

**Buena Vida**  
#GuateVaAlEspacio



# Así se construye el CubeSat

Cada uno de los componentes del primer satélite del país, **que se desarrolla en la Universidad del Valle de Guatemala** y que será lanzado en el 2019, tiene sus particularidades.

Por Equipo Proyecto CubeSat  
satelite@uvg.edu.gt

A simple vista, pareciera que son comunes los elementos del CubeSat, que se construye en la Universidad del Valle de Guatemala, pero tienen características especiales que les permitirán adaptarse a las condiciones del cosmos y cumplir su misión.

El aparato, de apenas 10 cm de cada lado y dos libras de peso y que será lanzado el próximo año, está conformado por 619 partes y 1 mil 332 piezas para ensamblar. Entre las principales, están paneles solares, antena, módulo de comunicación, computadora de a bordo y cámara monocromática. El componente más pequeño mide apenas 2 x 2 mm.

Un trabajo minucioso comprende su ensambladura, para el que se utilizan herramientas adecuadas.

Los dibujos mecánicos que se presentan en este espacio fueron elaborados por los estudiantes Johannes Köhler, Jonatan Lara, Byron García, Johan Birnie, Pedro Vielman y Mario Ramírez. También, Fernanda Lee, César Saavedra, Ricardo Paz, Denis Martínez, Ángel Velásquez y Héctor Gómez.

Fueron revisados por el doctor Luis Zea y por los ingenieros Emilio Miranda, Andrés Viau, Rony Herrarte, José Bagur, Víctor Ayerdi, Rodrigo Aragón y Dany Escobar (+).

## ANIMACIÓN

En la edición digital de *Guate va al espacio*, de *prensalibre.com*, se puede ver una animación de la ensambladura del CubeSat, elaborada por el estudiante Héctor Gómez.

## Descripción de las partes del CubeSat

El aparato se compone de 619 elementos, pero estos son los más importantes.

### ANTENA

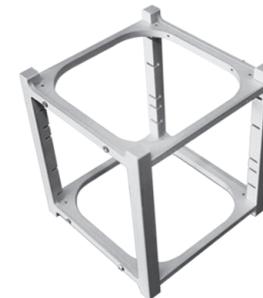
Transmite y recibe ondas electromagnéticas con la información del satélite hacia y desde la estación en tierra. Se desplegará después de que sea lanzado al espacio el aparato.

### COMPUTADORA DE A BORDO

Es el "cerebro" del satélite. Dirige y coordina el funcionamiento de todos los demás elementos.

### PANELES SOLARES

Están en cada cara del satélite. Obtienen la energía del Sol para que los demás componentes puedan funcionar.

