



UNIÓN DE
RADIOAFICIONADOS DE
PALENCIA

EA1PA - Salva
(Diciembre-19)



Actualizado por:
EA4SG - David
(Septiembre-23)

UNIÓN DE
RADIOAFICIONADOS DE
JARAMA



SATÉLITES DE
RADIOAFICIONADO
“LEO-MEO”



SATÉLITES DE RADIOAFICIONADO

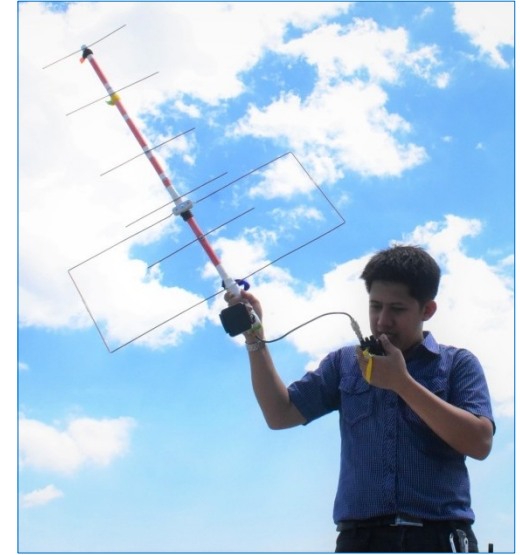
ÍNDICE

1. Introducción.
2. Conceptos básicos.
3. Satélites activos y modalidades.
4. Operativa y QSO.
5. Config. y equipamiento.
6. Aplicaciones seguimiento.
7. Satellite Greencube
8. Consejos de operación.
9. Objetivos/Retos
10. Fuentes y enlaces interés.

2 / 92



EA1PA - EA4SG



URE



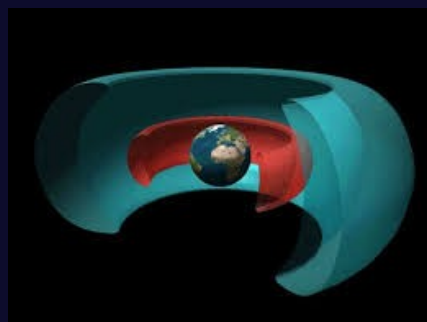
JARAMA

1. INTRODUCCION



1. INTRODUCCIÓN

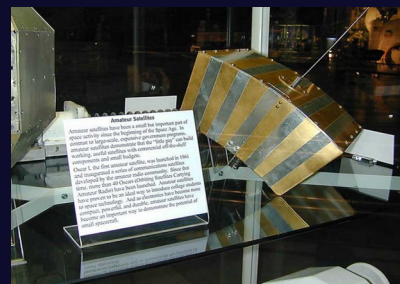
- **OBJETIVO:** Compartir mis experiencias para operar en satélites LEO y MEO. Diferentes niveles en la audiencia.
- **EXPERIENCIA:** Modalidad muy gratificante, enriquecedora, emocionante y didáctica. Una comunidad interesante detrás.
- **MIS RAZONES:**
 - Situación de la propagación en HF.
 - Radiantes de compromiso para HF.
 - Posesión de equipos VHF/UHF.
 - Experimentación hardware y software. (cacharreo, antenas, baterías, sdr, ...)
 - Disculpa para actividades en portable.



- **Satélites "LEO", *Low Earth Orbit* en inglés:**
Satélites de órbita baja. Orbitan entre la atmósfera de la tierra y el primer cinturón de Van Allen.

1. INTRODUCCIÓN

- **OSCAR...**
- Oscar, es el apellido comun de la mayoría de nuestros satélites y significa "Orbital Satellite Carrying Amateur Radio"
- AMSAT asigna las "matriculas" a los sats de radioaficionado.



- **HISTORIA...:**
- 1er satélite de la humanidad : El Sputnik-1 en 1957
- 1er satélite de hecho por y para radioaficionados: El Oscar-1 lanzado el 12 de diciembre de 1961 (Solo 4 años despues del Sputnik)
- Equipado con una batería y entregando 140mW transmitió en CW la palabra HI en la banda de 2metros durante 1 mes y medio hasta que reentró haciendo 312 orbitas a la tierra.

URE



JARAMA

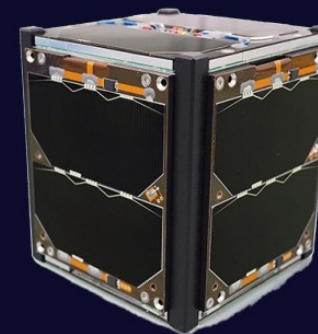
2. CONCEPTOS



2. CONCEPTOS

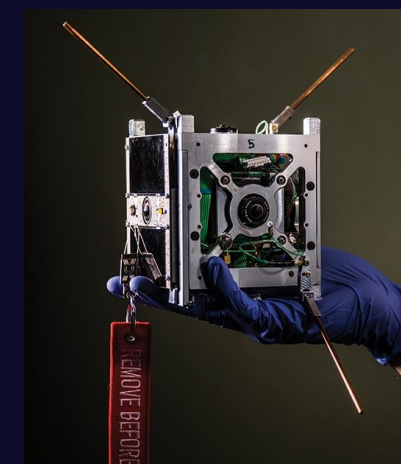
SATÉLITE RADIOAFICIONADO:

- Objeto construido por el ser humano para orbitar alrededor de la Tierra (sat. artificial).
- Equipado con un repetidor/transpondedor para comunicaciones de radioaficionado.
- Accesible en periodos cortos pero predecibles.
- Cobertura en función de su altura y huella.
- Veloces, con cambios de orientación. Giro sobre si mismo. Cambios en la frecuencia.
- Antenas de poca ganancia y mW de potencia.
- Polarización cambiante y aleatoria.



