

NANOSATELITES

CubeSat

Desde el diseño hasta la puesta en orbita



Qué es un nanosatélite?

Nanosatélites son aquellos satélites desarrollados bajo **el estándar CubeSat**.

Por lo general, se considera que un nanosatélite es cualquier satélite que pesa **menos de 10 kilos**. Además, un CubeSat debe cumplir con criterios específicos que controlan factores como su forma, tamaño y peso.

Los CubeSats pueden tener varios tamaños, pero todos se basan en la unidad estándar de CubeSat, que es una estructura en forma de cubo de 10x10x10 cm. con una masa de aproximadamente 1,0 kg a 1,3 kg

Desarrollar un nanosatélite bajo los estándares CubeSat permite un acceso recurrente y comparativamente barato al espacio, con posibilidades de lanzamiento en una gran variedad de lanzaderas y cohetes espaciales.

La estandarización de los CubeSats abre las puertas el uso de componentes electrónicos comerciales, pudiendo escoger multitud de proveedores de tecnología. Como resultado, los proyectos de ingeniería y de desarrollo de CubeSats presentan costos sensiblemente inferiores al de otro tipo de satélites.



Las diferencias entre nanosatélites y satélites convencionales

- ▽ **Menor tamaño**
- ▽ **Precios más económicos**
- ▽ **Tiempos de desarrollo más cortos**

La **filosofía del New Space** es crear satélites de una manera más rápida y barata, gracias a los bajos costos y a la miniaturización cada vez mayor de los componentes electrónicos.

Los satélites artificiales varían en tamaño y costo en función de sus usos. Pueden ser tan pequeños como para caber en la palma de la mano o tan grandes como la ISS Estación Espacial Internacional (ISS – *International Space Station*).

Según la NASA, en términos de masa, un nanosatélite (NanoSat) es cualquiera con un peso promedio entre uno y diez kilos.

Actualmente se están desarrollando de forma experimental estándares para Picosatelites, como PocketCubes, SunCubes y TubeSats.

Un satélite mediano o grande precisa de un periodo de **entre 5 y 15 años** desde que se detecta la necesidad u oportunidad hasta que se sitúa en parámetros normales en la órbita adecuada.

Sin embargo, en el caso de los nanosatélites, desde que se identifica la necesidad hasta que el nanosatélite está en órbita pueden ser en menos de 18 meses.

Las constelaciones de nanosatélites además de ofrecer redundancia y robustez constituyen un sistema para el que los conceptos de obsolescencia o vida útil dejan de tener sentido. Por su propia naturaleza, **los nanosatélites de una constelación se van renovando periódicamente** con lo que el sistema es en todo momento tecnología de avanzada, en base a una continua actualización tecnológica. Esta renovación constante permite al propietario de la constelación ofrecer en todo momento **el mejor servicio tecnológicamente disponible**.

El costo de un satélite convencional puede exceder los 500 millones de dólares mientras el costo de un nanosatélite puede ser en promedio de 2 a 3 millones de dólares.

El reducido costo de los nanosatélites no implica que sean menos confiables. Con el uso de metodologías adecuadas, tanto en las fases de diseño como en las de verificación de los satélites, se puede alcanzar un 100% de éxito en las misiones, dejando al azar, como ocurre con los satélites convencionales,

solamente aquello que no podemos controlar: fallas en el lanzamiento, una tormenta solar o el impacto de un meteoro o trozo de basura espacial.

Datos importantes acerca de los nanosatélites



Órbita polar

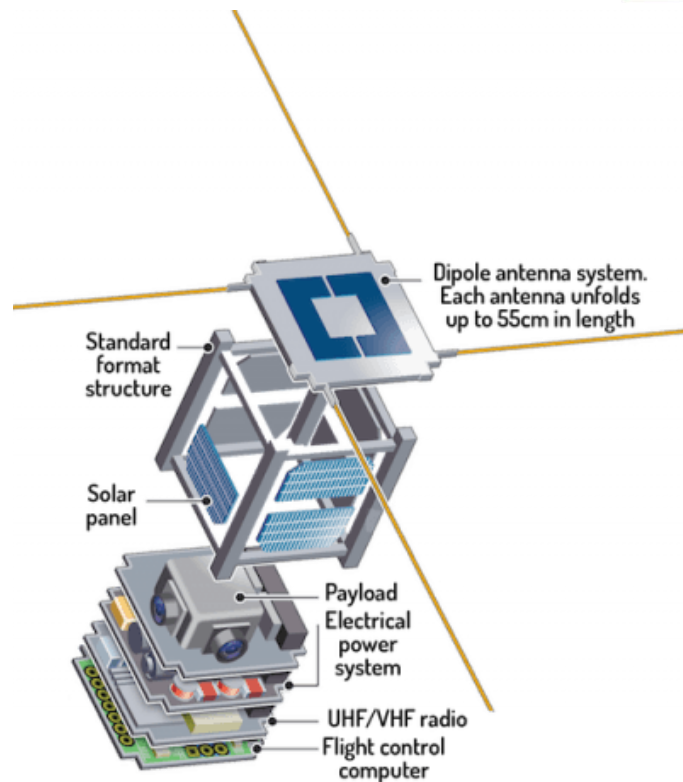
Los satélites orbitan alrededor de la Tierra siguiendo **trayectorias circulares o elípticas**. Normalmente los nanosatélites describen una órbita polar, es decir, **corren en el sentido de los meridianos terrestres**. Cuando finaliza el periodo de operación de un nanosatélite, este **vuelve a la atmósfera y se desintegra**.



