunicaciones</b></p> <p>La situación está más abierta con muchas oportunidades en el horizonte, donde la tecnología será un elemento clave. El gran reto para el sector espacial supone integrarse en Internet, lo que permitirá desarrollar nuevas aplicaciones y servicios. Un ejemplo de estas aplicaciones pueden ser los servicios de Banda Ancha en los aviones, aplicaciones específicas de Internet, p.e., satélites <i>cache</i>, <i>security bypass</i>, etc. La introducción del satélite en la red global de Internet es una gran oportunidad de futuro para el sector espacial ("<i>Up/Downstream</i>"), en especial para aquellas empresas que estén en condiciones tecnológicas de participar en este mercado comercial tan importante de miles de millones de usuarios.</p>

Fuente: Elaboración propia



**“España debería retomar la posición que le corresponde por su nivel económico, tecnológico y social en Europa. Disponer de capacidad espacial es disponer de una herramienta clave para el futuro”**

### **3. Situación en la Unión Europea**

La Unión Europea, inicialmente sin apenas actividad en el espacio, pretende adquirir un peso creciente en la política espacial. En la actualidad actúa como coordinadora de los intereses de los usuarios europeos de sistemas espaciales civiles. La actividad está delegada desde mayo de 2004 en la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés). Este acuerdo se ha materializado con la creación de un Consejo del Espacio que agrupa a los representantes del Consejo de la UE y del Consejo de la Agencia Espacial Europea.

Los proyectos espaciales importantes, por su magnitud, generalmente quedan fuera del alcance de un único país y se abordan en colaboración. Para ello, Europa dispone de su propia Agencia Espacial, que canaliza un 70% de la inversión institucional en espacio civil en Europa, habiendo conseguido éxitos destacados a lo largo de su historia y logros tecnológicos de las empresas participantes.

La actividad de la ESA se basa en la colaboración entre los países miembros que financian los programas y tienen derecho a recibir retornos industriales en función de su aportación. Los programas pueden ser obligatorios en función de su PIB, y opcionales o “a la carta”.

La Figura 5 indica que un 80% del presupuesto se dedica a programas opcionales (45% institucionales y 35% comercial). Lanzadores de satélites, programas para astronautas, desarrollo del programa Galileo y Telecomunicaciones son las áreas estratégicas de este sector.

FIGURA 5.

### Descripción de los programas de la ESA

PROGRAMAS	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
<b>Obligatorio</b>	Programa Científico de investigación del Universo Programa General de desarrollo de tecnologías generales	20%
<b>Opcional Institucional</b>	Programas civiles de utilidad pública en áreas de Observación de la Tierra (Meteorología, Oceanografía, Geodesia, Medio Ambiente y Seguridad) Exploración robótica del Sistema Solar Explotación de la Estación Espacial Navegación SSA Desarrollos de tecnología específica de estos programas (GSTP)	45%
<b>Opcional comercial</b>	Programas para Telecomunicaciones y Lanzadores dirigidos a mantener y mejorar la competitividad de la industria europea en el mercado internacional	35%

Fuente: elaboración propia

Además de la participación en la ESA, los países con sector espacial bien implantado tienen organizadas todas sus actividades mediante su Programa Nacional del Espacio y una Agencia Espacial propia que coordina las instituciones y los recursos y representa a su país con alto rango internacional.

### Conferencia ministerial de la ESA

El Consejo es el órgano de gobierno de la ESA que establece las líneas básicas de actuación. Todos los Estados miembros están representados en el Consejo y tienen un voto.

Cada cuatro años se celebra la Conferencia ministerial donde se aprueban los programas que presenta la ESA para los siguientes cuatro años. Las delegaciones de cada país, presididas por su correspondiente ministro, suscriben su participación en los distintos programas. En las Conferencias se decide sobre:



**“Los países que disponen de un Programa Espacial disponen de una importante herramienta de política internacional que, sin grandes esfuerzos económicos, puede proporcionar importantes resultados”**

- La continuidad de los programas en marcha.
- La aprobación de programas nuevos.
- El plan presupuestario de los compromisos financieros plurianuales de los Estados miembros.

Todos los Estados miembros participan en los programas obligatorios siendo su contribución proporcional a su PIB (en nuestro caso, el 8,57% del total). En los programas opcionales los Estados miembros tienen plena libertad para decidir su grado de participación.

En la última Conferencia ministerial, en Nápoles en diciembre de 2012, y a pesar de la crisis que afecta a todos los países, se mantuvo el presupuesto respecto al año 2008. Algunos países aprovecharon para mejorar su posición aumentando su participación.

Entre los que aumentaron su participación en los programas opcionales destaca el Reino Unido, con un incremento del 68%, y entre los que la disminuyeron, España, con un descenso del 71%. Llama la atención el que países como Bélgica, Suiza, Noruega u Holanda, con un PIB mucho menor que el nuestro, aporten más a los programas de la ESA (Figuras 6 y 7).

