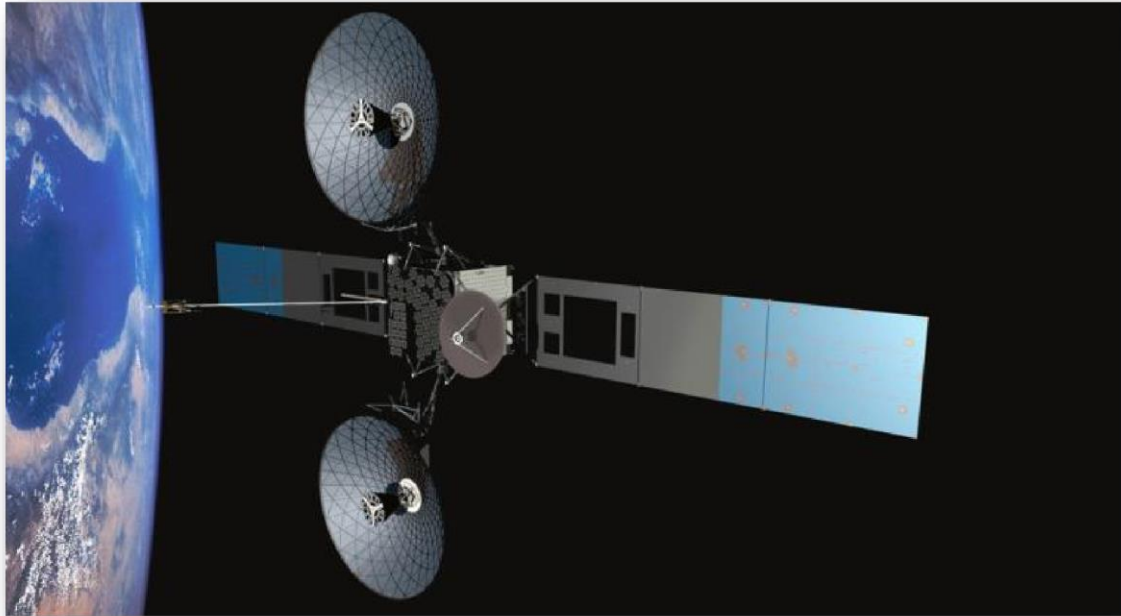




MI PRIMER SATÉLITE

Aprendizaje basado en retos
Proyecto inspirado por BOEING y adaptada de Technovation



Crédito imagen: NASA

Objetivos

- Conocer los sistemas principales de un satélite en especial el de despliegue de paneles solares.
- Familiarizarse con la forma de trabajo en la industria espacial

Maneras de pensar el mundo	
Pensamiento crítico	Pensamiento sistémico
Aprender a aprender	Resolución de problemas
Creatividad e innovación	
Formas de vivir el mundo	
Ciudadanía global	Responsabilidad personal y social
Estilos de vida saludable	Vida y carrera
Herramientas para integrarse al mundo	
Tecnologías digitales	Manejo de la información
Formas de relacionarse con otros	
Colaboración	Comunicación

