

Por Equipo Proyecto CubeSat\*  
satellite@uvg.edu.gt

Cuando el CubeSat, que es desarrollado por la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), sea lanzado al espacio en el 2019, una de las actividades más importantes de su misión será comunicarse con la Estación de Control en Tierra que está en ese centro superior de estudios.

El equipo integrado por los estudiantes César Saavedra, Ricardo Paz, Jorge Lorenzana, Diego Castro, Diego González, Santiago Solórzano, Nancy Mazariegos y Alejandro Recancoj, así como el ingeniero José Bagur y el doctor Julio Gallegos se encarga de la comunicación del satélite.

Esta tarea será posible, gracias al apoyo del personal de la Superintendencia de Telecomunicaciones de Guatemala y miembros del Club de Radioaficionados de Guatemala.

Debido a que este será el primer satélite guatemalteco, ambas instituciones han estudiado y analizado para el registro del satélite y frecuencias a nivel internacional. El equipo del Proyecto CubeSat le agradece su colaboración.

Los componentes del módulo de comunicación, NanoCom AX100 y NanoCom ANT430, fueron adquiridos a la empresa GomSpace, y tienen un costo de US\$13 mil 600 (unos Q100 mil). Se tiene previsto que lleguen a la UVG este mes para iniciar su integración y pruebas.

El sistema de despliegue de las antenas es desarrollado completamente en UVG y se encuentra en fase de pruebas con un prototipo del CubeSat en impresión 3D y una placa electrónica. Su función es proteger a la Estación Espacial Internacional del daño que podría causar un despliegue inadecuado, así como liberar las antenas luego de que sea lanzado el satélite y así comunicarse con la estación en Tierra.

\*Facultad de Ingeniería e Instituto de Investigaciones de UVG

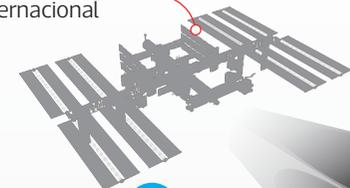
# El CubeSat, ¿cómo se comunicará?

El primer satélite guatemalteco **desplegará antenas que le permitirán enviar y recibir información de la estación en Tierra de UVG.**

## Para un enlace efectivo

El CubeSat debe enviar y recibir información desde la estación en Tierra, por lo que a continuación se explica cómo se comunicará.

Estación Espacial Internacional



1

Luego de ser lanzado, el satélite comienza a recolectar energía proveniente del Sol.



2

Después de haber acumulado suficiente energía, las antenas del satélite se despliegan.



2 libras es su peso

3

El aparato envía una señal a la estación que se encontrará en UVG. Luego, se confirma la comunicación y el CubeSat inicia el envío de información.

Antenas

Tiene cuatro antenas y cada una es independiente durante el despliegue. Si hay un fallo, afectará a esa antena y no a las demás. No se necesita que se desplieguen las cuatro, puesto que con dos, será posible la comunicación con el aparato.