Así, en casi todos los países se ha mantenido la actividad comercial salvo en España, lo que podría suponer la práctica salida de España del sector comercial. Para paliarlo en alguna medida, el actual Gobierno, a través del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, ha autorizado recientemente una dotación presupuestaria estable para la industria nacional espacial hasta el año 2022.

FIGURA 6.

**Descripción de las aportaciones de los países miembros de la ESA en 2008 y 2012**

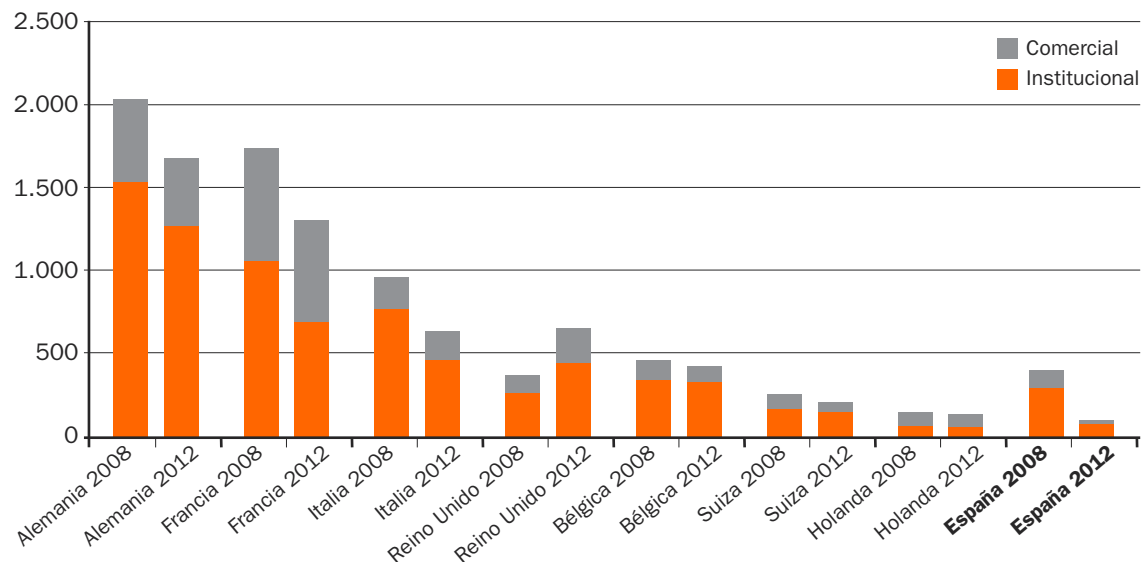
	PIB 2011 Billones \$ *	MINISTERIAL 2008 Millones €	%	MINISTERIAL 2012 Millones €	%	REDUCCIÓN %	INCREMENTO
<b>Alemania</b>	3.139	2.051	24%	1.693	20%	17%	
<b>Francia</b>	2.246	1.743	20%	1.327	15%	24%	
<b>Reino Unido</b>	2.290	399	5%	672	8%		<b>68%</b>
<b>Italia</b>	1.871	977	11%	645	7%	34%	
<b>Bélgica</b>	419	479	6%	439	5%	8%	
<b>Suiza</b>	344	272	3%	231	3%	15%	
<b>Noruega</b>	269	92	1,1%	143	2%		<b>55%</b>
<b>Países Bajos</b>	713	173	2,0%	122	1,4%	29%	
<b>España</b>	<b>1.432</b>	<b>424</b>	<b>4,9%</b>	<b>122</b>	<b>1,4%</b>	<b>71%</b>	
<b>Austria</b>	357	114	1,3%	100	1,2%	13%	
<b>Suecia</b>	387	141	1,6%	96	1,1%	32%	
<b>Rumanía</b>	271	0	0,0%	82	0,9%		<b>82%</b>
<b>Luxemburgo</b>	42	37	0,4%	82	0,9%		<b>121%</b>
<b>Polonia</b>	782	0	0%	46	0,5		<b>46%</b>
<b>Dinamarca</b>	209	41	0,5%	34	0,4%	17%	
<b>Finlandia</b>	198	19	0,2%	31	0,4%		<b>66%</b>
<b>Irlanda</b>	184	25	0,3%	24	0,3%	2%	
<b>República Checa</b>	289	20	0,2%	24	0,3%		<b>19%</b>
<b>Canadá</b>	1.414	29	0,3%	18	0,2%	37%	
<b>Portugal</b>	252	16	0,2%	15	0,2%	5%	
<b>TOTAL</b>		<b>8.635</b>		<b>8.662</b>		<b>0,3%</b>	
<b>CUBIERTO</b>		<b>7.055</b>	<b>82%</b>	<b>5.948</b>	<b>69%</b>		
<b>PENDIENTE</b>		<b>1.581</b>	<b>18%</b>	<b>2.714</b>	<b>31%</b>		

Fuente: Agencia Espacial Europea

\*Un billón de dólares corresponde a mil millones de euros.

FIGURA 7.