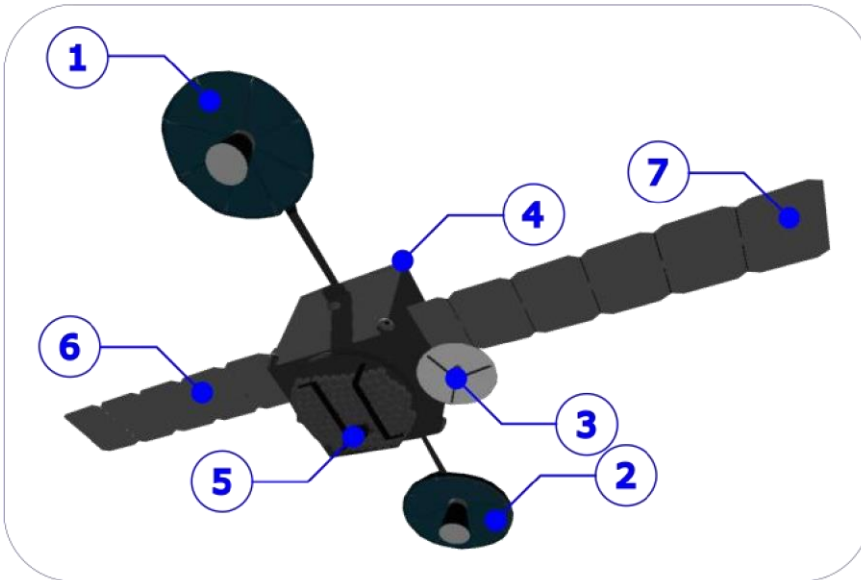
PLANTEAMIENTO DEL RETO

Construir un prototipo de satélite que permita plegar y desplegar sus paneles solares y además, simular la operación del satélite en el espacio



CONTEXTO

Partes de un satélite



Los satélites necesitan diferentes sistemas trabajando en conjunto para cumplir su tarea.

No importa que sean satélites de mapeo, de telecomunicaciones, meteorológicos, telescopios espaciales, etc, todos en su gran mayoría están conformados por las siguientes partes:

1, 2 y 5 Instrumentos científicos:

Los instrumentos o sensores de un satélite son las partes especializadas para cumplir su función. El satélite de la imagen es

un TDRS, un satélite de telecomunicaciones de la NASA, por eso sus instrumentos principales son grandes antenas. Si fuera un satélite de mapeo serían cámaras



Parche de misión.

En el mundo espacial, es costumbre crear parche de misión. Los parches de misión son logos que expresan gráficamente en qué consiste la misión o algún elemento de inspiración. Este es el parche de la misión TDRS-M, se muestra el satélite que se lanzará sobre la tierra, con sus paneles y antenas desplegadas, además de los nombres de entidades que participaron en el desarrollo.

3. Antenas de comunicación y control: Todo satélite debe comunicarse con estaciones en tierra para recibir órdenes y enviar mensajes. Por ejemplo, queremos decirle que tome imágenes exactamente cuando pase sobre un gran huracán, entonces a través de las antenas de comunicación y control como estas, el satélite puede recibir la orden y luego mandar las imágenes tomadas.

4. Chasis: Es la estructura del satélite, así como los huesos para el cuerpo humano. Esta estructura soporta y da sujeción a las antenas, los paneles solares, los instrumentos, la computadora interna, sistemas de control de temperatura, sistemas de control de "attitude" o de posición, que está conformado por pequeños motores cohetes y en general a todas las otras partes que conforman un satélite.



6 y 7 Paneles solares. Todos los satélites necesitan una fuente de energía eléctrica para operar sus instrumentos, así como tu necesitas baterías cargadas para que tu celular o Tablet funcione. La mayoría de los satélites que operan en el Sistema Solar interno, obtiene energía a través de paneles solares. Los paneles tienen que ser muy grandes para poder obtener la energía necesaria para funcionar. Los satélites o sondas espaciales que están alrededor de los planetas más alejados, no usan paneles solares, si no fuentes radioactivas. Están tan lejos del Sol que es casi imposible obtener la energía necesaria usando sólo paneles.