Dimensiones CUBESAT:
10X10X10cm (1.3kg)

Formatos:
1U, 2U, 3U, 6U, 12U, ...

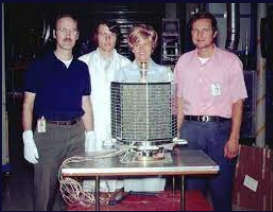


2. CONCEPTOS

TAMAÑOS/PLATAFORMAS DE SATÉLITES :

- La tecnología electrónica, tiende a minimizar tamaño y costes y aumentar rendimiento y prestaciones, afectando esto al diseño de satélites.

ERA MICROSATS (1970 → 2005)



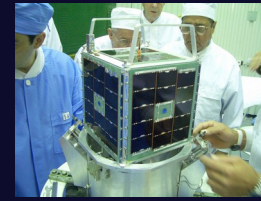
AO-7 (1974)



LO-19 (1990)



FO-29 (1996)

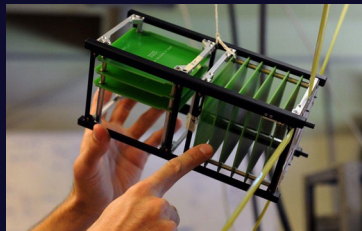


AO-51 (2005)

ERA CUBESATS (2000 → 2020)



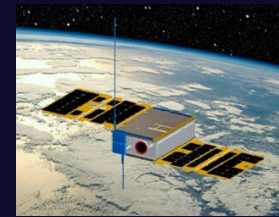
CO-55 (2003) 1U



ANTELSAT (2014) 2U



UKUBE (2015) 3U

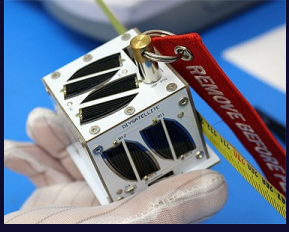


XW-3 (2021) 6U

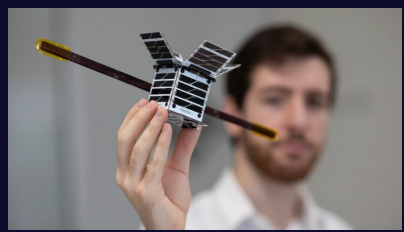
2. CONCEPTOS

TAMAÑOS DE SATÉLITE :

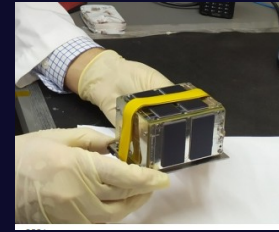
ERA POCKETQUBES (2020 → ????)