**Descripción de las aportaciones de los países miembros de la ESA en 2008 y 2012**



Fuente: Agencia Espacial Europea

Además, dentro de la Agenda de Industrialización que el Ministerio presentó a los medios en septiembre de 2013, se contempla como prioritario estimular la demanda de bienes industriales con efecto multiplicador en la economía, y entre ellos se refuerza el presupuesto con la ESA al incluir potenciar la inversión en sectores industriales de alta tecnología.

El compromiso del Gobierno con la industria quedó reflejado este mismo año cuando el Consejo de Ministros, en su reunión del 18 de julio, autorizó la modificación de los límites de gasto que previamente había establecido en el Consejo de Ministros del 20 de septiembre de 2013. Esta modificación implica un mayor margen presupuestario de cara a la participación de España en Programas Espa-

**“La ESA es un juego de suma cero, lo que España deja de conseguir es obtenido por otros países europeos. España debe mantenerse en la Agencia como un socio fiable y estable”**



ciales europeos en los próximos años. En concreto, supone autorizar gastos por importe de 1.368 millones de euros, frente a los 1.024 millones autorizados en el 2013.

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo plantea realizar dos actuaciones en relación con la Agencia Espacial Europea:

- Aportar una contribución adicional de 500.000 euros en cada uno de los ejercicios 2014 y 2015, con la finalidad de crear un Centro de Incubación de Empresas denominado ESA-BIC Madrid, dedicado al desarrollo y operación de la instrumentación de los satélites científicos de la ESA.
- Consolidar la aportación anual española a la Agencia España Europea de 152 millones de euros para el periodo 2015-2022 (en el Auto del Consejo de Ministros de 2013 las aportaciones eran menores), para que España alcance el nivel adecuado en los Programas que la ESA tiene previsto aprobar: desarrollar nuevos lanzadores, mantener en funcionamiento la Estación Espacial Internacional y realizar aportaciones y programas en curso, como son los cursos de exploración, vuelos tripulados, microgravedad, observación de la Tierra, telecomunicaciones, tecnología y seguridad.

Aun considerando que la dotación presupuestaria aprobada podría resultar modesta de cara a afrontar con garantías los retos y oportunidades que plantea la participación de nuestra industria espacial nacional, resulta sin duda un importante primer paso para afrontar los próximos años y subraya el compromiso del Gobierno con esta industria.

Por último, es importante destacar la necesidad de asistir a las conferencias interministeriales habiendo cumplido con nuestros compromisos presupuestarios y con una representación de alto nivel acorde con el rango de las otras representaciones (es decir, a nivel ministerial). Lo contrario podría implicar una erosión de la imagen de España en Europa, lo que en última instancia significaría quedar excluida de la gestión de los programas espaciales. En este sentido, la ESA es un juego de suma cero, lo que España deja de conseguir es obtenido por otros países europeos. Todo ello podría suponer un parón para la industria espacial nacional en los próximos años.

España debe mantenerse en la Agencia como un socio fiable y estable en sus posiciones. Esta política es la que depara a largo plazo los mayores réditos.

#### **4. Situación en España**

España es un país pionero en las actividades espaciales, habiendo trabajado ininterrumpidamente en ellas desde los años sesenta. Las estaciones de la NASA siguieron las naves norteamericanas a la Luna en los años sesenta desde estaciones españolas, y en 1974 se puso en órbita el primer satélite español INTASAT.

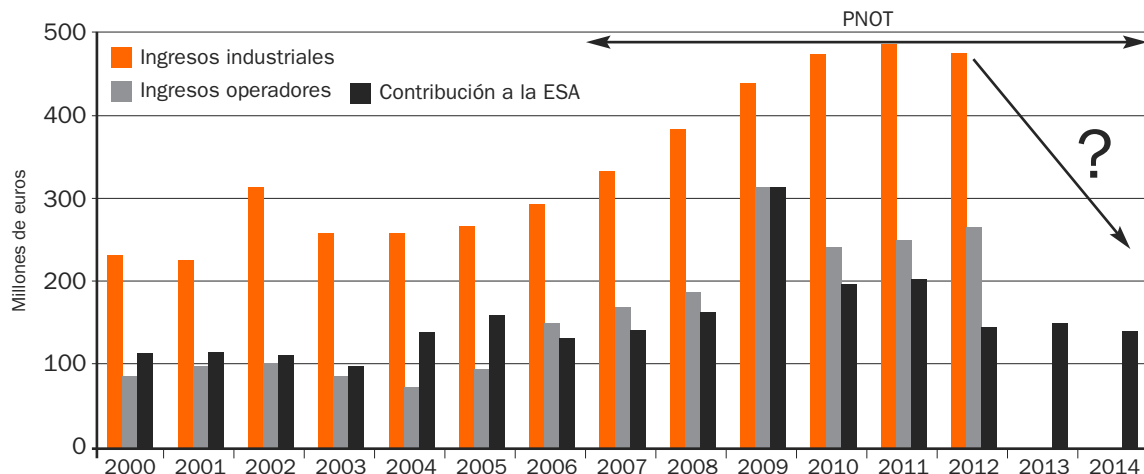
Hasta mediados de los ochenta, la incipiente industria española participaba muy minoritariamente en proyectos de la ESA en colaboración con consorcios industriales europeos. En la segunda mitad de los ochenta empieza una reestructuración empresarial en Europa, los consorcios desaparecen y nuevas empresas españolas van creándose en distintas áreas de tecnología. Los Programas Nacionales del Espacio van dotando entonces de mayor presupuesto la actividad espacial y comienza una etapa de crecimiento del sector.