Baja altura

Como norma general, los nanosatélites se lanzan en órbitas bajas circulares **(400 - 650 km de altura)** y viajan a unos **8 km por segundo (28.800 km/h)**. A esa altura y velocidad, tardan **unos 90 minutos** en dar la vuelta a la Tierra para completar un total de entre 14 a 16 órbitas por día.

Este tipo de órbita baja es ideal para los nanosatélites. Al orbitar más cerca de la Tierra, no solo tienen **condiciones óptimas para observación terrestre o comunicaciones** sino que están más protegidos de la radiación solar y cósmica.



Los nanosatélites se agrupan en constelaciones (grupos) que aportan respaldo, redundancia y granularidad a los servicios que ofrecen. Cada satélite en una constelación es renovado cada 2-4 años, asegurando que el operador siempre cuenta con un servicio optimizado, de bajo riesgo y con actualizaciones tecnológicas constantes.

Aplicaciones de los CubeSats

En los últimos 15 años han aparecido los CubeSats, que son un **nuevo paradigma en la industria satelital**. Estos satélites **reducen drásticamente el tamaño** habitual de los convencionales y, por tanto, su costo. Lo hacen a cambio de tolerar un mayor riesgo de fallo y un menor tiempo de vida útil, que es algo asumido y aceptable.

Las características especiales de los nanosatélites no son idénticas a los satélites grandes, pero sí son **suficientes en muchas aplicaciones industriales**.

Observación de la tierra

Recoger datos e interpretarlos es esencial para la gestión de los recursos naturales y el desarrollo de una economía sostenible. Analizar el impacto humano en agricultura, bosques, geología y medioambiente es crítico para la mejora de las condiciones de vida de la población.

Comunicaciones e IoT

Los nanosatélites son la base del desarrollo del Internet de las Cosas (IoT) a nivel global, permitiendo comunicaciones con las zonas sin cobertura terrestre a través de una infraestructura espacial. Cada vez habrá más objetos sensorizados y redes con necesidad de comunicación a nivel planetario.

Geolocalización y logística

La gestión de activos (aviones, barcos, vehículos y plataformas móviles) puede ser imposible o sumamente costosa en zonas sin cobertura terrestre. Desde el espacio y con una visión global, una constelación de nanosatélites puede monitorear a diferentes grupos de activos en cualquier parte del planeta de manera inmediata.

Los nanosatélites pueden complementar las redes terrestres en actividades logísticas complejas.

Monitoreo de señales

Los nanosatélites permiten monitorear las señales radio que se emiten desde la tierra. De este modo, por ejemplo, en caso de desastre se puede tener información preliminar sobre el grado de impacto y las zonas más afectadas permitiendo una organización más ágil y eficiente de las labores de búsqueda y rescate (SAR).

Aplicaciones científicas

Además de las soluciones comerciales, los CubeSats pueden emplearse para observación espacial, misiones interplanetarias, pruebas de sistemas en órbita o investigaciones biomédicas, así como ser una puerta de entrada para el desarrollo de programas espaciales de países que aún no hayan comenzado su carrera espacial.

El New Space

Las opciones de negocio surgidas del New Space se basan en un nuevo modelo basado en tres puntos fundamentales.

- ▽ Metodologías ágiles
- ▽ Tiempos de desarrollo cortos
- ▽ Precios más económicos

Durante el año 2017, más de 300 nanosatélites fueron enviados al espacio, lo que representa un aumento del 205% con respecto al año 2016.

Entre 2013 y 2017 casi la mitad de los nanosatélites lanzados cumplían misiones militares y civiles y la otra mitad tenía funciones comerciales.

El pronóstico para los próximos años es muy alentador. Se espera que para 2022 hasta el 75% de las operaciones de nanosatélites en órbita tengan un objetivo comercial o sea, de “space business”.

El lanzamiento de nanosatélites en constelaciones tiene como fin ofrecer un **servicio global y accesible las 24 horas del día**. Además, por sus características, una pérdida de un nanosatélite no sería catastrófica, ya que el servicio seguiría estando activo gracias al resto de la constelación.

