

# LOS SATELITES OSCAR

Los satélites de radioaficionado son aquellos satélites que han sido construidos por radioaficionados para el disfrute por parte de éstos, así como de los radioescuchas, que son aquellas personas que, sin disponer de una licencia para emitir en las bandas de radioaficionado, disfrutan recibiendo y escuchando todo tipo de transmisiones. No es necesario por tanto tener una licencia si tan solo se desea oír o recibir las transmisiones de este tipo de satélites.

La asignación de la porción del espectro electromagnético de radio y de microondas asignado a estos ingenios es llevada a cabo por la IARU, que es la asociación internacional que engloba a las asociaciones nacionales de radioaficionados.

A tal efecto, la IARU ha asignado, dentro de las bandas de radioaficionado, las llamadas sub-bandas de satélites, donde éstos reciben y emiten sus señales y que no deben ser utilizadas para otro fin, como por ejemplo para transmisiones exclusivamente terrestres.

Actualmente los satélites de radioaficionado utilizan casi exclusivamente sub-bandas dentro de VHF y UHF aunque están en proyecto y construcción satélites que utilizan frecuencias más elevadas. La sub-banda de VHF de satélites comprende las frecuencias de 145.806MHz a 146.000MHz y la de UHF de 435MHz a 438MHz con un ancho de banda de 12KHz para las transmisiones. Los satélites OSCAR, cuyo acrónimo en inglés quiere decir Orbiting Satellite Carring Amateur Radio (satélite orbital que transporta radio de aficionado), son satélites de radioaficionado a los cuales la asociación AMSAT, que promueve el desarrollo y lanzamiento de este tipo de ingenios, ha asignado un numeral, una vez éstos se encuentran en órbita y demuestran de forma efectiva portar equipo de radio de uso por radioaficionados.

Éstos satélites pueden ser utilizados por cualquiera que posea su acreditación correspondiente como radioaficionado. No obstante, en modo de recepción pueden ser utilizados por cualquier persona, ya que son de uso público y por ley, su información no puede ser encriptada.

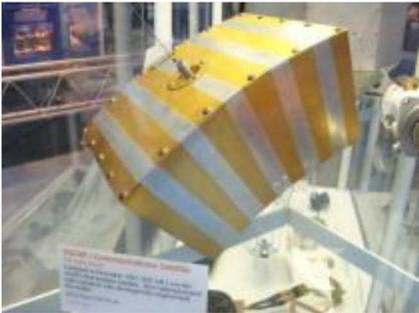
Los diferentes servicios que ofrecen se agrupan en dos: servicios de voz (con modulaciones FM y banda lateral SSB) y datos, pudiendo soportar una gran variedad de diferentes modos, como RTTY, APRS, etc.

## **Historia de los satélites OSCAR**

El primer satélite OSCAR, el OSCAR 1, fue lanzado el 12 de diciembre de 1961, tan solo cuatro años después del Sputnik (el primer satélite artificial lanzado por la humanidad), y portaba tan solo una baliza CW (morse) que transmitía constantemente el mensaje HI (hola).

Consistía en un emisor de 140mW en la frecuencia 144.983MHz que era alimentado por una batería. Este satélite no poseía paneles solares, por lo que cuando la batería se descargó, dejó de emitir.

Esto ocurrió a los 22 días de su lanzamiento, desintegrándose posteriormente en la atmósfera el día 31 de enero del año 1962.



El grupo de radioaficionados de la costa Oeste de Estados Unidos que constituyeron el grupo OSCAR y lanzaron este primer satélite estaba constituido por Lance Ginner (K6GSJ), Chuck Smallhouse (W6MGZ), Ed Beck (K6ZX), Al Diem, Chuck Townes (K6LFH) (SK) y Nick Marshall (W6OLO) (SK), quienes fueron los primeros que se plantearon la idea de formar un grupo de personas para construir y lanzar

satélites con equipos de radioaficionado.

Ese primer satélite, el OSCAR 1, fue construido literalmente en las casas y garajes de los miembros del equipo OSCAR. El coste total del satélite sin incluir donaciones de material fue de tan sólo 68 dólares americanos.

Desde entonces multitud de satélites con designación OSCAR han sido lanzados, así como sus equivalentes soviéticos/rusos (los Radio Sputnik), con designaciones RS.

### **Modos de funcionamiento**

En cuanto a sus modos de funcionamiento, la antigua clasificación los dividía en:

Modo A: subida en banda de 2 metros y bajada en la de 10 metros.