El componente espacial de España es relativamente pequeño en relación con su PIB, ya que representa el 0,05%, pero es un sector extremadamente innovador basado en el conocimiento, la precisión, la excelencia científica y tecnológica, y en



FIGURA 8.

**Evolución de la contribución a la ESA vs ingresos del sector en España**



Fuente: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

el que aproximadamente el 12% de su cifra global de negocio se invierte en I+D, muy por encima de la media nacional.

En el gráfico de la evolución de la contribución de la ESA en comparación con los ingresos del sector industrial (ver Figura 8) se puede apreciar que los ingresos industriales han aumentado hasta el año 2012, pero a partir de ese año se espera una reducción ligada a la disminución de la contribución española a los programas de la ESA.

El sector espacial, con una facturación de alrededor de 900 millones de euros al año, emplea a 3.262 personas<sup>1</sup>, la mayoría de ellas titulados superiores, especialmente ingenieros, y técnicos altamente cualificados. Otra característica im-

<sup>1</sup> Informe Anual Proespacio 2011.



**“La industria espacial es un colectivo claramente exportador, en el que el 66% de las ventas se efectúa fuera de España. Es una actividad con un elevado efecto multiplicador y retorno de la inversión”**

portante es que la media de edad de este colectivo es muy joven, con alta capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios e internacionales, y además emplea metodologías estandarizadas de muy alto nivel.

La industria espacial es un colectivo claramente exportador, en el que el 66% de las ventas se efectúa fuera de España y, de dicho volumen, dos terceras partes fueron dirigidas a países de la Unión Europea. Es, pues, una actividad con un elevado efecto multiplicador y retorno de la inversión, según se explica en la cadena de valor.

### **La actividad espacial en España ligada a la ESA**

La actividad espacial en España se articula, principalmente, alrededor de la Agencia Europea del Espacio (ESA) de la que nuestro país es socio fundador. La contribución de España a la ESA fue de 202 millones de euros en 2011, cifra equivalente al 5% del presupuesto total de la Agencia e inferior a la que nos correspondería por PIB (8,57%). En 2012 fue de 194 millones de euros, algo inferior aun. Esta cifra supone la gran mayoría de los recursos públicos dedicados al espacio por nuestro país.

La gestión de esta participación corresponde hoy al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, que utiliza como ejecutor al CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad.

La cifra de negocios de las empresas y la actividad de los científicos españoles, así como la evolución del ESAC (European Space Astronomy Center), depen-

den fuertemente de la ESA. España es además uno de los pocos países con un coeficiente de geo-retorno<sup>2</sup> del 100%. Sin embargo, cuando se analiza la contratación de la industria española en la ESA, en relación a nuestro peso específico en Europa, se aprecia que estamos en niveles que no alcanzan el 80%: es decir, como resultado de la baja contribución histórica de España a la ESA, la industria española sólo puede acceder a un nivel de contratación que está muy por debajo de sus posibilidades.

### **Acuerdos bilaterales y agencias nacionales**

Otra vía de expansión del sector han sido los acuerdos bilaterales entre el CDTI, el Ministerio de Asuntos Exteriores y distintas agencias espaciales. Ejemplos de estos acuerdos son:

- Con la NASA, en proyectos de exploración de Marte.
- Con el CNES francés, acuerdos de Defensa (Helios y Pleyades). Acuerdos que en el campo de la empresa civil jamás se han suscrito.
- Con la agencia rusa Roscosmos, en sistemas de control térmico.
- Se firmó también un acuerdo con la Agencia Espacial Canadiense, aunque hasta ahora no se ha ejecutado proyecto alguno.

El resto de la actividad española en el sector espacial se orienta hacia:

- **Empresas comerciales españolas proveedoras de servicios de telecomunicaciones comerciales.** En la década de los noventa, se creó HISPASAT, el primer operador español de satélites de telecomunicaciones.

---

<sup>2</sup> El geo-retorno o retorno industrial es un indicador que mide la contratación de la industria espacial española en relación con la contribución de España a la ESA en el mismo periodo. Es decir, España ha logrado en la ESA una contratación superior a su contribución, lo que sin duda es un aspecto positivo.

- **Gubernamentales/militares:** HISDESAT se construyó para proporcionar telecomunicaciones seguras por satélite. Actualmente, HISDESAT atiende a clientes gubernamentales, españoles y de terceros países, a los que presta servicios de comunicaciones para aplicaciones civiles y militares.

