

Introducción a las comunicaciones satelitales para radioaficionados

1. ¿Qué son las comunicaciones satelitales amateur?

Las comunicaciones satelitales para radioaficionados consisten en establecer enlaces de radio utilizando satélites artificiales como repetidores en órbita.

Estos satélites, conocidos como **OSCAR** (*Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio*), son diseñados y operados por organizaciones sin fines de lucro como **AMSAT** y están disponibles para todos los radioaficionados con licencia.

En esencia, el satélite recibe una señal en una frecuencia determinada (uplink) y la retransmite en otra frecuencia (downlink), permitiendo comunicarse a largas distancias sin depender de propagación ionosférica.

2. Tipos de satélites para radioaficionados

Según su órbita y equipamiento, los satélites pueden clasificarse en:

1. LEO (Low Earth Orbit)

- Órbita baja: entre 400 y 1000 km de altura.
- Pases rápidos (8 a 15 minutos de duración).
- Muy usados por principiantes.
- Ejemplos: AO-91, SO-50, ISS (ARISS).

2. HEO (High Earth Orbit)

- Órbita elíptica alta, con apogeo de varios miles de kilómetros.
- Ventanas de comunicación largas (varias horas).
- Menos comunes en la actualidad.

3. GEO (Geostationary Orbit)

- Órbita fija sobre un punto de la Tierra.
 - Permiten comunicación permanente dentro de su huella de cobertura.
 - Ejemplo: QO-100 (AMSAT-DL), no visible desde Sudamérica.
-

3. Tipos de transpondedores

Los satélites pueden ofrecer distintos modos de operación:

- **Transpondedor lineal (SSB/CW)**
Permite múltiples QSO simultáneos en un rango de frecuencias, ideal para modos SSB y CW.
Ejemplo: FO-29.
 - **Transpondedor FM**
Funciona como un repetidor de FM, simple de usar, pero solo un QSO a la vez.
Ejemplo: AO-91, SO-50.
 - **Modos digitales**
Transmisión de datos, imágenes (SSTV), APRS y experimentos de telemetría.
Ejemplo: ISS APRS digipeater.
-

4. Equipo necesario

Para operar vía satélite, se requieren elementos básicos:

1. **Radio(s)**
 - Transceptor VHF/UHF con capacidad de operación dúplex (transmitir y recibir simultáneamente).
 - Algunos operadores usan dos equipos portátiles separados.
 2. **Antena direccional**
 - Yagi de mano o fija con rotor azimutal y elevación.
 - Antenas omnidireccionales para uso básico.
 3. **Seguimiento orbital**
 - Software o aplicaciones móviles (Gpredict, SatPC32, ISS Detector) para conocer los horarios y trayectorias de los pases.
 4. **Accesorios**
 - Duplexer (si se usan antenas separadas para VHF y UHF).
 - Grabadora de audio para registrar QSOs.
-

5. Conceptos básicos de operación

- **Doppler Shift:** cambio en la frecuencia recibida debido al movimiento del satélite; requiere ajuste durante el QSO, especialmente en UHF y superiores.
 - **Ventana de pase:** tiempo en que el satélite está por encima del horizonte local.
 - **Uplink / Downlink:** frecuencia de subida (TX) y de bajada (RX).
 - **Subtono CTCSS:** en algunos satélites FM, se requiere tono para acceder.
-

6. Ejemplo de flujo operativo

1. Consultar horarios y trayectoria del satélite.
 2. Configurar frecuencias uplink y downlink con corrección Doppler.
 3. Apuntar la antena hacia la posición inicial del pase.
 4. Escuchar primero antes de transmitir.
 5. Hacer el llamado y confirmar QSO.
 6. Registrar el contacto en el log.
-

7. Beneficios para el radioaficionado

- Acceso a contactos de larga distancia sin depender de propagación solar.
 - Experimentación con modos digitales y telemetría.
 - Posibilidad de colaborar con proyectos educativos y de investigación.
 - Aprendizaje práctico de mecánica orbital y técnicas de antenas.
-

8. Ejemplos de satélites activos (2025)

- **SO-50** – FM, LEO, muy popular en VHF/UHF.
- **FO-29** – Lineal, excelente para SSB/CW.
- **ISS-ARISS** – FM, SSTV y APRS desde la Estación Espacial Internacional.
- **CAS-4A/4B** – Transpondedores lineales y telemetría.