DO-111 (2021) 1P



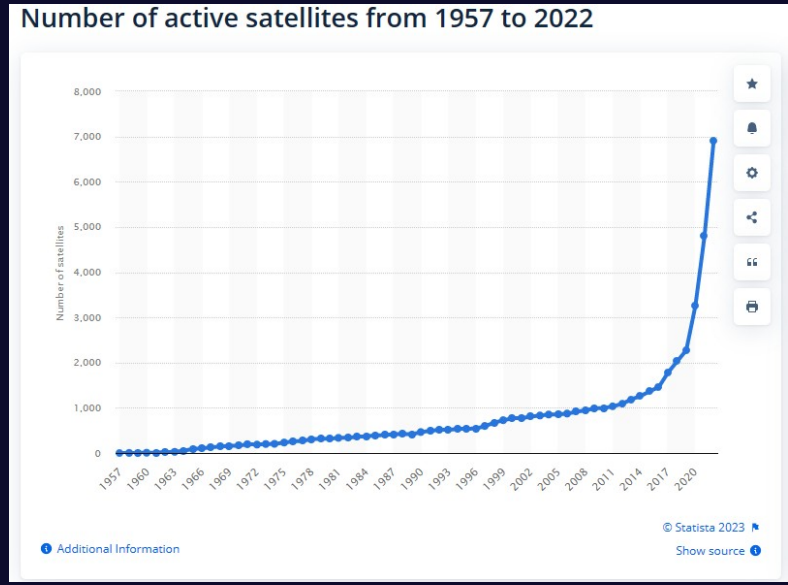
FOSSASAT-1 (2022) 1P



EASAT-2 (2022) 1,5P



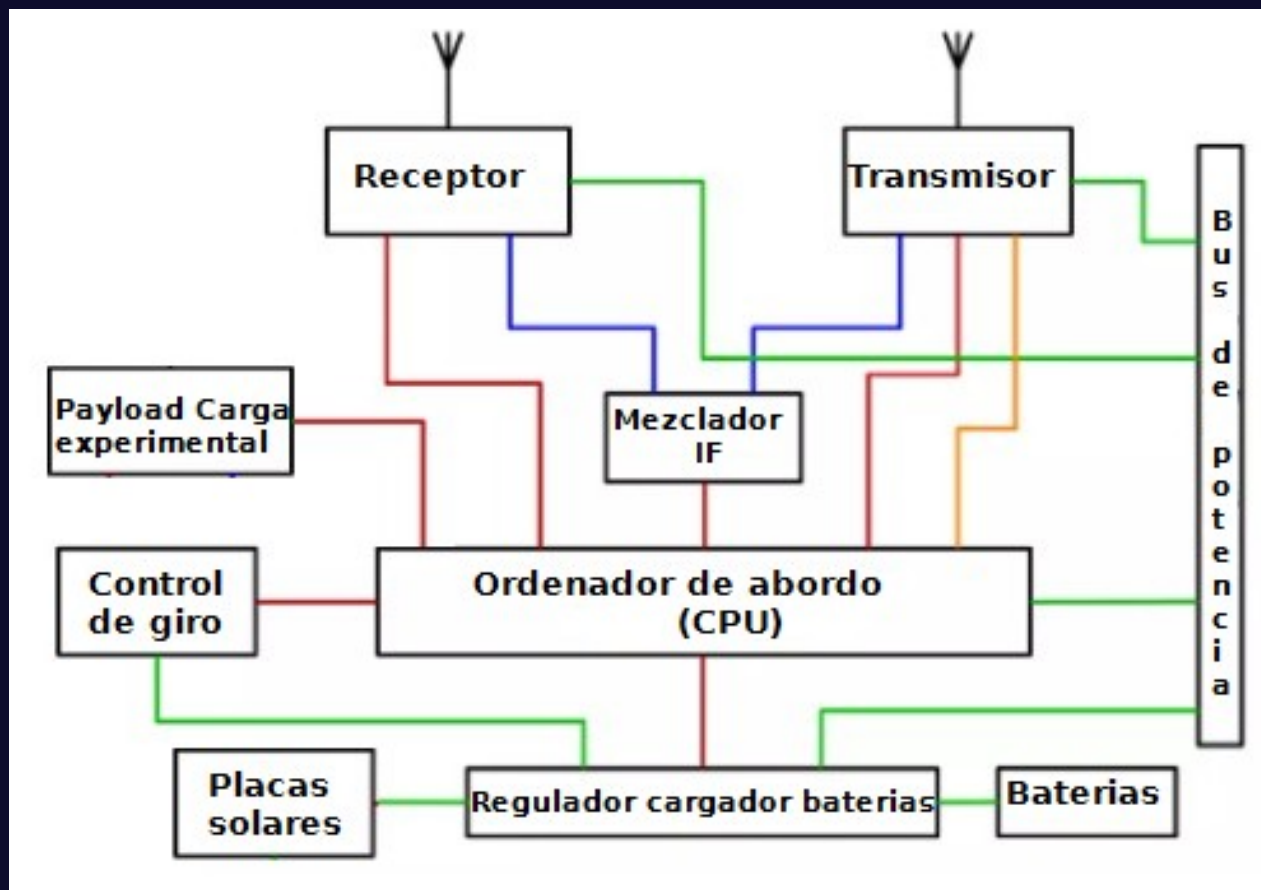
EA1FPT y EA4HCD



→ CONSECUENCIA

2. CONCEPTOS

DISEÑO BASICO DE BLOQUES DE UN SATÉLITE OSCAR:



2. CONCEPTOS



Distancia:

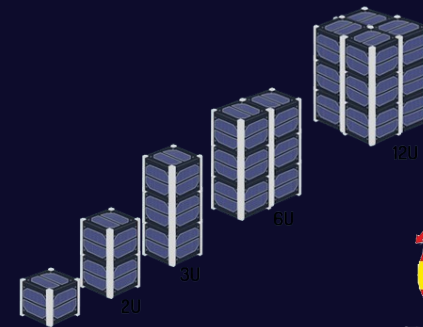
- LEO
- MEO
- HEO
- GEO (QO-100)

Inclinación:

- Ecuatoriales
- Polares
- Inclínados

Orbita:

- Circular
- Elíptica (Molniya).



2. CONCEPTOS



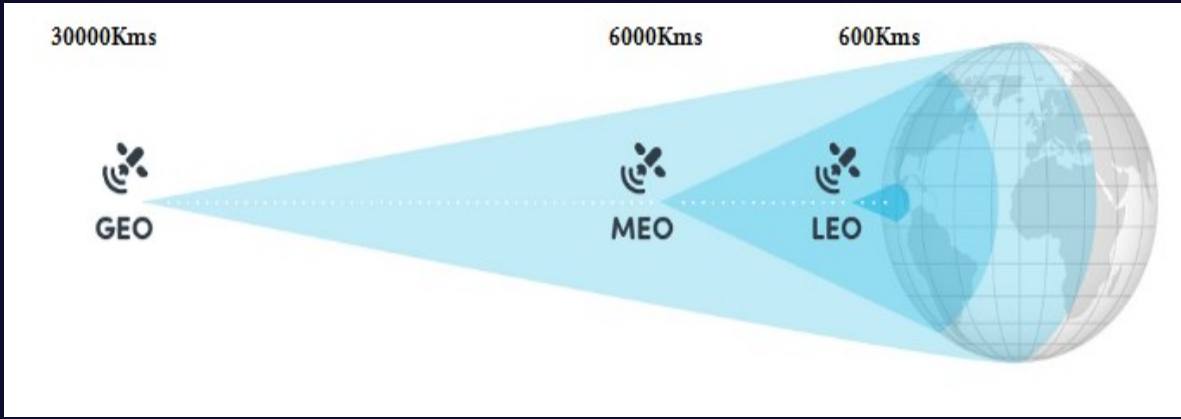
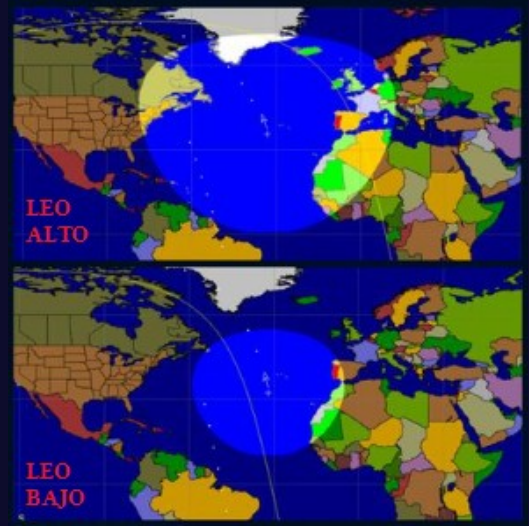
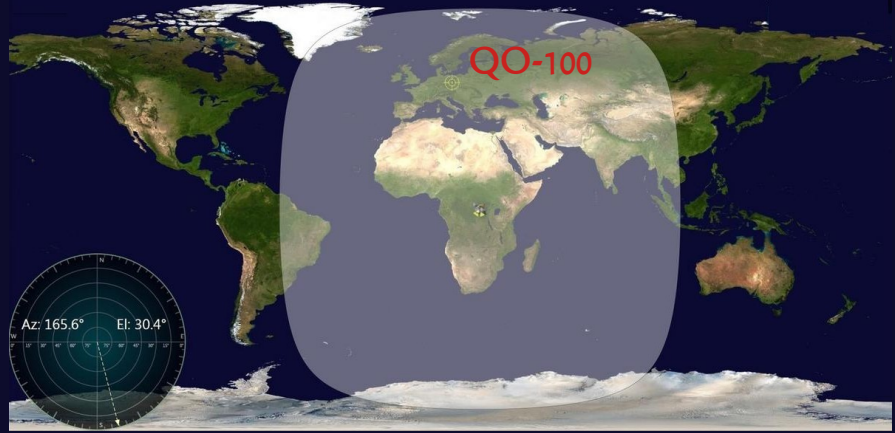
HUELLA:

- Área de la superficie terrestre accesible para el satélite. Zona visible con el satélite. Indica su cobertura máxima.
- A mayor altura mayor huella y mayor posibilidad de hacer comunicaciones a larga distancia.
- Pueden trabajarse estaciones dentro de la huella.
- Pases efímeros: 400-2000km altura 12-22 minutos.
- Aplicaciones informáticas, páginas web y app 's para teléfono móvil son necesarias para conocer la predicción de los pases, características de la pasada y huella proyectada.

• AO-7	≈ 1400 km.
• FO-29	≈ 1200 km.
• SO-50	≈ 650 km.
• AO-73	≈ 650 km.
• AO-85	≈ 650 km.
• XW-2F	≈ 520 km.
• ISS	≈ 400 km.

2. CONCEPTOS

Comparativa de huellas satélite LEO vs satélite MEO (Greencube) vs GEO (QO-100)

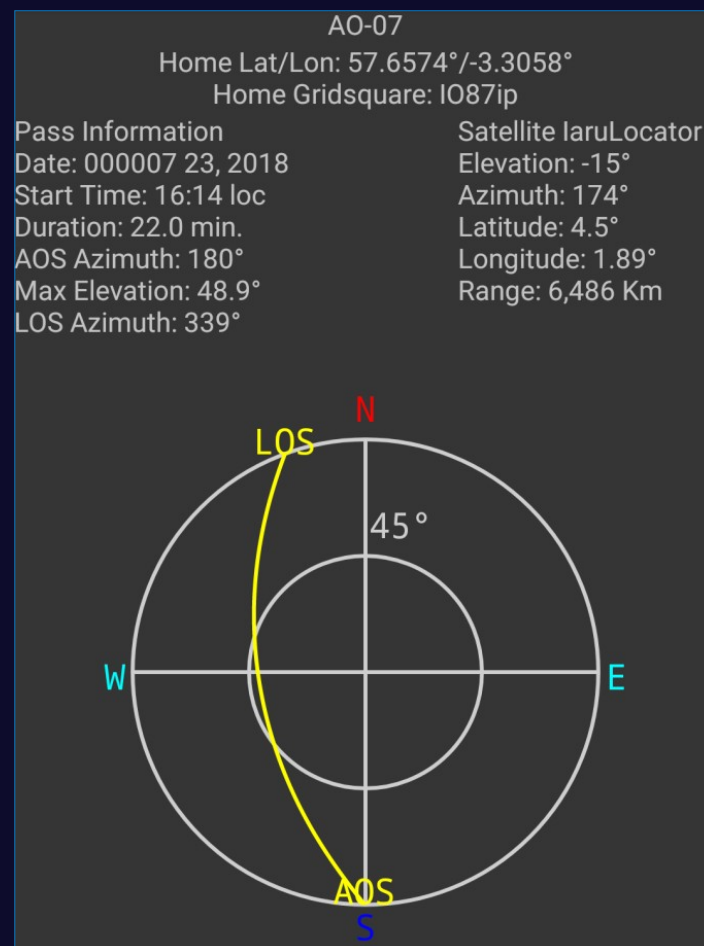
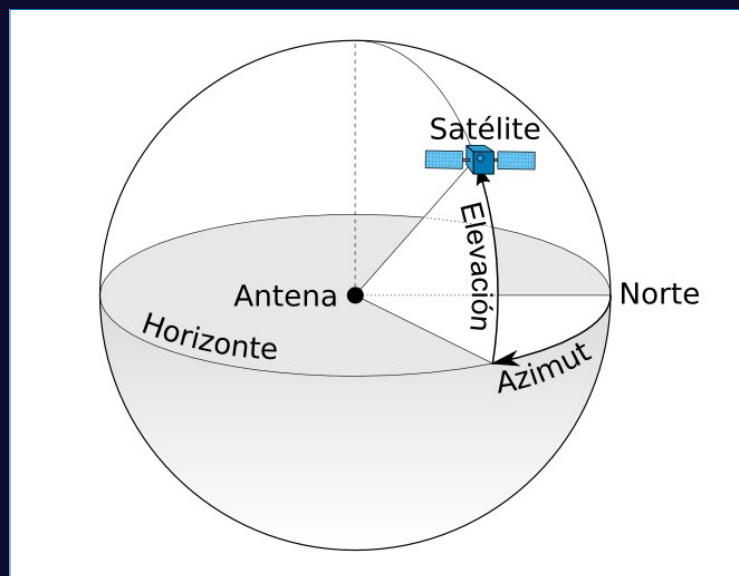