La gran actividad de estos operadores se refleja en los 14 satélites explotados.

## Programas nacionales de Defensa

Satélites de observación de la Tierra: Helios y Pleyades (multinacional) y Paz (nacional) e Ingenio susceptible de integrarse en la iniciativa Copernicus (antiguo Global Monitoring Environment Security) de la UE y la ESA, que comportan actividad industrial y científica (Figura 10).

FIGURA 9.

### Satélites españoles

Año de lanzamiento	Nombre del satélite	Masa (T)	Fabricante	Lanzador
1992	Hispasat 1A		Astrium	Ariane IV
1993	Hispasat 1B		Astrium	Ariane IV
2000	Hispasat 1C	3.100 kg	Thales	Atlas II
2002	Hispasat 1D	3.300 kg	Thales	Atlas II
2004	Amazonas 1	4.600 kg	Astrium	ILS Proton
2005	Xstar-Eur		Loral	
2006	SpainSat	3.700 kg	Loral	Ariane 5
2009	Amazonas 2	5.400 kg	Astrium	Ariane 5
2010	Hispasat 1E	5.300 kg	Loral	Ariane 5
2013	Amazonas 3	6.200 kg	Loral	Ariane 5
2014	Amazonas 4A	3.000 kg	OSC	Ariane 5
2014	Hispasat 1F			Ariane 5
2015	Hispasat AG1	3.200 kg	OHB	
2016	Amazonas 4B		OSC	

Fuente: Agencia Espacial Europea a partir de los datos del CDTI

FIGURA 10.

**Programas institucionales abordados en España**

Año de lanzamiento	Nombre del satélite		Masa (T)	Fabricante	Lanzador
1974	Intasat	Faro iónico	25 kg	HSD	Delta
1997	Minisat 01	Científico	200 kg	Ball Aerospace	Pegasus
	Seosat Ingenio	Óptico		Astrium	
	Seosar Paz	Radar	1.400 kg	Astrium	

Fuente: Agencia Espacial Europea a partir de los datos del CDTI

La actividad espacial requiere de infraestructuras de soporte en tierra, de las que nuestro país alberga una parte importante (Figura 11).

En los años setenta, el INTA, dependiente del Ministerio de Defensa, tenía la responsabilidad de los programas espaciales con un presupuesto muy reducido y se encargaba de la representación de la Administración en organismos internacionales (ESA, Eumetsat, etc.).

A mediados de los ochenta, el Gobierno decide pasar la responsabilidad de los programas espaciales al Ministerio de Industria (CDTI). A partir de entonces, el CDTI se hace cargo de la actividad y elabora un Plan Nacional del Espacio (PNE) gracias al cual España va tomando peso en el sector espacial europeo. Así, aumenta la participación de España en los proyectos opcionales de la ESA, la investigación científica del espacio (consorcios científicos internacionales) y se abre la posibilidad de participar en programas bilaterales con otros países. Esta situación, positiva para la industria y el sector, no resulta eficiente a nivel nacional, al quedar al margen de su capacidad de gestión otros programas y actividades relacionados con el espacio en áreas de investigación científica, defensa, medioambiente, navegación, etc.

En el año 2008 el Gobierno decidió transferir el CDTI al Ministerio de Ciencia e Innovación y con ello la gestión de los proyectos espaciales, pero los presump-

FIGURA 11.  
**Instalaciones espaciales en España**

Instalación	Organismo	Lugar	Descripción
<b>ESAC</b>	ESA	Villanueva de la Cañada	Es uno de los cinco establecimientos de la ESA. Responsable de las operaciones científicas de todas las misiones de Astronomía y Planetarias de la ESA y de la recepción y tratamiento de datos del satélite de observación de la Tierra y SMOS. El Centro alberga también el equipo de proyecto del nuevo programa de Vigilancia Espacial (SSA) de la ESA y al Centro de Física Fundamental CAB-LAEFF del INTA y de 16 nacionalidades, con un alto porcentaje de ingenieros y científicos de primer nivel.
<b>Centro de satélites UE</b>	UE	Torrejón de Ardoz	Tratamiento de imágenes obtenidas mediante satélites. Reporta al Alto Representante de la UE para la Política Común de Seguridad.
<b>Centro de Astrobiología</b>	INTA	Torrejón de Ardoz	Estudia las características de la vida y las posibilidades de desarrollo en entornos no-terrestres. Colabora con la NASA.
<b>Madrid Deep Space Communications Complex (MDSCC)</b>	NASA	Robledo de Chavela	Es la única instalación de la NASA en España, en colaboración con el INTA.
<b>Centro de control Hispasat</b>	HISPASAT	Arganda del Rey	Inaugurado en 1992. Realiza el control y supervisión de los satélites del sistema desde tierra en condiciones de extrema fiabilidad durante las 24 horas.
<b>Centro Espacial de Canarias</b>	INTA	Maspalomas	Seguimiento de satélites.
<b>Centro de Cebreros</b>	ESA	Ávila	Estación de Seguimiento de Satélites de Espacio Profundo de Cebreros (DSA 2).