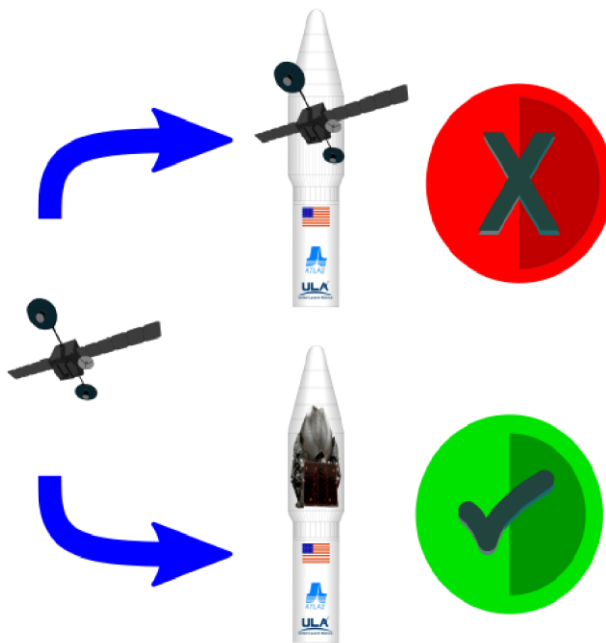
Estas son a grandes rasgos las partes más importantes de los satélites. Existen otras más especializadas, como las unidades control y comando, las computadoras a bordos, los sistemas de ubicación en el espacio, etc. A medida que avances en el conocimiento de estas increíbles plataformas espaciales, irás conociendo más secretos.

RETO MI PRIMER SATÉLITE



Kadie Esi:
Especialista de soporte del proyecto
4 años en TDRS

"Estoy inspirada por la misión de la NASA: entender y proteger nuestro planeta hogar, para explorar el universo y buscar vida e inspirar a la nueva generación de exploradores. Deseo ser parte de los pioneros del futuro y ¿Qué mejor manera que hacerlo como miembro de la misión TDRS, que provee servicio de comunicaciones para muchas de las misiones de exploración científica de la NASA?"



Como ya sabes, los paneles solares son una parte fundamental de un satélite. Sin embargo, estos captan la mayor cantidad de luz solar cuando están desplegados, lo que genera un problema, que como *ingeniera o ingeniero de satélites debes solucionar*.

La única forma de llevar al espacio los satélites es en un cohete. Las cargas en los cohetes siempre van en la parte superior, llamada cofia.

Como se muestra en la imagen, un *satélite con sus paneles desplegados no cabría en la cofia del cohete*. Ingenieros e ingenieras han creado sistemas para plegar los paneles y las antenas, de manera que el satélite pueda llevarse en un cohete y que luego, cuando esté en el espacio, despliegue sus paneles y antenas para poder entrar en operación.

Materiales y herramientas

Los materiales y herramientas listadas aquí son sugeridas. Intenta usar materiales que tengas a la mano en casa para reemplazar los que se sugieren. Recuerda que lo importante no es tener los mismos materiales, lo importante es saber para qué se van a usar. Lee todas las instrucciones antes de poner manos a la obra.



¿Cómo construyo mi satélite?

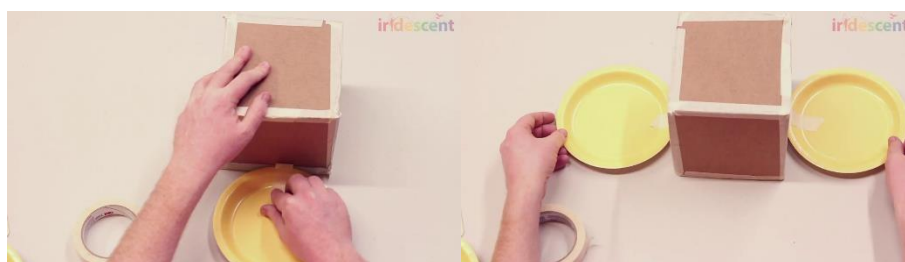
Cartón o 6 cuadros de cartón de 20 cm de lado
Cinta
6 cuadros de cartulina de 20 cm de lado
4 cáncamos cerrados
Palo de madera de mínimo 30 cm

12 pitillos con doblez
2 Platos desechables de 20 cm de diámetro
4 clips
Cuerda delgada, pita o cáñamo para cometas
Tijeras

1. **Construye el chasis.** Toma una caja de cartón cuyo lado sea de mínimo sea de 20 cm. Puede ser una que ya tengas o la puedes armar. Para armarla toma 6 cuadrados de cartón de 20 cm de lado y pégalos con cinta formando un cubo. Este será el chasis que soportará el resto de partes del cohete. Asegúrate construir un chasis resistente.