## Sistema de despliegue de las antenas

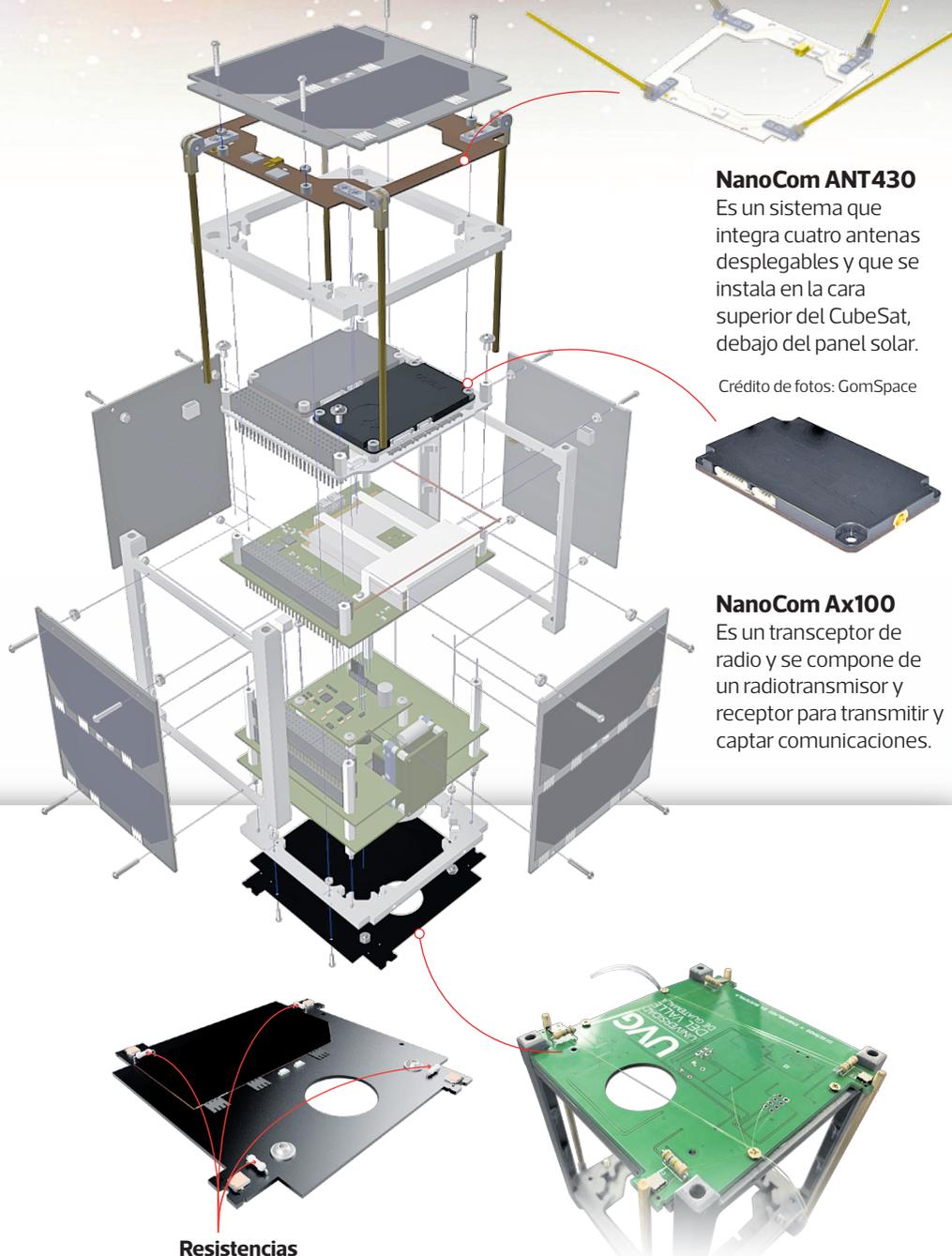
Posición de antenas antes de que el CubeSat sea lanzado al espacio.

Antenas desplegadas, luego de que un sistema las libere.

### ¿Qué información enviará?

Inicialmente, enviará información de su estado: temperatura, nivel de carga de las baterías, potencia proveída por los paneles solares y memoria disponible en la computadora. Cuando se determine que todo se encuentra en orden, procederá a capturar imágenes y enviarlas.

## Componentes del módulo de comunicación



### NanoCom ANT430

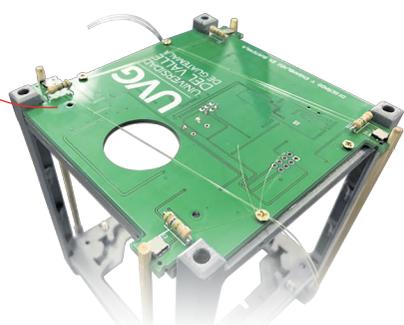
Es un sistema que integra cuatro antenas desplegables y que se instala en la cara superior del CubeSat, debajo del panel solar.

Crédito de fotos: GomSpace



### NanoCom Ax100

Es un transceptor de radio y se compone de un radiotransmisor y receptor para transmitir y captar comunicaciones.



