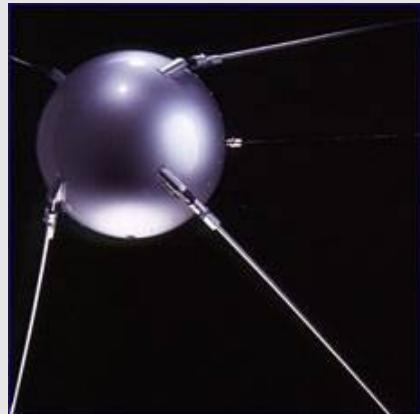


Subsistemas a bordo del satélite:

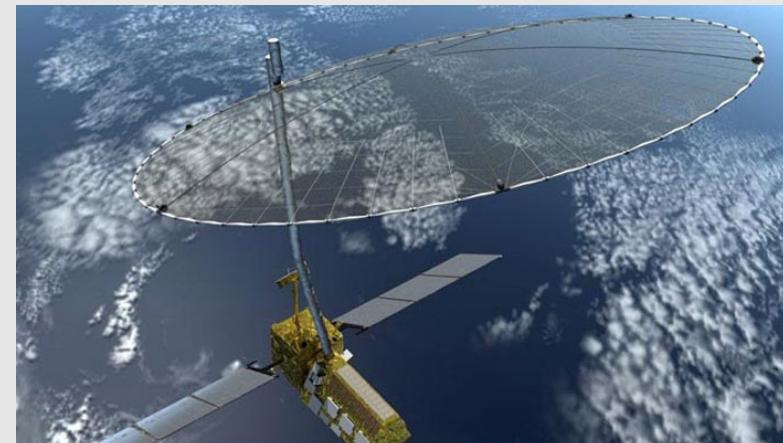
Satélite: Se denomina satélite a cualquier objeto que gira alrededor de un planeta. Generalmente el satélite es mucho más pequeño y acompaña al planeta en su evolución alrededor del sol. El patrón que describe el satélite alrededor del planeta es una trayectoria elíptica y se denomina órbita.

Se considera un objeto como satélite cuando el centro de masas del sistema formado por los dos objetos esté dentro del objeto primario.



Primer objeto puesto en órbita por el ser humano: El SPUTNIK I, lanzado por la ex-URSS en 1957.

El satélite más caro a la fecha (US\$ 1.5 billion) será lanzado en 2021 por NASA-ISRO.



Clasificación:

- Satélites de Comunicaciones
- Satélites de Observación Terrestre
- Satélites de Observación Espacial
- Satélites de Localización
- Estaciones Espaciales
- Sondas Espaciales
- Vehículos espaciales

A los sistemas de un satélite se les agrupa en dos categorías:

Carga Útil: Los sistemas que permiten al satélite llevar a cabo su misión.

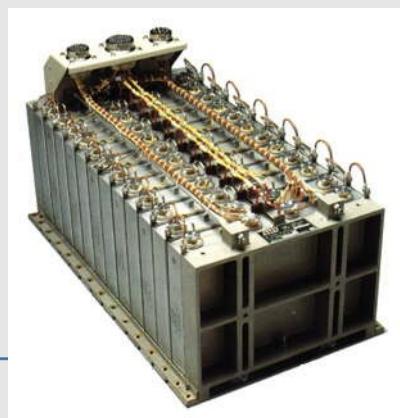
Plataforma: Son los sistemas que garantizan las funciones adjuntas a la misión.