2. **Ahora vamos a construir las antenas e instalarlas.** Toma los dos platos de comida y pégalos al chasis en lados opuesto con la cinta. Veras que las antenas se pueden plegar y desplegar. Para evitar se caigan cuando se desplieguen, en la parte de abajo pegaremos con cinta un trozo de madera de 30 cm.



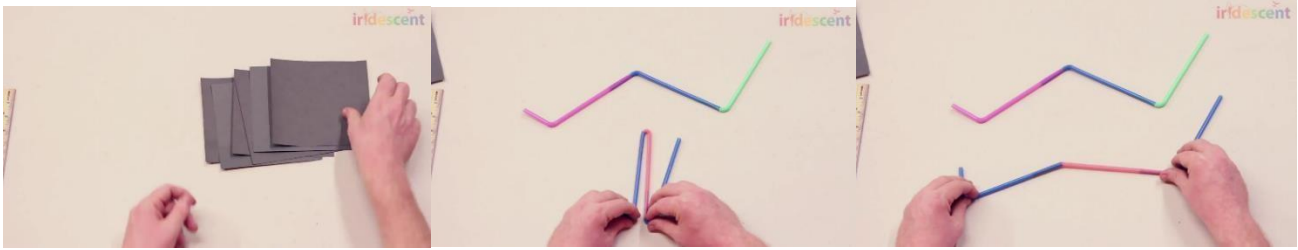


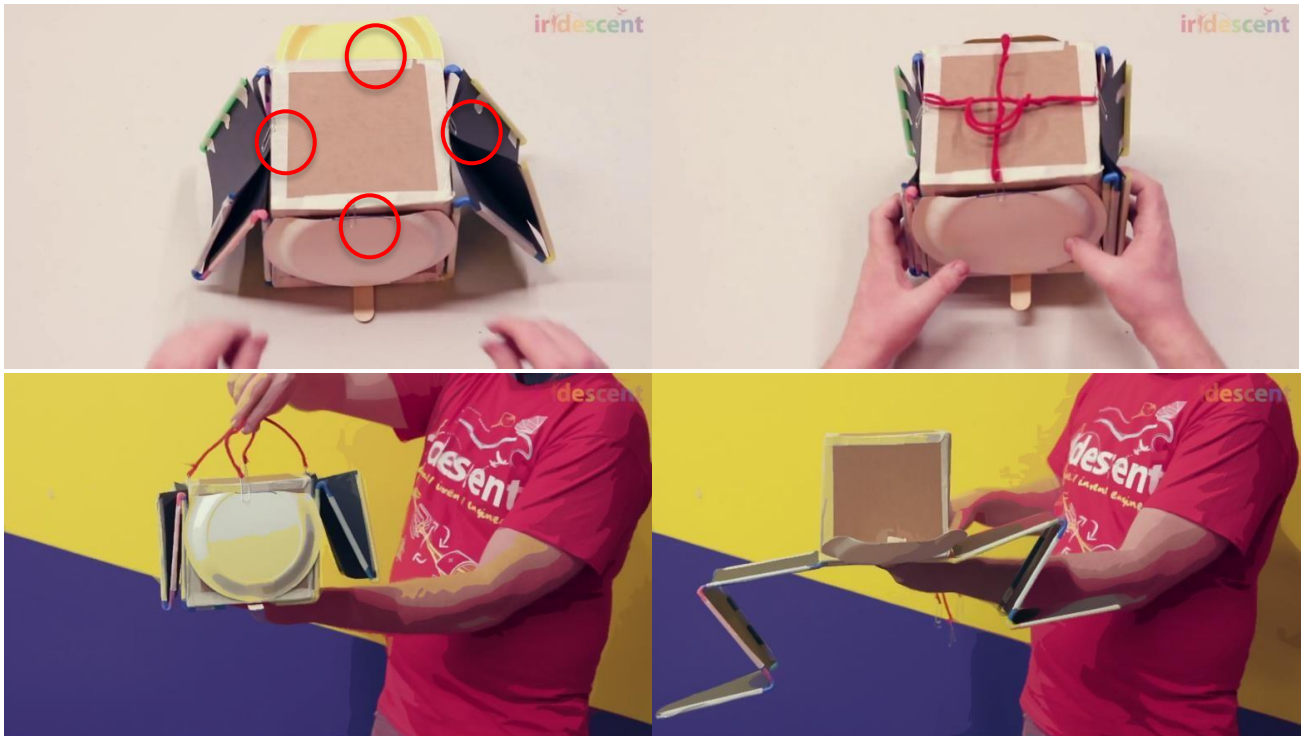
3. **Los paneles solares.** Primero se recortan 6 cuadrados de 20cm x 20 cm. Cada panel estará formado por 3 cuadrados de cartulina. Luego unimos 3 pitillos con doblez. Los pitillos con doblez permiten mantener desplegados los paneles cuando no se aplican ninguna fuerza. Sin embargo, podemos plegarlos, doblándolos.