2. CONCEPTOS



PASE: AOS, LOS, ELEVACIÓN & AZIMUT:

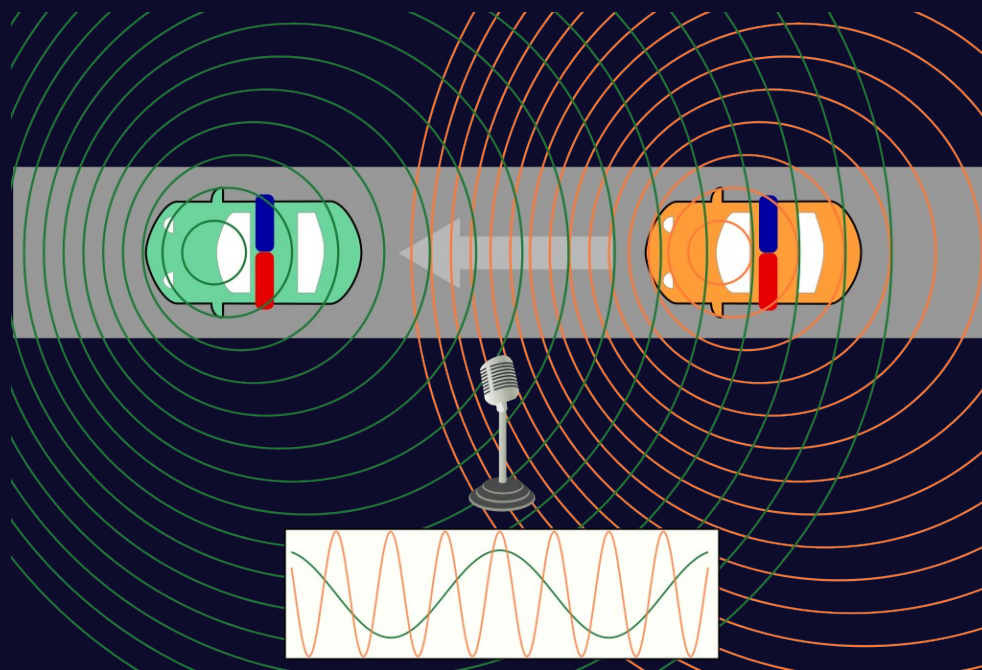
- Pase: Satélite visible para el observador.
- AOS: Adquisición de señal.
- LOS: Pérdida de señal.
- Otros parámetros del pase: Trayectoria, duración, máxima elevación,...



2. CONCEPTOS

EFFECTO DOPPLER:

Cambio de la frecuencia aparente de una onda producido por el movimiento relativo de la fuente respecto a su observador.



Micrófono:

- Observador inmóvil.

Coche policía verde

- Se aleja
- Tono más grave
- Frecuencia ↓

Coche policía naranja

- Se acerca
- Tono más agudo
- Frecuencia ↑

Más evidente en UHF que en VHF (x3 veces). Depende de la F y la V.

2. CONCEPTOS

¿POR QUÉ USAR SATELITES EN LA RADIOAFICIÓN?

Radio Tradicional	Satélites de Radioaficionados
Disponible cuando la banda está abierta.	Disponible cuando la estación está dentro de la huella proyectada por el satélite.
Ancho de banda amplio (plan de bandas).	El ancho de banda depende del satélite.
Aperturas poco predecibles.	Pases predecibles pero tiempo limitado.
Rango depende de la propagación y de la ionosfera.	La propagación prácticamente no les afecta. El rango depende de la huella del satélite.
Requiere grandes radiantes y antenas.	Se pueden trabajar con un simple walky-talky (HT) y antenas reducidas.
Radio de giro de las antena yagi es considerable.	Radio de giro de las antenas yagi es reducido.
Requiere rotores azimutales para cargas elevadas.	No se requiere o en su caso rotores pequeños Az/EI.
Los modos dependen del plan de bandas.	Los modos dependen del diseño del satélite.
Las balizas ayudan para conocer la propagación.	Las balizas establecen la disponibilidad del mismo y ayudan a la correcta alineación.
Pocas balizas.	Múltiples balizas con telemetrías.

URE



JARAMA

3. SATELITES ACTIVOS

EA1PA - EA4SG



3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES DE CANAL FM:

Actúa como un repetidor de banda cruzada. Tienen un único canal (20kHz) de transmisión en FM. La subida puede ser en VHF o UHF, siendo la bajada en la otra banda. Al tener un único canal sólo una persona puede utilizarlos a la vez por lo que se debe ser muy eficiente y no acaparar demasiado tiempo en el satélite.

Telemetría disponible en algunos de ellos.

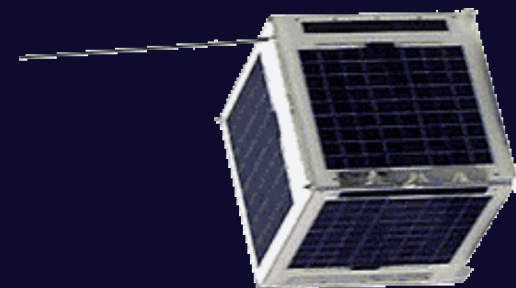
- Modo V/U: **AO-27** (temporalmente), **SO-50** (requiere activación tras 10 min de inactividad), constelacion **TEVEL 1-8** (sin solapes y temporales), Estacion **ISS**, **UVSQ-Sat** (temporal).
(Enlace ascendente en VHF y descendente en UHF)
- Modo U/V: **AO-91**, y **PO-101** (temporalmente)
(Enlace ascendente en UHF y descendente en VHF)

3. SATELITES ACTIVOS



SATÉLITES DE CANAL FM:

SO-50	Frecuencia Subida (MHz)	Frecuencia Bajada (MHz)	Tono CTCSS Hz
Activación	145.850	-	74.4
AOS	145.845	436.805	67.0
Acercándose	145.845	436.800	67.0
TCA	145.850	436.795	67.0
Alejándose	145.850	436.790	67.0
LOS	145.850	436.785	67.0

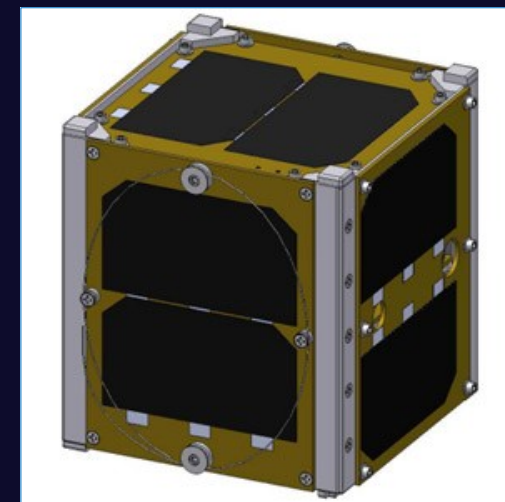


- 10 minutos de inactividad supone su apagado para ahorrar energía.
- Se activa con una portadora en 145.850Mhz con tono 74.4Hz durante 2-3 segundos.
- Está muy descompesado la TX en relación con la RX:
 - ➔ Tiene una magnífica oreja excitándose con un látigo $\frac{1}{4}\lambda$ y poca potencia.
 - ➔ Su transmisión está más comprometida, es más complicado escucharlo en la bajada (la antena CJU de EA4CYQ - JA hace maravillas y es super simple).

3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES DE CANAL FM:

AO-91	Frecuencia Subida (MHz)	Frecuencia Bajada (MHz)	Tono CTCSS Hz
AOS	435.240	145.965	67.0
Acercándose	435.245	145.960	67.0
TCA	435.250	145.960	67.0
Alejándose	435.255	145.960	67.0
LOS	435.260	145.955	67.0



- Las baterías están dando problema por lo que no debe de usarse en eclipse y solo se opera cuando inciden los rayos del sol a sus paneles.
- Equipado en AFC con lo que puede manejar señales diferentes a 435.250MHz. No obstante conviene enviarle la señal más cerca del rango esperado.
- Dispone telemetría FSK en la misma frecuencia de bajada que el repetidor de voz DUV (*data under voice*) y web para chequear su salud.

3. SATELITES ACTIVOS



SATÉLITES DE CANAL FM:

TEVEL 1-8	Frecuencia Subida (MHz)	Frecuencia Bajada (MHz)	Tono CTCSS Hz
AOS	145.965	436.410	NO
Acercándose	145.970	436.405	NO
TCA	145.970	436.400	NO
Alejándose	145.970	436.395	NO
LOS	145.975	436.300	NO



- Constelacion de 8 satélites israelies. Al trabajar todos ellos en la misma frecuencia solo se activan temporalmente procurando que sus pases no se solapen
- Consultar sus estados y sus tiempos de activacion en la siguiente web:
<https://www.df2et.de/tevel/>.
- Actualmente los Tevel 1 y Tevel 8 no estan operativos.

3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES DE CANAL FM:

ISS	Frecuencia Subida (MHz)	Frecuencia Bajada (MHz)	Tono CTCSS Hz
AOS	145.985	437.810	67.0
Acercándose	145.990	437.805	67.0
TCA	145.990	437.800	67.0
Alejándose	145.990	437.795	67.0
LOS	145.995	437.790	67.0



- 100% operativo salvo cuando hay contactos con escuelas, paseos espaciales o llegada de naves.
- Facil de recibir, incluso con antenas de walkie $\frac{1}{4}\lambda$. No tanto para llegar. Suele requerir de Potencia o de pases poco concurridos (atlanticos).
- Dispone de digirepetidor de señales APRS en la frecuencia 145.825 simplex.
- Algunos astronautas lo usan para hacer comunicados con los radioaficionados.
- Emite imagenes de SSTV periodicamente tanto NASA como Rusia

3. SATELITES ACTIVOS



SSTV via ISS :



- La recepcion de imagenes es sumamente sencilla y puede confirmarse con QSL o con diplomas.



3. SATELITES ACTIVOS

Contactar con la tripulacion de la ISS :

ARISS FAQ: Crew Operations

"I'd like to talk to an ISS crew member, when is a good time to listen?"



During ARRL Field Day in 2022, crew member Kjell Lindgren, KØ5MOS, operated as NA1ISS from the ISS Columbus Module. A very special occasion! NASA Photo.

Just like you, some crew members make ham radio contacts in their spare time. That is in **the morning** (0730-0830 UTC), **evening** (1830-1930 UTC) and **weekends**. These are **unscheduled**.

Use the repeater frequencies (437.800 MHz down). If you can make it in you will probably be greeted with "Welcome to the ISS!"