Modo B: subida en banda de 70 centímetros y bajada en la de 2 metros.

Modo J: subida en banda de 2 metros y bajada en la de 70 centímetros.

Esta clasificación se encuentra en desuso, utilizándose actualmente dos letras separadas por una barra, indicando la primera letra la banda de subida y la segunda la de bajada. Así, por ejemplo, un satélite que utilizara la banda de VHF como subida y de UHF como bajada se diría que funciona en modo V/U. En la sección de operación se listan todas las bandas con sus correspondientes letras de identificación.

### **Clasificación de fases**

Los satélites OSCAR tienen una clasificación en fases que se ordenan en base a la complejidad del propio satélite y la órbita que va a utilizar. Las fases comprendidas son de la 1 a la 4. Nunca ha habido un satélite de fase 4 en funcionamiento, pero a finales de 2016 por fin lo habrá.



FASE 1: Satélites diseñados para durar tan solo unas semanas en órbita. No tienen capacidad (o la tienen muy limitada) de regenerar energía. Son satélites que habitualmente no tienen paneles solares. El OSCAR 1 era un satélite de fase 1.

FASE 2: Satélites capaces de obtener energía con órbitas LEO (Low Earth Orbit) (órbita terrestre baja). Tienen órbitas inferiores a 1000km y permiten la comunicación a distancias inferiores a 6500km. El FOX 1A o el SO-50 son ejemplos de satélites de fase 2.

FASE 3: Satélites de órbitas muy elípticas (perigeos de cientos de kilómetros a apogeos de hasta 60000km). Permiten la comunicación con hasta medio planeta en su parte alejada de la órbita. El AO-40 es un satélite de fase 3.

FASE 4: Satélites geoestacionarios. Tienen una cobertura prácticamente ininterrumpida de la mitad del planeta. Su órbita es de 36000km sincronizada con el movimiento de la Tierra, con lo que parecen estar siempre en el mismo punto. El próximo satélite Es' Hail 2 será un satélite de fase 4.

### **Algunos satélites remarcables de la serie**

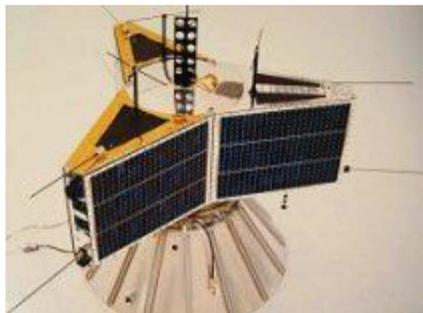
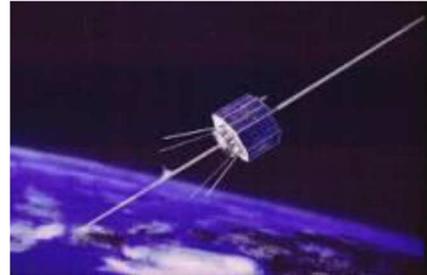
Aparte del OSCAR 1, por haber sido el primero, ha habido algunos satélites notables dentro de la serie por alguna de sus características o hitos históricos. Aquí los repasamos.

Uno de los más significativos es el AMSAT-OSCAR 7 (AO-7), que fue lanzado el 15 de noviembre de 1973 desde la base de la Fuerza Aérea de Vandenberg en California, por ser el satélite OSCAR que

lleva más tiempo en funcionamiento.

Este satélite fue el segundo de la llamada Fase 2 que AMSAT NA construyó y puso en el espacio en una órbita baja (LEO). Funcionó sin problemas hasta 1981 en el que el cortocircuito de una batería lo dejó fuera de servicio. Sin embargo, 20 años después, el satélite volvió a la vida, al abrirse el circuito en corto de la batería, lo que le ha permitido operar cuando recibe electricidad de sus paneles solares. Esto evidentemente ocurre cuando el sol incide sobre ellos, estando inoperativo cuando está a la sombra (fase de eclipse).

El satélite AO-7 tiene varios modos de trabajo que son seleccionados por su ordenador de a bordo cuando se reinicia, incorpora balizas y debe ser operado en banda lateral (SSB), al incorporar un transpondedor lineal.