En el próximo paso, construiremos un sistema de sujeción para mantenerlos plegados, pero que nos permita desplegarlos a voluntad. Une con cinta 3 rectángulos de cartulina a los pitillos. En otro lado pega otros 3 pitillos unidos con cinta como muestra la imagen. Así hemos construido un panel solar. Construye el otro panel de la misma manera. Finalmente pega los paneles al chasis con cinta, en la misma cara donde está el palo de madera y que llamaremos la parte de abajo del satélite.



4. **Sistema de sujeción.** Como puedes probar, tu satélite ya cuenta con la capacidad de plegar y desplegar paneles solares y antenas. Ahora vamos a dotarlos con capacidad de desplegarlos cuando nosotros queramos. Vamos a construir un sistema de sujeción que al retirarlo, despliegue los paneles y las antenas. En la parte superior, vas a insertar 4 clips; en la imagen se muestran los 4 clips encerrados dentro de círculos rojos. Una parte del clip se introduce dentro del chasis y el otro sostiene el panel o la antena plegada. Pasa una cuerda por todos los clips, de manera que cuando tires de ella, se desprendan los clips y permitan que las antenas y los paneles se desplieguen.



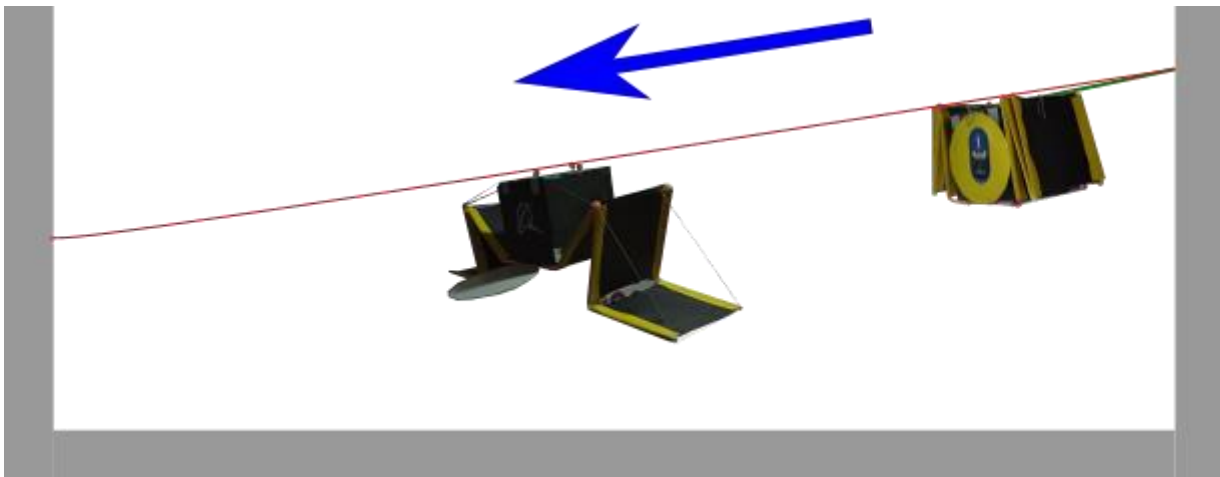


Los pasos que hemos mostrado aquí son una forma básica de construir el prototipo de un satélite con capacidad de plegar y desplegar los paneles y antenas. Existen muchas otras formas de lograr la extensión de los paneles, usando por ejemplo resortes, bandas de caucho, etc. También existen infinidad de sistemas de sujeción que logren el objetivo de permitir el despliegue de los sistemas. Como ingeniero o ingeniera debes hacer uso de tu creatividad para proponer y construir soluciones diferentes y creativas.

¿Cómo simular la puesta en operación?

5. **Implementación de instrumentos científicos:** El satélite será utilizado para mapeo, así que lo dotaremos de una cámara de video y hardware para grabar video e incluso para transmitir. Para ello utilizaremos un celular con cámara. Construyen dentro del chasis (el cubo) una forma de soportar un celular en el interior del satélite. Haz un agujero en la parte inferior, para que la cámara del celular pueda ver hacia la tierra.