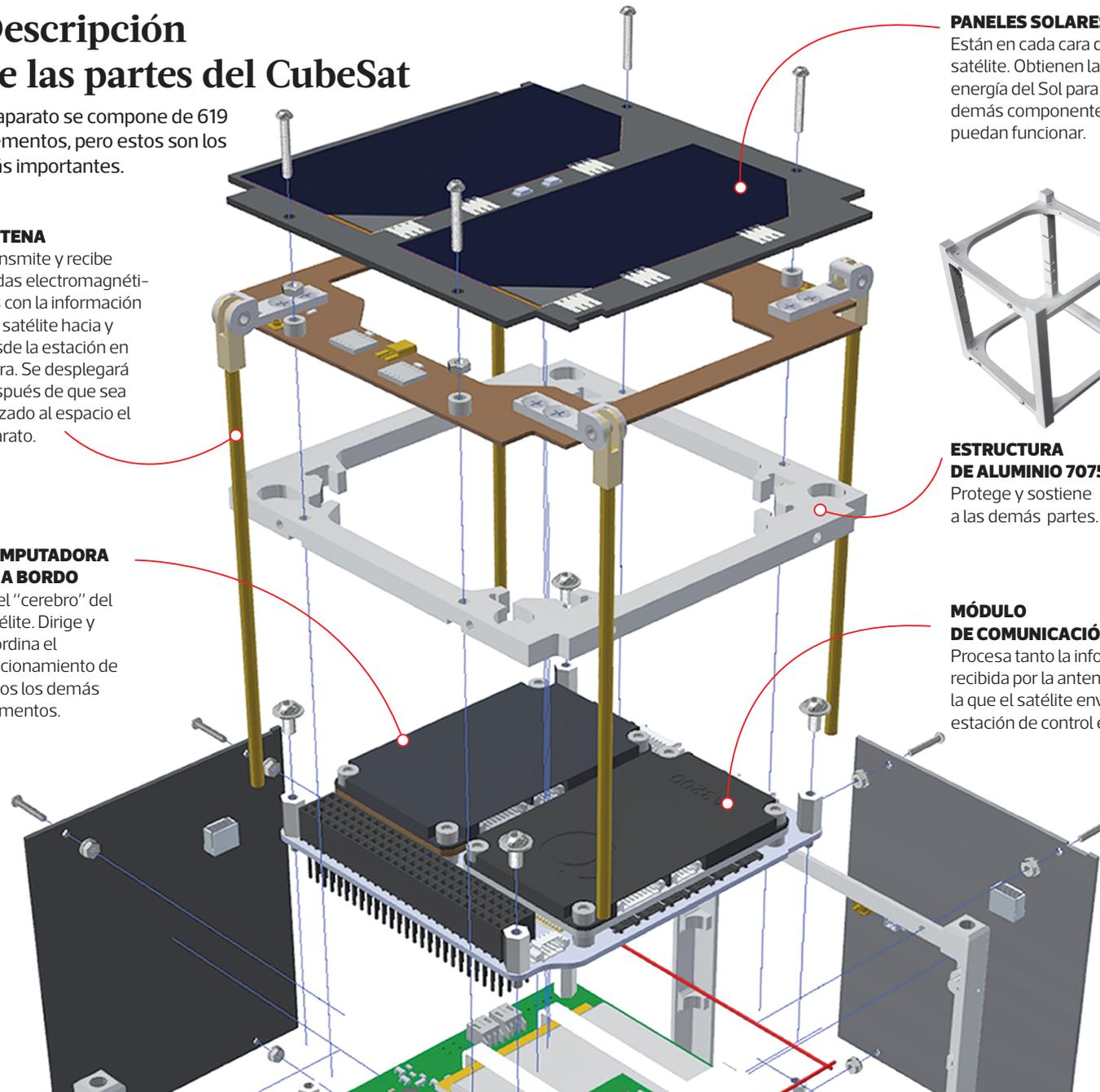


### ESTRUCTURA DE ALUMINIO 7075

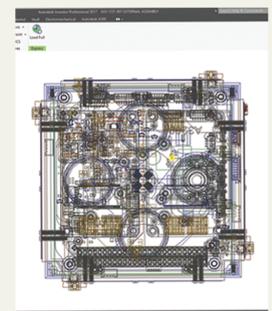
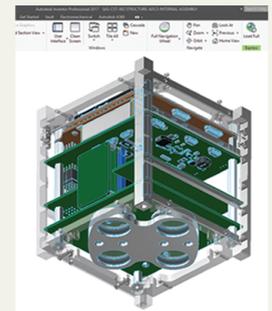
Protege y sostiene a las demás partes.

### MÓDULO DE COMUNICACIÓN

Procesa tanto la información recibida por la antena como la que el satélite enviará a la estación de control en tierra.



## DATOS INTERESANTES

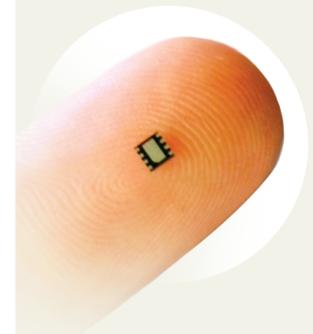
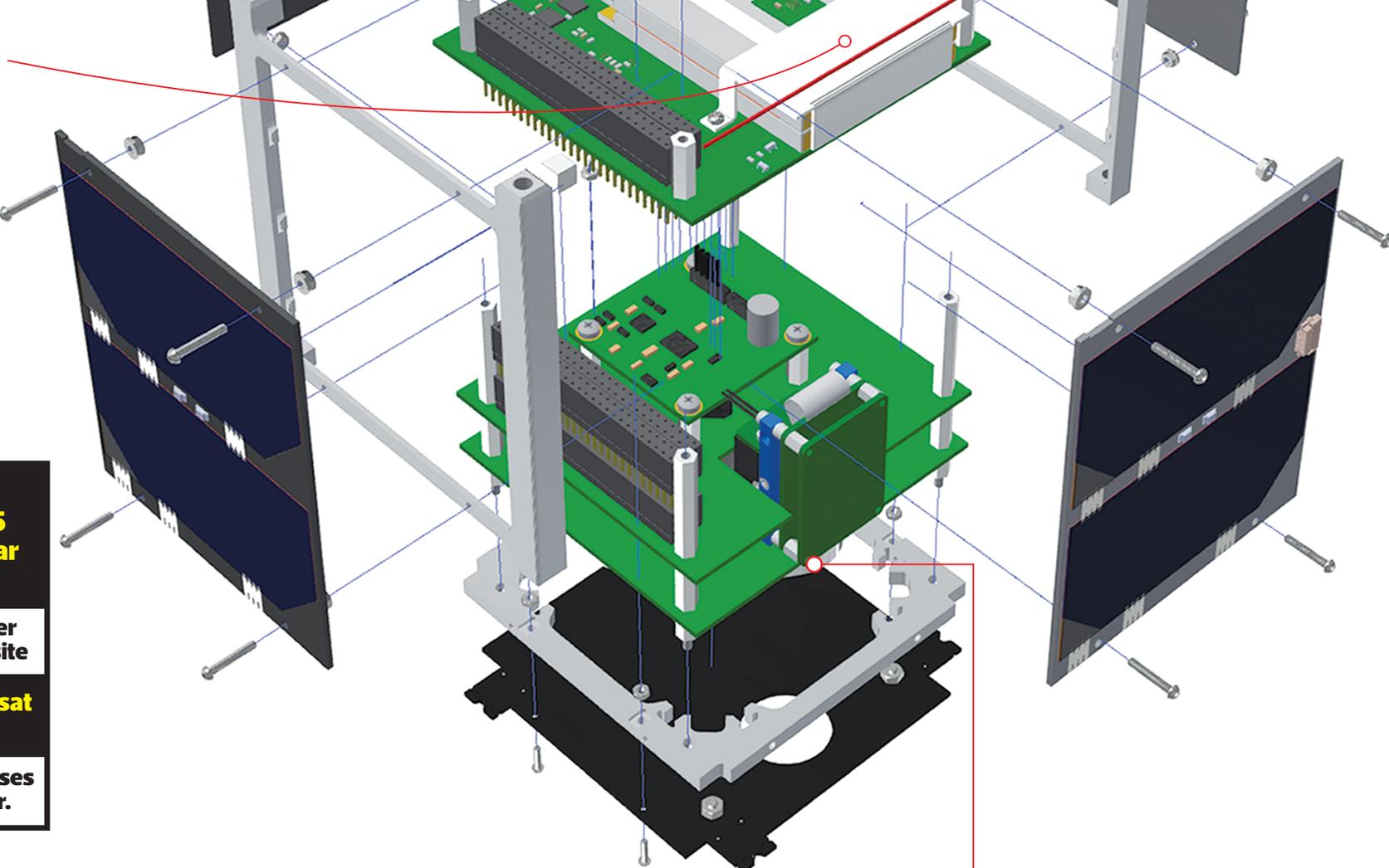
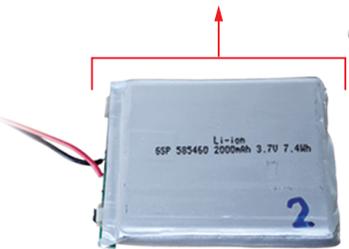