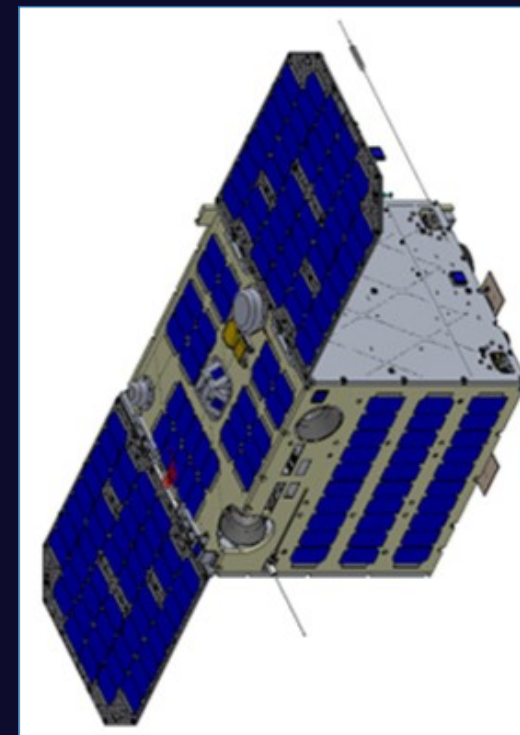
- Escuchemos en 437.800MHz o 145.800MHz . Mucha atencion a AMSAT Status y grupos de Whatsapp. Ojo a los momentos posteriores a las citas con colegios.

3. SATELITES ACTIVOS



SATÉLITES DE CANAL FM:

PO-101	Frecuencia Subida (MHz)	Frecuencia Bajada (MHz)	Tono CTCSS Hz
AOS	437.490	145.900	141.3
Acercándose	437.495	145.900	141.3
TCA	437.500	145.900	141.3
Alejándose	437.505	145.895	141.3
LOS	437.510	145.895	141.3



- Activaciones esporádicas, avisos en twitter:
<https://twitter.com/diwata2ph?lang=es>
- Funciona bien. Lanzado en octubre 2018. Poco tráfico.
- También llamado “Diwata-2PH” (es un proyecto Filipino).

3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

Utilización simultánea por varios operadores debido a su ancho de banda de hasta 100kHz (modulación SSB ocupa unos 2.6kHz), al contrario que los satélites de FM que tan solo permiten su utilización por un único operador. Modo CW y SSB, utilizándose la primera parte de su banda asignada para la telegrafía y el resto para comunicaciones de voz en SSB.

Estos satélites suelen trabajar en modo inverso (en frecuencia y modo LSB/USB). Telemetría disponible.

- Modo U/V: AO-07 (Si esta en Modo B), AO-73, JO-97, CAS-4A y CAS-4B (poco).
- Modo V/U: FO-29 (intermitente), RS-44, FO-99 (según planning)

3. SATELITES ACTIVOS



SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

AO-7	Frecuencias Subida (MHz)	Frecuencias Bajada (MHz)	Tipo Transponedor	Baliza CW (MHz)
Modo A	145.850 – 145.950 USB / CW	29.400 – 29.500 USB / CW	Lineal “NORmal”	29.520
Modo B	432.120 – 432.180 LSB / CW	145.920 – 145.980 USB / CW	Lineal “INVertido”	145.9775

- Parcialmente operativo (solo cd está alumbrado). Batería “abierta” tras un corto.
- Apodado “The old lady”, lanzado en 1974. *Hay que cuidarlo, (Pocos Ws).*
- Debido a su gran altura tiene un rango que permite contactos intercontinentales.
- No sobreexcitar el satélite con más de 10W. Sin batería como respaldo hay riesgo de que los paneles no sean capaces de absorber por sí mismos el sobre consumo de energía provocando una caída de tensión y reiniciando por defecto en modo A de funcionamiento.
- Normalmente en el modo de trabajo B pero de vez en cuando en modo A con bajada en la banda de HF 10m. Comprobar balizas y reportes dados en internet.

<https://www.amsat.org/status/>

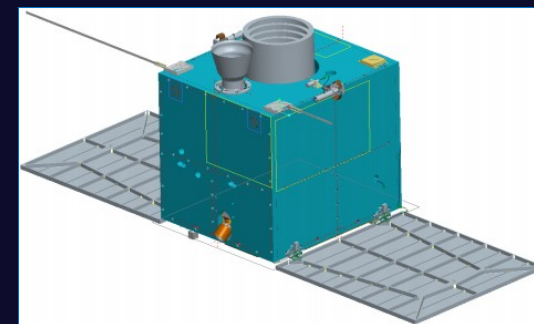
3. SATELITES ACTIVOS



SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

	Frecuencias Subida (MHz)	Frecuencias Bajada (MHz)	Tipo Transponedor	Baliza CW (MHz)
CAS-4A	435.210 – 435.230 LSB / CW	145.860 – 145.880 USB / CW	Lineal "INVertido"	145.885
CAS-4B	435.270 – 435.290 LSB / CW	145.915 – 145.935 USB / CW	Lineal "INVertido"	145.910

- En el fin de su vida util. Mucho tiempo apagados.
- Cuando estan activos, sus señales son fuertes.
- Poco trafico actualmente.
- Telemetría CAS-4A en 145.835 Mhz (GMSK 4800bps)
CAS-4B en 145.890 MHz (GMSK 4800bds)



3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

	Frecuencias Subida (MHz)	Frecuencias Bajada (MHz)	Tipo Transponedor	Baliza CW (MHz)
FO-29	145.900 – 146.000 LSB / CW	435.800 – 435.900 USB / CW	Lineal “INVertido”	435.795
RS-44	145.935 – 145.995 LSB / CW	435.610 – 435.670 USB / CW	Lineal “INVertido”	435.605

- Los satélites SSB mas populares. Fuertes señales.
- **FO-29** funcionamiento intermitente.
- Mas altura. Huella mas amplia. DX mas lejanos.
- **FO-29** controlado en Japon. **RS-44** controlado desde Rusia
- FO-29 lanzado en 1996 y el RS-44 en 2019