6. **Puesta en órbita:** Sujeta una en la parte superior del satélite 4 cáncamos o unos cilindros que permitan pasar unas cuerdas. Sujetas los extremos de las cuerdas a paredes opuestas de una habitación. Sujeta un extremo de las cuerdas a altura mucho mayor que en la otra. La idea es que el satélite se deslice por la cuerda debido a su peso. Si lo piensas bien, estamos usando la misma fuerza que hace a los satélites orbitar, la fuerza de gravedad. ¿Por qué nuestro satélite no se queda orbitando? En el punto 4 creaste un sistema de sujeción y lo retiraste tirando con tu mano de la cuerda. Esta vez ata el extremo de la cuerda del sistema de sujeción a la pared, de manera que al empezar a deslizarse el satélite lejos de la pared, el sistema de sujeción se desactive (salgan los clips) con vibraciones, para obtener un video de mapeo de buena calidad.
8. Durante los instantes en que se mueve el satélite, la cámara del celular debe estar grabando, en otras palabras, mapeando la tierra. Así se consigue el video de mapeo. Ten en cuenta que puedes modificar la velocidad a la que se mueve el satélite, tensando la cuerda sobre la que se desliza el satélite, cambiando las alturas de sujeción de la cuerda, asegurándose que se deslice sin mucha resistencia, etc. Puedes poner, debajo de la trayectoria del satélite, juguetes, plantas, etc, para simular ciudades, bosques, etc. Trata de que el satélite se deslice de manera suave, no muy rápida





¿Cómo ganar el reto?

Construye el prototipo de un satélite capaz de desplegar sus paneles solares a voluntad. Decora el cohete y crea un parche de misión. Graba uno o varios videos, en formato horizontal, donde se vea a ti construyendo el satélite, el satélite orbitando y desplegando sus paneles y el video del mapeo.

Se realizará una selección de los mejores trabajos. En clase, varios jueces tendrán la oportunidad de ver los videos e interactuar con *las ingenieras e ingenieros creadores*. Ellas y ellos sustentarán ante los jueces por qué su satélite es el mejor en la competencia. Los jueces, determinarán finalmente quien es la ganadora o ganador del reto.

Puedes consultar más información útil para el desarrollo de éste reto en <https://www.curiositymachine.org/challenges/84/>



Imagen 1 Esta es la nave Juno. Un satélite que orbita y explora Júpiter Créditos: NASA