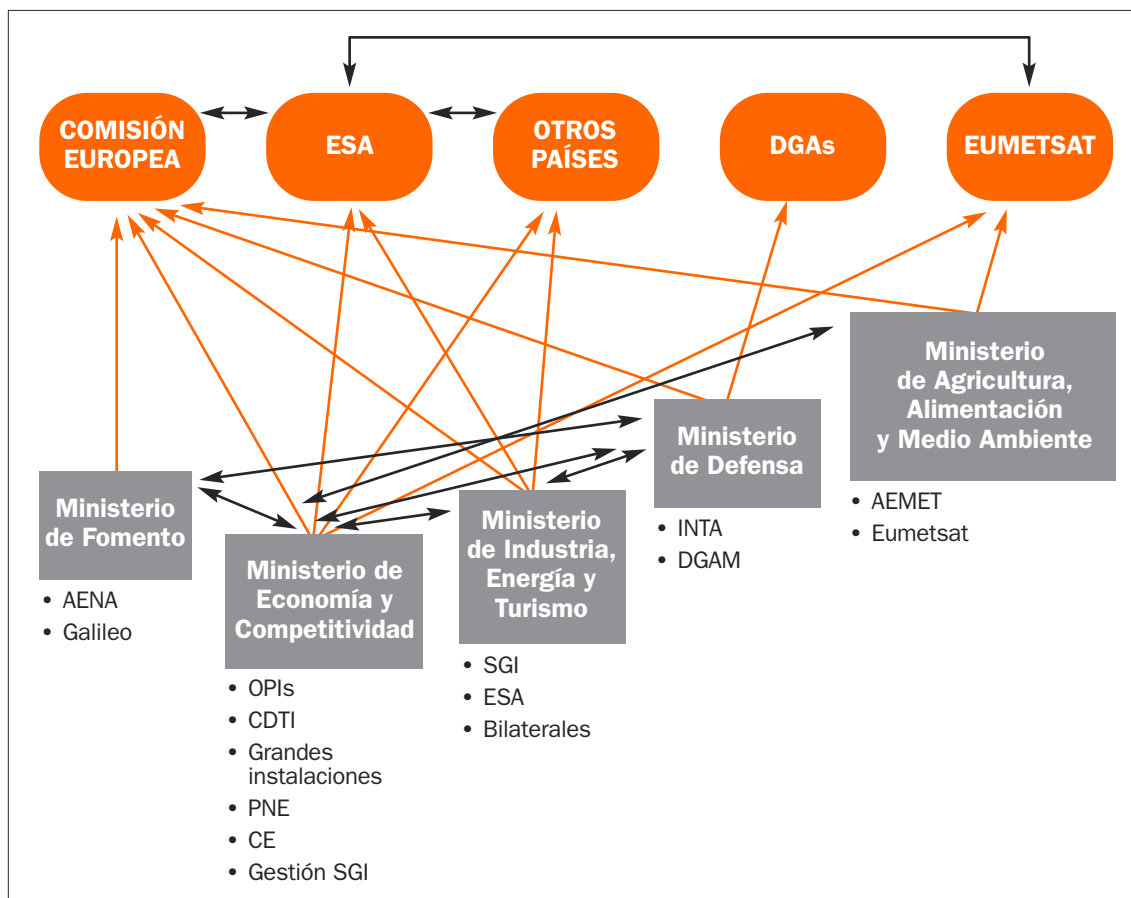
Fuente: Agencia Espacial Europea a partir de los datos del CDTI

tos y la representación ante organismos internacionales (ESA) se mantuvieron en el Ministerio de Industria. Esta dicotomía de responsabilidades ha debilitado al sector espacial tanto por la falta de autoridad de quien debe gestionar los programas espaciales (CDTI), como por el papel del ministro de Industria, cuya importante función de elaborar y ejecutar una política industrial desaparece, limitándose a la representación y administración de fondos.

En la actualidad, el Ministerio de Economía incorpora el CDTI y mantiene al Ministerio de Industria con las mismas funciones de representación y administración de fondos, por lo que la complejidad institucional aumenta aún más. Fruto de

FIGURA 12.

**La complejidad institucional**



Fuente: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)



**“El sector espacial proporciona hoy en día servicios en todo el mundo sin los cuales no podría desenvolverse nuestra sociedad: si los satélites enmudecieran, la economía mundial se colapsaría”**

estas disfunciones es que el último Plan Estratégico para el Sector Espacial para el periodo 2007-2011 caducó sin haberse preparado un plan al menos de continuidad (Figura 12).

## 5. Propuestas

El sector espacial no es un sector subvencionado; es un sector productivo que proporciona unos servicios necesarios para sus ciudadanos en los países desarrollados.

España ha alcanzado un alto nivel de respetabilidad dentro del sector espacial internacional, pero en los últimos años hemos perdido oportunidades de futuro al ser excluidos sistemáticamente de concursos importantes en la ESA, y los consorcios industriales descartan a las empresas españolas por la reducción de las aportaciones estatales.