El AMSAT OSCAR 10 (AO-10) fue el primer satélite HEO (High Earth Orbit - de órbita alta) de radioaficionados puesto correctamente en funcionamiento en una órbita Molniya, una órbita muy elíptica a gran distancia que permite transmisiones con la mitad del planeta durante muchas horas seguidas. Su nombre antes de recibir la designación OSCAR era AMSAT P3B (Phase 3B) y fue el primer satélite de fase 3 en estar operativo. Un intento

anterior, el satélite AMSAT P3A fracasó, al destruirse el satélite debido a un fallo en el cohete lanzador Ariane 1 que lo portaba.

El AO-10 fue lanzado el 16 de junio de 1983, habiéndose desarrollado el proyecto en Alemania. Poseía transpondedor lineal y permitía contactos intercontinentales. Su órbita tenía un perigeo (punto más cercano) de 4044km y un apogeo de 35418km. Su inclinación orbital era de 26,7 grados.



El OSCAR 14 (UOSAT - de University Of Surrey Satellite - OSCAR 14 o UO-14) tiene el honor de haber sido el primer satélite OSCAR en ser utilizado como repetidor de FM en el espacio. Desarrollado por una empresa asociada a la Universidad Británica de Surrey, fue lanzado en el año 1990 desde la Guayana Francesa y su misión principal era llevar a cabo experimentos científicos, así como ser utilizado como un servicio de mensajería. Para ello tenía equipos capaces de funcionar a una velocidad de 9600bps.

No obstante, cuando el ordenador de a bordo comenzó a fallar y no fue posible utilizarlo más como un PACSAT, fue reconfigurado como repetidor de FM, característica por la que es hoy en día más recordado. Su órbita era de unos 780km con una inclinación de 98 grados.



Lanzado el 22 de enero de 1990 a bordo de un cohete Ariane 4 desde la Guayana Francesa, el AMSAT OSCAR 16 (AO-16) también conocido como PACSAT, fue el primer satélite del servicio de radioaficionados en ofrecer un servicio de mensajería en forma de paquetes, actuando como un servidor de ficheros en el espacio. Sus usuarios podían acceder a ficheros o a mensajes personales almacenados en el satélite, así como acceder a boletines de noticias. La información podía

ser compartida para todo el mundo o ser enviada específicamente a una estación. El satélite disponía de una cantidad total de 10MB de RAM estática, tanto para mensajería como para almacenamiento de ficheros. El sistema permitía utilizar el sistema de mensajería y protocolo AX.25 simultáneamente. El protocolo de trabajo difería del típico para radio paquete utilizado típicamente para las estaciones terrestres, pero tenía como ventaja el permitir su utilización simultánea a varias estaciones durante la pasada.



El satélite AMSAT OSCAR 40 (AO-40) fue el más grande y potente satélite jamás construido dentro de la serie OSCAR. Llevó más de 10 años construirlo y lanzarlo y empleó nuevas técnicas nunca antes intentadas en un satélite de radioaficionados. El AO-40 no era un simple repetidor de canal único en el

espacio, sino que tenía un transpondedor lineal que permitiría a múltiples usuarios realizar comunicaciones simultáneamente utilizando CW, SSB o modos digitales. No obstante, el satélite resultó dañado poco después del lanzamiento, posiblemente por el fallo de una válvula, provocando finalmente su incapacidad para

operar con normalidad. Este satélite tenía un propulsor de 400 Newtons, que lo situaría en una órbita Molniya de 558km x 59258km, con una inclinación de 6.42°. Su coste estimado fue de unos 4,5 millones de dólares.

#### **Los satélites más populares actualmente en funcionamiento**

Actualmente están operativos una gran cantidad de satélites que permiten tanto su utilización en fonía (voz) como obtener telemetría. En la sección de satélites activos se encuentra toda la información al respecto. No obstante, recogemos aquí algunos de los más populares:

AO-7: con transpondedor lineal que permite contactos intercontinentales.

FO-29: otro satélite también con transpondedor lineal y que a su vez permite contactos intercontinentales.

SO-50: probablemente el satélite activo más popular por su facilidad de uso. Único canal de FM V/U. Permite contactos continentales.

FOX-1A: el primer CubeSat desarrollado por AMSAT NA. Similares características al SO-50 pero operando en U/V.

AO-73: CubeSat desarrollado por AMSAT UK, AMSAT NL y la empresa ISIS-BV. Transpondedor y telemetría.

UKube-1: primer satélite comisionado por la Agencia del Espacio de UK. Telemetría.

Fuente: AMSAT EA