*El objeto más grande en órbita: ISS
450 toneladas, 108.5 m X 73 m*

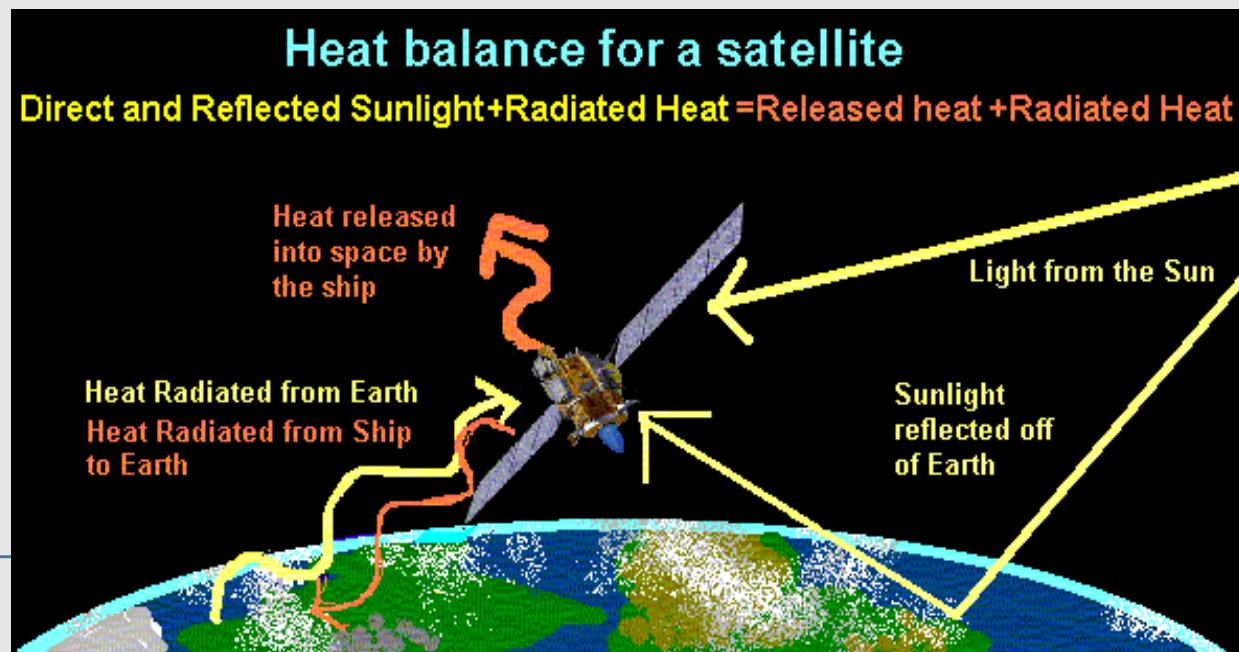
Plataforma:

- **Estructura de transporte (bus structure):** Soporte mecánico que sostiene a todos los componentes y los mantiene juntos. Debe ser lo suficientemente fuerte para mantener a todos los elementos, pero también lo suficientemente ligero para no representar un peso excesivo para el lanzamiento. Generalmente se emplean aleaciones con aluminios o materiales compuestos para su fabricación.
- **Sistema de potencia (power systems):** Son los elementos que proveen al satélite de energía eléctrica para la operación de todos los sistemas. Se emplean celdas fotovoltaicas y bancos de baterías recargables que aprovechan a la luz del sol como fuente de energía primaria.