- A.** La propuesta más urgente es relativa a que este año hay un hito clave para la industria espacial en general y para España en particular. Se trata de la Conferencia Interministerial de 2014 de la ESA, en la que es ineludible mostrar que nuestro compromiso como país y socio fundador es firme y fiable.

Por ello sería beneficioso contar con una representación al más alto nivel ministerial y, al mismo tiempo, adecuar la aportación presupuestaria en consonancia al peso del PIB de nuestro país en la Unión Europea. De esta forma, habría opciones de recuperar el rol de España en los programas obligatorios y opcionales. Asimismo, cabe la opción de introducir un mecanismo de colaboración público-privada para fortalecer la posición de nuestra industria en el



marco de la ESA. Hay que recordar que las aportaciones estatales obtienen un retorno y se multiplican por los proyectos en los que se participa, así que cada euro invertido se convierte en tres en *upstream* y en veintiséis en *downstream*.

Como se ha indicado, el sector espacial tiene grandes expectativas de crecimiento tanto orgánico, debido a las incorporaciones de nuevos países y clientes, como por los nuevos usos derivados de estas tecnologías que generarán infinidad de servicios, por lo que sería una lástima perder esta oportunidad, tal vez la última.

En 2013 ya se vivieron los primeros efectos de la reducción del presupuesto español en la ESA. Así, en el volumen de la contratación de nuevos proyectos tenemos un déficit de tres millones de euros de retorno, y ello conllevará sufrir un parón en los próximos años.

Como también es preocupante que en los nuevos contratos se avise ya a las empresas españolas para que se abstengan de ofertar, debido a la regla del justo retorno, tras la reducción de nuestra participación en los programas de la ESA. Si tarda en resolverse este problema, el daño en nuestra industria espacial puede ser irreversible y los competidores de otros países ocuparán nuestro lugar.

Sin embargo, y a pesar del panorama dibujado, la industria española está en buena parte esperanzada en que el Gobierno reaccione cuanto antes y vuelva a los antiguos niveles de inversión. La consolidación de la aportación española es un importante primer paso.

- B.** Estamos ante una buena oportunidad para replantearnos las necesidades de España en materia de definición de la política espacial para los próximos años.

El sector espacial, aunque económicamente no tiene gran trascendencia, tiene una serie de connotaciones que ineludiblemente afectan a la Administración



## **“El Gobierno se propone consolidar la aportación anual española a la ESA fijándola en 152 millones de euros para el periodo 2015-2022”**

tanto como usuario natural que es a través de sus servicios institucionales, como por la responsabilidad de obtener el mejor retorno para la industria nacional y promover los puestos de trabajo que esta actividad pueda implicar. Por tanto, es preciso diseñar una estrategia espacial eficiente conforme a las necesidades e intereses de nuestro país.

A continuación se presentan una serie de propuestas que ayudarían a vertebrar el sector y darle el impulso necesario para volver a ser un actor de peso:

### **1. Agrupación de las actividades espaciales que a día de hoy están diseminadas en la Administración General del Estado**

Concentrar todas las actividades del sector espacial dispersas hoy en varios ministerios, es decir, reorganizar la Administración de forma eficiente bajo una única autoridad. Esta reorganización no persigue un aumento del gasto sino que, al contrario, debería buscar su autosostenibilidad con ingresos procedentes de su actividad.

### **2. Alto comisionado para representación de los temas espaciales**

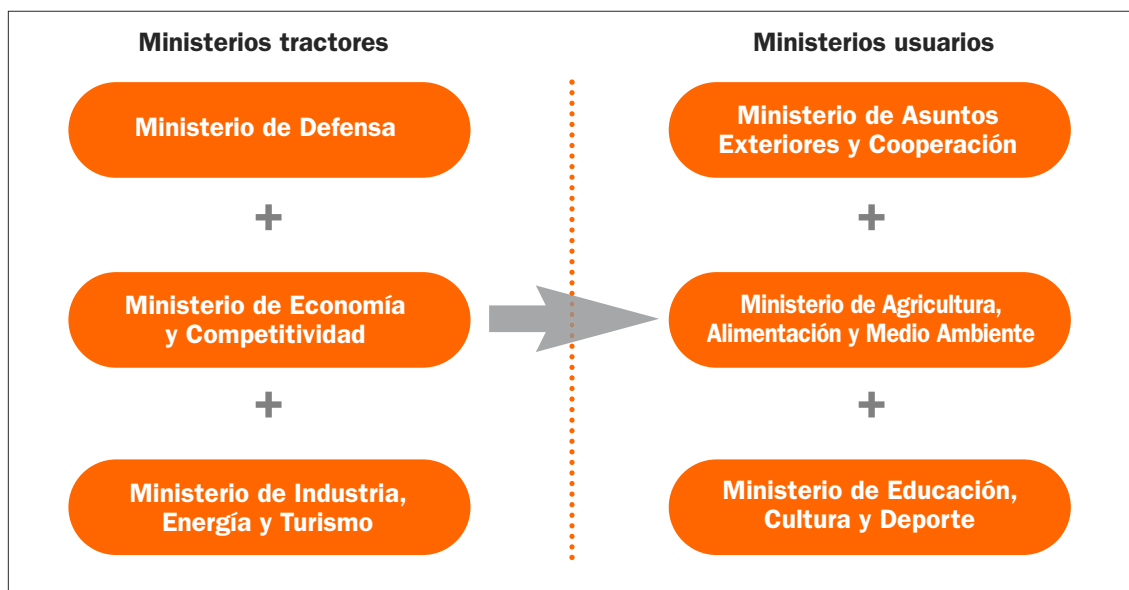
Nombrar a un alto comisionado que represente a España en todas las reuniones institucionales de alto nivel y pueda agrupar los múltiples enfoques de este sector: civil, de seguridad o defensa, científico y comercial.

