

## **Agencias y organismos espaciales**

Los programas espaciales desarrollados por las potencias mundiales han revestido, desde sus inicios, un marcado aspecto político y estratégico, debido al hecho de que los estados capaces de desarrollar, construir y lanzar satélites al espacio ponen de manifiesto, gracias a ello, su voluntad de participar activamente en la pugna por dominar las nuevas tecnologías.

Actualmente, las telecomunicaciones vía satélite representan un mercado con un gran potencial de futuro y evaluado en miles de millones de dólares. La meteorología con la ayuda de ingenios espaciales o la teledetección desde el espacio de los recursos naturales de las diversas zonas de la Tierra, tiene una importancia capital en el desarrollo económico tanto a escala regional como planetaria. Asimismo, se están estableciendo las bases de una floreciente industria de fabricación de componentes y de obtención de sustancias en condiciones de ingravidez. Todo ello ha impulsado a las naciones, que disponen de la tecnología espacial suficiente, a crear administraciones especializadas capaces de gestionar este inmenso potencial.

Si bien algunos países se lanzaron inicialmente a la realización de programas espaciales sin dotarse de instituciones específicas para su gestión, la mayoría han acabado por crear organismos de coordinación y centralización de los proyectos. Además, los países que poseen estructuras propias para la gestión de las actividades espaciales han llevado a cabo un proceso de descentralización parcial encargando a las instituciones que agrupan a los usuarios (por ejemplo, en el campo de las telecomunicaciones) de la puesta en práctica de los programas operacionales.

Asimismo, se han constituido organizaciones e instituciones internacionales con la intención de regular dichas actividades a nivel internacional.

Una de las instituciones nacionales que goza de mayor prestigio en el campo de la astronáutica es la National Aeronautics and Space Administration (NASA), creada para asegurar a los Estados Unidos el liderazgo en el campo espacial. La NASA es una institución condicionada por el carácter civil y pacífico de sus actividades ya que cualquier actividad espacial de naturaleza militar es competencia directa del departamento de Defensa.

Por su parte, la extinta Unión Soviética y su continuadora Rusia no han publicado nunca el organigrama de sus instituciones espaciales. La Academia de ciencias juega un papel primordial en cuanto a las actividades civiles. En el seno de dicha Academia, el Instituto para la investigación espacial desarrolla una amplia labor a nivel internacional para lo cual se ha creado un Consejo para la cooperación internacional en el estudio y la utilización del espacio (Intercosmos).

En China, los progresos han sido considerables en las últimas décadas, en especial en el campo de los lanzadores. El ministerio de la Astronáutica es el responsable de la mayor parte de las actividades espaciales y en especial de la gestión del lanzador «Larga Marcha». Sin embargo, a otros niveles no existe una clara distinción entre los organismos responsables del desarrollo de los programas espaciales y la industria encargada de ejecutarlos.

Los países de Europa occidental se han reunido para la realización de sus actividades espaciales esenciales en el marco de la Agencia Europea del Espacio (ESA), si bien algunos de ellos gestionan programas nacionales propios y disponen de instituciones especializadas para su realización.

Los organismos internacionales en materia espacial, que pueden ser de carácter regional o mundial, desarrollan una gran variedad de actividades desde el seguimiento de aspectos muy específicos de la carrera del espacio hasta la cooperación internacional en el desarrollo y explotación de los más diversos ingenios espaciales.

Destaca entre todos ellos la Organización de Naciones Unidas (ONU) y sus agencias especializadas. La ONU creó desde los inicios de la carrera espacial un comité para la utilización pacífica del espacio exterior, formado por 59 estados, que se reúne todos los años y dispone de dos subcomités, uno jurídico y otro científico y técnico. Dicho comité sirvió de marco para el establecimiento de los convenios relativos al espacio, actualmente en vigor.

### **Bases espaciales**

El lanzamiento de un cohete portador o de un transbordador espacial requiere disponer de las infraestructuras en tierra necesarias para poner a punto y controlar el funcionamiento, en varias etapas, de dicho ingenio y lograr de este modo que el conjunto formado por el satélite y su carga alcance en pocos minutos la aceleración (de al menos 7,8 km/s) necesaria para escapar de la atracción terrestre. El empleo de costosos sistemas informáticos y medios logísticos debe asegurar el éxito de las misiones. Los criterios empleados para determinar la elección de un emplazamiento y decidir la configuración que debe tener un conjunto de lanzamiento se basan en la seguridad, rentabilidad y accesibilidad del lugar en que está situado, así como en la fiabilidad y estabilidad del medio ambiente geológico (seísmos, volcanes, etc.) o geopolítico del país.