Mediciones inteligentes

Los nanosatélites permiten **la comunicación con máquinas y objetos**, solo es necesario un identificador para el activo del que se desean tomar datos y conexión a Internet para recibir información: velocidad, de temperatura, de consumo de energía, etc. Estas mediciones inteligentes son fundamentales para predecir y tomar decisiones adecuadas.

Gestión remota

Las tecnologías IoT permiten administrar todo tipo de activos desde cualquier lugar mediante software específico. Los satélites son los encargados de establecer esta comunicación con **activos clave situados en áreas remotas** y de **entregar los datos que las empresas precisan** para realizar su actividad y mejorar su eficiencia.

Observación de la Tierra mediante CubeSats

Los nanosatélites de observación terrestre pueden llegar a proporcionar imágenes con una periodicidad casi diaria de cualquier parte de la Tierra. Este tipo **de CubeSats aportan datos muy valiosos a sectores como la agricultura, la minería o la industria petrolera**. Se trata además de una **aplicación fundamental para preservar la seguridad ciudadana y el medio ambiente**.

Control de Cultivos

Los CubeSats tienen **grandes aplicaciones en agricultura**. La toma de imágenes permite el **monitoreo de cosechas** y conocer que zonas de cultivo deberán regarse o abonarse más o menos, o cuales están más secas. Los pequeños satélites ofrecen datos que sirven para estimar los daños provocados por fenómenos meteorológicos, plagas o infecciones.

Meteorología

Los nanosatélites brindan **previsiones meteorológicas precisas**, muy útiles para industrias que se ven afectadas directamente por el clima. Asimismo funcionan para detectar a tiempo desastres naturales o para luchar contra el cambio climático.

Monitoreo de la actividad

A través de las imágenes se pueden obtener **datos relevantes a la actividad económica de una ciudad observando sus muelles portuarios de carga o aeropuertos.**

Seguimiento de activos vía satélite

Los nanosatélites permiten rastrear cualquier tipo de activo y geolocalizarlo de manera precisa en tiempo real. A diferencia de los sistemas de navegación terrestres, los CubeSats permiten identificar un objeto en cualquier parte del mundo, ya sea en lugares remotos o en alta mar.

Control de tráfico marítimo

La comunicación entre nanosatélites y buques permite **rastrear su posición exacta en tiempo real para controlar la situación y el estado de la mercancía. El rastreo de barcos** aumenta la seguridad, para gestionar rutas, rescates, y evitar colisiones. **Ayuda a prevenir la piratería, la pesca ilegal u otras actividades de vigilancia medioambiental.**



Gestión de flotas de vehículos

Los sistemas de gestión de flotas son útiles para el **seguimiento de vehículos de empresas de transporte de mercancías o de pasajeros**, para empresas que cuentan con varios vehículos o para la Administración Pública.



SIGINT (Signal Intelligence)

Los nanosatélites tienen la capacidad de **detectar las señales generadas por terceros**. Los pequeños satélites permiten **escuchar ciertas bandas de frecuencias, identificar emisiones procedentes tanto de la Tierra como del espacio y analizar el espectro electromagnético en esas bandas de frecuencias**. Entre sus usos se encuentran el registro de emisiones no autorizadas, la detección de interferencias y la localización de su origen.

La geolocalización de emisiones incluso es posible con aquellas que están cifradas pudiendo conocer el tipo de modulación y con qué ámbito podrían estar relacionadas.

Queremos ser su partner tecnológico en el espacio

PAT Systems puede ser el *partner* que puede llevar a su empresa o su agencia gubernamental al espacio con los mejores servicios para nanosatélites. Podemos acceder a los recursos necesarios en cuanto a **experiencia, conocimientos y capacidad para ayudarle a poner en órbita su negocio o su actividad**. El compromiso de calidad en el diseño, fabricación y operación de CubeSats incluye un servicio de consultoría independiente y una rápida capacidad de respuesta.

Consultoría independiente para nanosatélites

PAT Systems trabaja en forma independiente con varios de los principales proveedores del mercado, sin compromiso de exclusividad con ningún fabricante de hardware o software.

Del borrador al espacio en 8 meses

Misiones de CubeSats llave en mano

Junto con nuestros partners especializados en nanosatélites nos encargamos de todos los pasos necesarios, desde la identificación de las necesidades del proyecto, el diseño, la fabricación, verificación, gestión del lanzamiento, puesta en funcionamiento y operación de los nanosatélites.

Nuestro servicio integral para el desarrollo de nanosatélites se basa en 8 etapas o pasos para poner su nanosatélite en el espacio

1. Análisis de necesidades del proyecto
2. Diseño de la plataforma y de la misión
3. Aceptación de subsistemas y verificación
4. Integración del nanosatélite
5. Simulación de condiciones reales
6. Soporte de lanzamiento
7. Operación de la constelación
8. Entrega de datos y servicio

Esta es la primera fase de nuestros servicios de consultoría y que luego continua en las 7 etapas restantes con un acompañamiento total.