### Resistencias

Se utilizarán de 0.5 watts y 8 ohms, capaces de calentarse a 160 grados centígrados de temperatura.

### Resultados de pruebas

Según ensayos preliminares, cada antena demora entre 25 y 45 segundos en desplegar.

### Hilo de pescar de nailon

Sostiene cada una de las cuatro antenas para evitar su despliegue antes de tiempo, debido a que tienen un resorte que ejerce presión para que se liberen.

El sistema también cuenta con cuatro interruptores que detectan si las antenas se liberaron.

El hilo se sujeta a una resistencia que está en la placa.

Cuando pasa corriente por la resistencia, esta se calienta y derrite el hilo de pescar.

Luego de que ocurre esto, la antena se despliega.

Diseño del sistema de despliegue de antenas elaborado en software Autodesk Inventor por estudiantes de segundo año de Ingeniería César Saavedra y Ricardo Paz.

## Ronda final de votación

Participe en la votación para elegir el nombre del primer satélite guatemalteco entre los 10 finalistas seleccionados. Los nombres y espacio para votar estarán disponibles en la página web del proyecto [www.uvg.edu.gt/cubesat](http://www.uvg.edu.gt/cubesat) hasta el 20 de mayo próximo.

## Donaciones

Quienes deseen colaborar con fondos para el proyecto, ingresar en la página [www.cubesat.eventbrite.com](http://www.cubesat.eventbrite.com)

## Estación de Control en Tierra

Se compone de antena UHF direccional tipo Yagi, un amplificador, una fuente de poder, un rotor que se encarga de variar la orientación de la antena y computadoras para almacenar y procesar la información. La monitorización diaria estará a cargo del equipo de UVG.

### Recepción de información

La estación de control recibirá y transmitirá información a una frecuencia de 437.505 MHz, que se encuentra en el rango de frecuencias UHF, que viajan en trayectorias conocidas como líneas de vista.

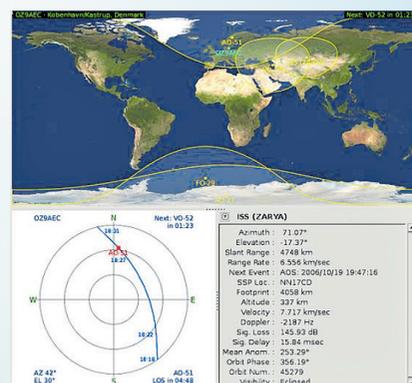
El aparato tiene que sobrevolar la estación en Tierra con la menor cantidad de obstáculos -tormentas solares u otros satélites- para comunicarse eficazmente.

Esta frecuencia es utilizada por radioaficionados a nivel global, por lo que ellos podrán recibir información del CubeSat, además de la UVG. Hay que destacar que solo en UVG se tendrán los protocolos de comunicación para controlarlo.

### Envío de información desde el CubeSat

Para determinar cuando el satélite enviará información a la UVG, se utilizará el software Gpredict, que predice los momentos en los que el aparato sobrevuela la estación.

Este programa activa el rotor de la antena para cambiar su orientación para que encuentre la posición adecuada para recibir la señal del CubeSat. Cuando la capta, el protocolo de comunicación continúa hasta descargar toda la información enviada.



### Proceso de registro de frecuencias a nivel internacional

La Superintendencia de Telecomunicaciones de Guatemala envió a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) la solicitud de autorización del uso de la frecuencia de 437.505 MHz para el CubeSat.



Este proceso tarda algunos meses, puesto que la UIT debe revisar toda la información y verificar que no exista algún inconveniente en la asignación.

El Club de Radioaficionados de Guatemala enviará a la Unión Internacional de Radioaficionados la solicitud correspondiente, ya que el uso de esta frecuencia también debe ser aprobado por dicha institución a nivel internacional.



### Antena de la estación

Se encuentra en el techo de uno de los edificios de UVG, y se ha completado un 90 % de su instalación.

Crédito de foto: Fernanda Solórzano