Dado que la seguridad es el elemento primordial a la hora de establecer el emplazamiento de una zona de lanzamiento de cohetes, conviene evitar la proximidad de zonas densamente pobladas para impedir que sean sobrevoladas por los ingenios espaciales o corran el riesgo de sufrir las consecuencias de la caída o la explosión de un vehículo lanzador. Esto hace que por regla general estas instalaciones estén localizadas en desiertos, que facilitan el seguimiento de los ingenios y la localización de los desechos o de las cargas perdidas durante el despegue; en las costas marinas, que permiten disponer de amplias extensiones deshabitadas para el vuelo de los lanzadores; y en las regiones de montaña, que constituyen una infraestructura natural para la localización de bases militares y para el establecimiento de estaciones de seguimiento. Otro factor decisivo para la selección de un emplazamiento es la rentabilidad, en la que influyen factores tanto geográficos como económicos. En cuanto a los factores geográficos prima la proximidad al ecuador terrestre, ya que permite obtener mejores resultados gracias al efecto de honda debido a la propia rotación de la Tierra, para los lanzamientos que se llevan a cabo en dirección este. La accesibilidad en todas las direcciones tanto para lanzamientos de satélites geoestacionarios como polares permite utilizar unas únicas instalaciones de lanzamiento para las misiones tanto comerciales como militares. Finalmente, un aspecto de gran importancia es el de las comunicaciones. Éstas deben permitir un fácil contacto entre el personal y una logística adecuada. Por último, la estabilidad de orden geológico aconseja construir las bases sobre terrenos resistentes, sin riesgo de fenómenos naturales perturbadores (seísmos, volcanes).

Una base espacial o cosmódromo está formada básicamente por un centro técnico, un complejo para el lanzamiento de los ingenios y los sistemas necesarios para controlar todo el proceso. La función de la base de lanzamientos se inicia con la llegada del material que se desea enviar al espacio. En el complejo de lanzamiento se llevan a cabo el ensamblaje del cohete lanzador con la configuración de vuelo deseada, las operaciones de cuenta atrás (llenado de los depósitos de carburante, conexión de la tensión eléctrica), la realización de la secuencia comprobaciones mediante ordenador y, por último, la puesta en marcha y control del procedimiento de despegue.

### **Cohetes, naves y programas espaciales**

El cohete, elemento propulsor caracterizado por la posibilidad de funcionar en ausencia de atmósfera, basa su funcionamiento en el principio de acción-reacción. Este elemento incluye, tanto la masa propulsante como la energía propulsora y en función de ella puede clasificarse en cuatro tipos fundamentales: los cohetes químicos (cuyo combustible puede ser tanto sólido como líquido y que son los únicos que se emplean de forma operativa), nucleares, eléctricos y fotónicos (todos ellos en fase experimental).

Los componentes fundamentales de los cohetes químicos son los depósitos de combustible (propergol), una

cámara de combustión (en la que se mezclan los ergoles y se produce su combustión) y las toberas de salida (a través de las cuales escapan a gran velocidad los gases de la combustión, lo que genera el empuje del cohete). Los cohetes pueden asimismo ser simples o de varias etapas (formados por varios cohetes simples superpuestos de entidad decreciente). El primer cohete operativo moderno fue la bomba volante alemana V2. El desarrollo de este tipo de ingenio ha dado como resultado cohetes tales como el *Saturno V* o el *Energía*.

Por su parte, las naves espaciales, son ingenios, tripulados o no, provistos de elementos de propulsión y dirección, capaces de navegar por el espacio exterior a la atmósfera terrestre con la misión de desarrollar misiones científicas, técnicas, militares, etc.

Hasta 1920 los cohetes no pasaban de ser ingenios de carácter militar o lúdico formados exclusivamente por pólvora, sin ser con propiedad motores-cohete ya que estaban formados por simples tubos dotados con un orificio rudimentario practicado en la parte trasera del ingenio por el que escapaban los gases de combustión.

A partir de principios del siglo XX, los cuatro pioneros de la astronáutica, K. Tsiolkovski, H. Oberth, R.H. Goddard y R. Esnault-Pelterie, establecieron los principios tanto teóricos como experimentales del empleo de los cohetes y del funcionamiento de los motores que los animan. El posterior desarrollo de estos cohetes, desde los primeros ingenios que pueden designarse con propiedad como tales, las V2 alemanas durante la segunda guerra mundial, hasta la gran diversidad de lanzadores civiles y misiles estratégicos desarrollados desde entonces, ha permitido llegar en la actualidad a un nuevo concepto de nave espacial: el transbordador. Su aparición en los Estados Unidos, a principios de la década de los 70, supone una vuelta a la utilización de la propulsión con pólvora para los aceleradores y la propulsión criogénica para el transbordador espacial propiamente dicho. La gran novedad aportada por los sistemas de propulsión del transbordador espacial estadounidense reside en la posibilidad de su reutilización.