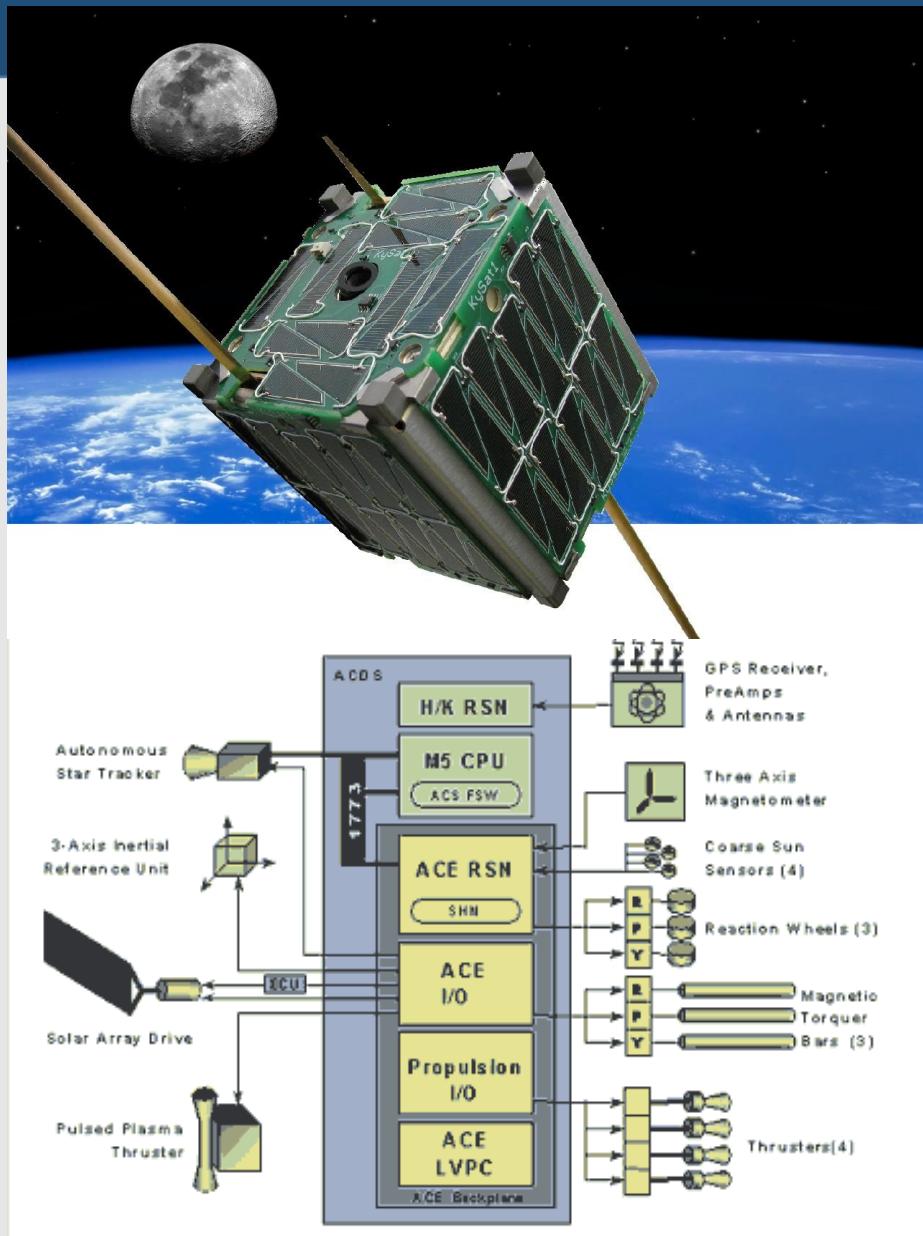


Plataforma:

- **Sábana térmica (thermal blanket):** Es una protección que permite proteger al satélite del exceso de energía al quedar expuesto a la luz solar directa, esto principalmente por reflexión.
- **Control térmico (thermal control):** Este subsistema permite mantener a las diferentes partes del satélite en condiciones favorables de operación. Los sistemas de control térmico pueden ser pasivos, activos o mixtos. La temperatura a la luz del sol puede alcanzar los 200°C y hasta los -120°C a la sombra.



Plataforma:



- **Telemetría y comando (Telemetry & Command):** Es la parte modular de un satélite, donde el cerebro de este sistema es la computadora de vuelo. Es un sistema de comunicación hacia tierra que permite el monitoreo del estado del satélite, además es el puerto por el cual recibe las instrucciones que debe realizar el satélite.
- **Computadora de vuelo (flight computer):** La computadora de vuelo es el cerebro del satélite, ella controla todos los subsistemas del satélite, tanto de la plataforma como de la carga útil. También tiene acceso a todos los sensores y actuadores, por lo que cualquier acción de posicionamiento recae en la acción de la computadora de vuelo.

Plataforma:

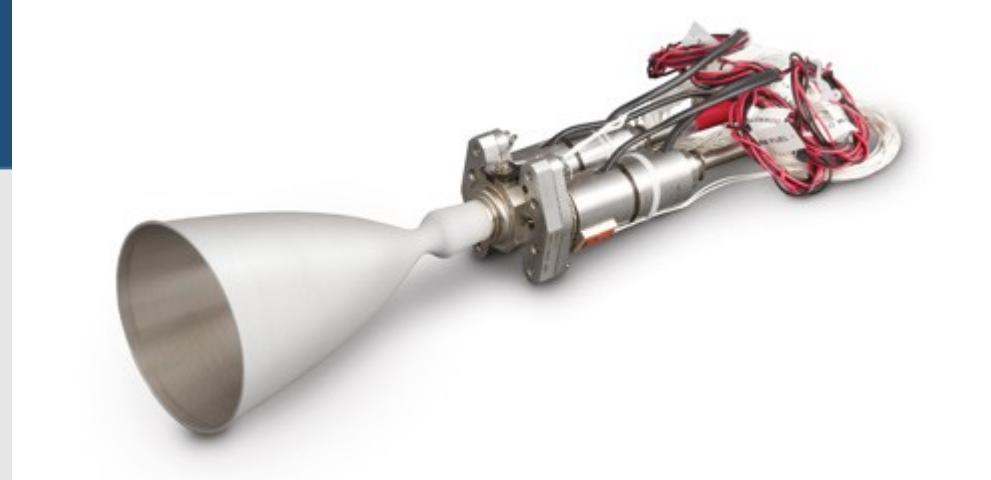
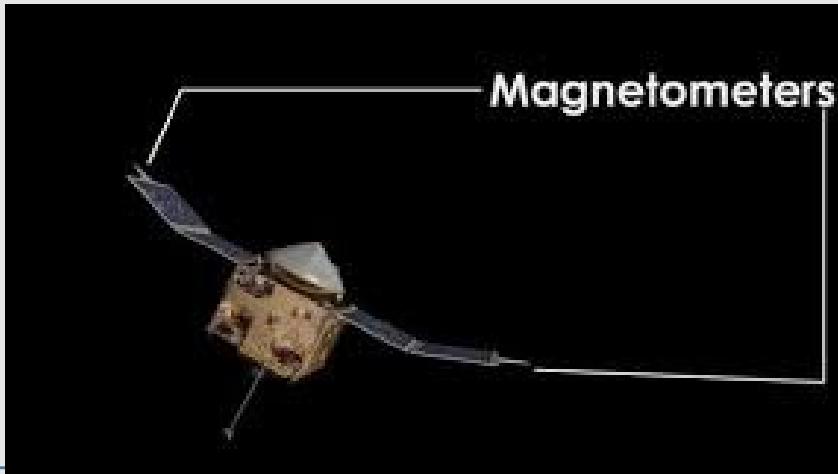