### **3. Plan Estratégico Nacional para la industria espacial a largo plazo**

Construir un Plan Estratégico Nacional a largo plazo (5-10 años), más allá del ciclo electoral, que contemple los objetivos y prioridades de defensa y seguridad, civil, científicos y tecnológicos y de servicios.

FIGURA 13.

**Framework de Ministerios tractores y Ministerios usuarios**



#### 4. Potenciar las relaciones con otros países

La finalidad es que realmente se utilice el espacio como una herramienta de política exterior, además de ampliar el mercado de nuestra industria. Para ello, es preciso potenciar las relaciones actuales con las agencias espaciales más importantes, buscar nuevas alianzas con otros países y, por último, recuperar el liderazgo en la ESA.

- a. – Potenciar los programas actuales con la NASA y el CNES.
  - Renovar y fortalecer las fructíferas relaciones que en el pasado mantuvimos con las más importantes agencias espaciales mundiales, como son la NASA y el CNES.



**“El sector espacial es un sector productivo que proporciona unos servicios necesarios para sus ciudadanos en los países desarrollados”**

- b.** – Potenciar relaciones con nuevos socios.
  - Identificar países con los que, por cuestiones de defensa y seguridad, interese realizar alianzas para poder trabajar conjuntamente con ellos.
- c.** – Consolidar la relación con la ESA.
  - Si España aumentara su dotación presupuestaria en la ESA, alcanzando un nivel correspondiente a su PIB en la Unión Europea, podría:
    - Dar continuidad a programas en los que España viene invirtiendo.
    - Participar en nuevos programas opcionales que sean clave para el futuro del sector en España.

## **5. Colaboración y fortalecimiento de las industrias nacionales**

- Promover la **industria nacional**. Se trata de un sector que se caracteriza por la precisión y la rigurosidad. Además, es un sector que evoluciona tecnológicamente muy rápido, por lo que cualquier parón o disminución en la actividad implica perder muchos años de competitividad. Incrementar el talento que responda a todas estas exigencias es invertir en el futuro de España.
- Promover la **proyección internacional de la industria espacial española** en el sector comercial mediante acuerdos de colaboración globales con empresas e instituciones internacionales.

## Glosario de términos

**Apolo 17.** Fue una misión de la NASA enviada al espacio el 7 de diciembre de 1972 por un cohete Saturno V, desde la plataforma 39A del complejo de Cabo Cañaveral.

**Ariane 5.** El Ariane 5 es un cohete de un solo uso diseñado para colocar satélites en órbita geoes-tacionaria y enviar cargas a órbitas bajas. Comenzó a diseñarse en 1984 por encargo de la Agencia Espacial Europea (ESA) a EADS SPACE Transportation como contratista primario.

**Atlas V.** El Atlas V es un cohete desechable construido por Lockheed Martin y Boeing.

**CNES- Centre National d'Études Spatiales.** Es un organismo gubernamental francés a cargo del desarrollo espacial nacional. Tiene su sede en París y fue fundado en 1961.

**EUMETSAT.** Organización formada en 1983, dedicada a establecer, mantener y explotar los sistemas europeas de satélites meteorológicos, encargándose de su lanzamiento, operati-

vidad y de la entrega de los datos a los usuarios finales.

**Galileo.** Es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) desarrollado por la Unión Europea (UE), con el objeto de evitar la dependencia de los sistemas GPS y GLONASS.

**GEOSS.** Sistema de observación de la Tierra cuyo periodo de construcción está planificado de 2005 a 2015. GEOSS busca conectar los datos del ambiente con las herramientas de ayuda a la decisión y el usuario final.

**GMES.** *Global Monitoring Environment Security.* El nombre actual del programa es Copérnico.

**ISS.** Estación espacial internacional.

**SatCom.** Satélites de comunicaciones de la ESA.

**Sputnik.** El Programa Sputnik fue una serie de misiones espaciales no tripuladas lanzadas por la Unión Soviética a finales de los años 1950.

**SSA.** *Space Situational Awareness.*