### DIBUJOS MECÁNICOS

Para manufacturar y ensamblar el CubeSat, se elaboraron 37 planos mecánicos. Para la realización de los dibujos de piezas y planos mecánicos se empleó el software Autodesk Inventor. Participaron 20 estudiantes e ingenieros mecánicos, mecánicos industriales y mecatrónicos de UVG que trabajaron más de 1 mil horas para completarlos.

### BATERÍAS

Son dos, de litio y de 3.7 voltios. Reciben la energía proveída por los paneles solares, la almacenan y proporcionan a los demás componentes.



### PIEZA MÁS PEQUEÑA

El componente más pequeño del CubeSat es un interruptor electrónico, que forma parte del circuito electrónico encargado de controlar los mecanismos de despliegue de la antena. Con un tamaño de tan solo 2 x 2 mm, cumple funciones de protección contra picos de corriente cósmica que podrían ser causados por el mecanismo de despliegue de la antena durante su funcionamiento.

**Recuerde que tiene hasta el 15 de abril para participar en el concurso**  
**Póngale nombre al primer satélite guatemalteco. Visite [www.uvg.edu.gt/cubesat/#ponlenombre](http://www.uvg.edu.gt/cubesat/#ponlenombre) para información de las bases del concurso y participar.**

### ENSAMBLAJE

Para ensamblar las piezas del satélite se requiere de alta precisión. Se utilizará un torquímetro donado por Mountz, de 20 a 100 cNm de rango y adaptadores especiales para apretar los tornillos del CubeSat.



Caja de policarbonato (CleanBox)

El ensamblaje se realizará dentro de una caja de policarbonato (CleanBox) que tiene un extractor y filtro para evitar que partículas de polvo se adhieran a los componentes

del satélite y que puedan afectar su funcionamiento. Por esa razón, durante el ensamblaje y manipulación de las partes, se utilizará guantes, mascarilla y gorra para cirugía.

La soldadura de los elementos electrónicos debe ser de un alto grado de calidad y requiere elevada precisión. Todo el proceso de ensamblaje y soldadura es manual.



### CÁMARA MONOCROMÁTICA

Está conformada por un carrusel de filtros, un motor piezoeléctrico y un sensor que se probará en el CubeSat. Estas pruebas permitirán determinar su capacidad para capturar imágenes para establecer la cantidad de clorofila en cuerpos de agua, y, en consecuencia, estimar la concentración de cianobacteria.



### CÁMARA MONOCROMÁTICA

Motor

Carrusel de filtros

Filtro Óptico

El sensor del CubeSat podrá capturar imágenes a 450 nm (nanómetros), 550 nm, 680 nm y 705 nm, que corresponden a las longitudes de onda en las cuales la clorofila dispersa la luz en cuerpos de agua.

**US\$250 mil**  
es el costo total del proyecto, incluye pruebas en laboratorios, asesorías, lanzamiento, transporte y viajes al exterior.

**US\$47 mil**  
es el costo total de materiales y componentes para fabricar el primer satélite del país.

**US\$9,250**  
es el valor de la cámara monocromática, elemento de mayor costo del CubeSat.

**US\$0.25**  
cuesta una resistencia de 10kOhm, para el módulo de potencia de satélite y es el elemento de menor costo.