- **Sistemas de orientación y apuntamiento (attitude & pointing control):** Es un conjunto de subsistemas que permiten establecer, estabilizar y cambiar la orientación del satélite. Dependiendo de la aplicación del satélite será requerida un determinado sistema de conducción, un sistema científico de observación requiere un sistema de conducción más fino que el de un satélite de comunicaciones. Algunos de los susbsistemas que forman parte de este grupo:
 - **Propulsores e impulsores (propulsion & thrusters):** Sistemas basados en expulsión de gases a alta presión, ya sea por calentamiento o por inducción eléctrica, para provocar una aceleración del satélite, para el caso de los propulsores, o cambiar la orientación (attitude) por medio de impulsores. Los impulsores son elementos que liberan gas a alta presión en posiciones que permiten cambiar el momento angular.
 - **Ruedas de reacción (reaction wheels):** Es un sistema de momento angular en forma ortogonal que permite transferir parte del momento al cuerpo del satélite, para cambiar la orientación. Este sistema no requiere de mantener un recipiente para contener gas, pero si requiere una alimentación constante de potencia.
 - **Giroscopios, acelerómetros y magnetómetros (gyroscopes, accelerometers & magnetometers):** Medidores que permiten determinar el estado inercial del cuerpo del satélite, en conjunción con las ruedas de inercial se mide la cantidad de movimiento que se realiza en una operación de orientación. Los magnetómetros ayudan a determinar la posición del satélite respecto a la tierra.
 - **Cont...**

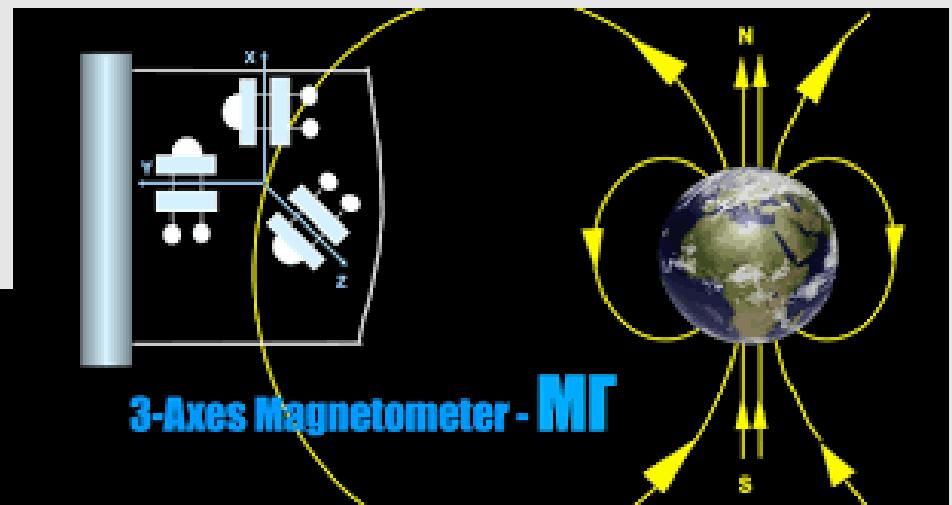
Plataforma:



Sistema de ruedas de reacción.



Impulsores con gas propelente.



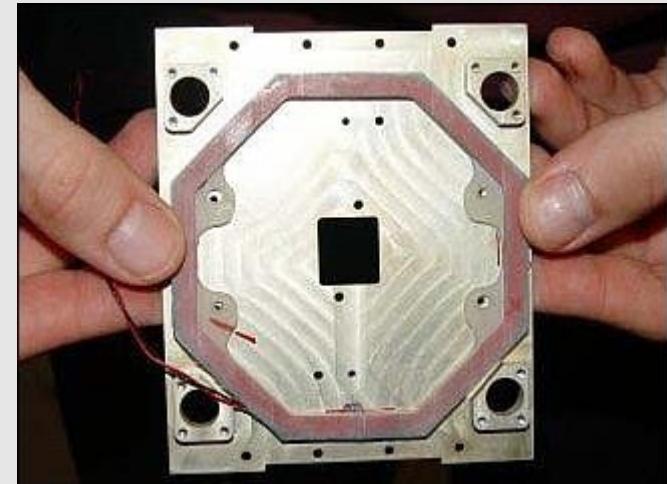
Magnetómetros para determinación de la posición.

Plataforma:

- **Bobinas de torsión (megnetorquer):** Es un sistema de bobinas que generan campos magnéticos para realizar alineamientos con el campo magnético de la Tierra.
- **Seguidores de estrellas (star tracker):** Sistemas de orientación basados en cartas de posición de estrellas, se requiere tratamiento de imágenes.
- **Sensores de sol (sun sensors):** Buscan la posición del sol para la orientación de los paneles solares.
- **Sensores de cuadrante (quadrant sensor):** Sistema que permite centrar un cuerpo al medir la energía infrarroja que emite.



Arreglo de bobinas de torsión.



Bobina inmersa en la estructura.

Plataforma:



Detectores de cuadrante y sol.



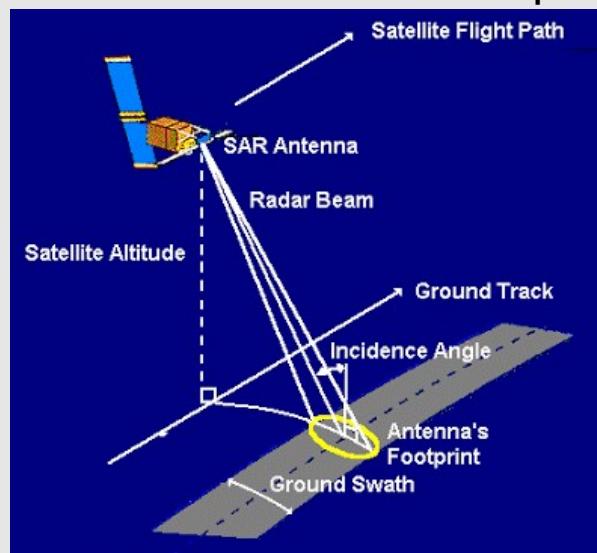
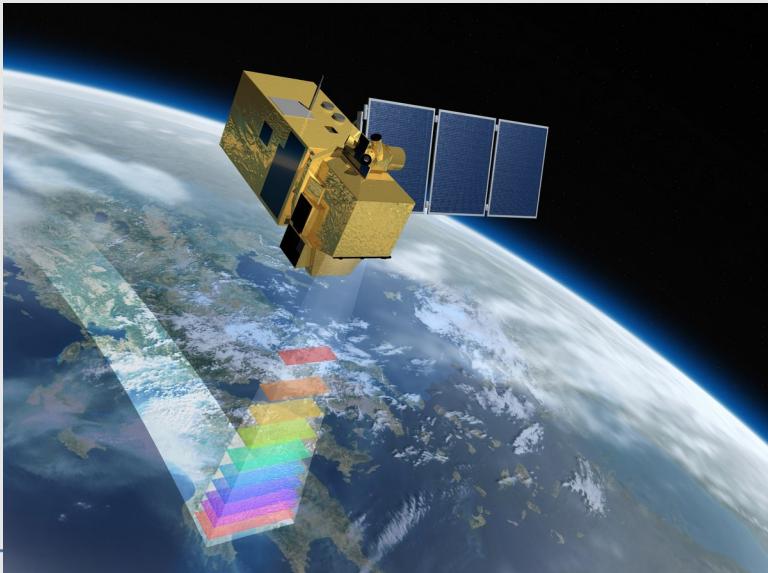
*Sistema óptico
para seguimiento
de estrellas.*

Carga Útil:

La carga útil es acorde al objetivo de la misión:

- **Satélites de comunicaciones:** antenas de alta ganancia, procesadores a bordo, amplificadores de potencia.
- **Satélites de observación:** sistemas de imágenes para diferentes rangos espectrales, sistemas de seguimiento para adquirir regiones específicas.
- **Satélites meteorológicos:** Imágenes espectrales, radares, radiómetros.
- **Satélites científicos:** experimentos, instrumentación para medición, radiómetros, sensores ópticos.

En todos los satélites se deben agregar los sistemas de radiofrecuencia (RF) u ópticos para comunicación. La calidad de transferencia de la información depende de los factores antes revisados.



The GEO Belt