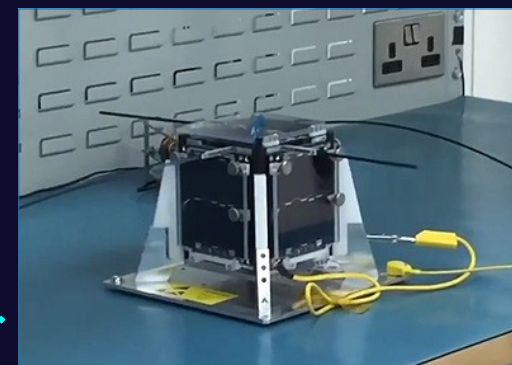
3. SATELITES ACTIVOS



SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

	Frecuencias Subida (MHz)	Frecuencias Bajada (MHz)	Tipo Transponedor	Telemetría BPSK (MHz)
AO-73	435.130 – 435.150 LSB / CW	145.950 – 145.970 USB / CW	Lineal "INVertido"	145.935
JO-97	435.100 – 435.120 LSB / CW	145.855 – 145.875 USB / CW	Lineal "INVertido"	145.840

- Transponedor encendido durante el pase por eclipse configurado a baja potencia. Con sol la telemetría pasa a alta potencia y desactiva el transponedor lineal.
- **Funcionan bien. Señales medianamente fuertes.**
- Poco tráfico. Más accesibles en invierno (EA).
- **Telemetría de fácil recepción. Web de datos y ranking.**



3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

	Frecuencias Subida (MHz)	Frecuencias Bajada (MHz)	Tipo Transponedor	Baliza CW (MHz)
XW-2A	435.030 – 435.050 LSB / CW	145.665 – 145.685 USB / CW	Lineal “INVertido”	145.660 22ppm
XW-2B	435.090 – 435.110 LSB / CW	145.730 – 145.750 USB / CW	Lineal “INVertido”	145.725 22ppm
XW-2F	435.330 – 435.350 LSB / CW	145.980 – 146.000 USB / CW	Lineal “INVertido”	145.975 22ppm

- Constelacion de 6 satélites chinos. XW-2C, XW-2D y XW-2E no operativos ya.
- XW-2A, XW-2B y XW-2F rara vez encendidos. Señales fuertes.
- Poca actividad. Telemetría digital GMSK 9600/19200bds. dificilmente rescatable
- Polarización lineal.

3. SATELITES ACTIVOS

SATÉLITES CON TRANSPONDEDOR LINEAL:

	Frecuencias Subida (MHz)	Frecuencias Bajada (MHz)	Tipo Transponedor	Baliza CW (MHz)
FO-99	145.900 – 145.930 LSB / CW	435.880 – 435.910 USB / CW	Lineal “INVertido”	435.900

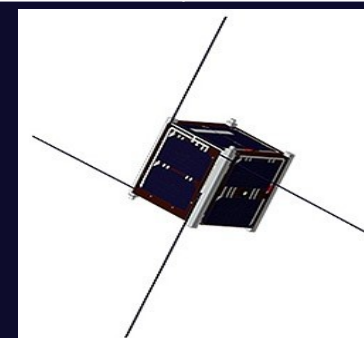
- Activaciones esporádicas, publicado en internet:

<https://twitter.com/gsnihonuniv?lang=es>

http://sat.aero.cst.nihon-u.ac.jp/nexus/E4_news.html

- Funciona bien y también emite imagenes SSTV.

- Telemetría en 437.073MHz 9k6 FSK.



3. SATELITES ACTIVOS



TABLA RESUMEN SATELITES ACTIVOS:

Mas datos en → <https://www.amsat-ea.org/sat%C3%A9lites-activos/>

SATELITE	DESIGNACION	SUBIDA	BAJADA	MODOS (TONOS)
FUJISAT	FO-29	145900 a 146000	435800 a 435900	LSB/USB
OSCAR-7	AO-7 Modo A	145850 a 145950	29400 a 29500	USB/USB
OSCAR-7	AO-7 Modo B	432125 a 432175	145925 a 145975	LSB/USB
SAUDISAT	SO-50	145850	436795	FM (74+67Hz)
DIWATA-2	PO-101	437500	145900	FM (141.3 Hz)
LILACSAT-2		144350	437200	FM
NEXUS	FO-99	145900 a 145930	435880 a 435910	LSB/USB
FOX-1B	AO-91	435250	145960	FM (67 Hz)
XW-2B		435090 a 435110	145730 a 145750	LSB/USB
XW-2C		435150 a 435170	145795 a 145815	LSB/USB
CAS4-A		435210 a 435230	145860 a 145880	LSB/USB
CAS4-B		435270 a 435290	145915 a 145935	LSB/USB
DOSAAF85	RS-44	145935 a 145995	435610 a 435670	LSB/USB
EYESAT-1	AO-27	145850	436800	FM
ISS	ARISS	145990	437800	FM (67 Hz)
JY1SAT	JO-97	435100 a 435120	145855 a 145875	LSB/USB
UVSQ-SAT		145905	437020	FM
INSPIRESAT-7		145970	437410	FM
TEVEL1-TEVEL8		145970	436400	FM
FOX-1E	AO-109	145860 a 145890	435760 a 435790	LSB/USB
FUNCUBE-1	AO-73	435130 a 435150	145950 a 145970	LSB/USB
GREENCUBE	IO-117	435310	435310	USB PACKET
LEDSAT		435310	435190	USB PACKET

3. SATELITES ACTIVOS



TABLA ESTADO DE SATELITES OSCAR:

<https://www.amsat.org > status>

AMSAT Live OSCAR Satellite Status Page

This web page was created to give a single global reference point for all users in the Amateur Satellite Service to show the most up-to-date status of all satellites as actually reported in real time by users around the world. Please help others and keep it current every time you access a bird.

Transponder/Repeater active	Telemetry/Beacon only		No signal		Conflicting reports		ISS Crew (Voice) Active	
Name	Nov 28	Nov 27	Nov 26	Nov 25	Nov 24	Nov 23		
BHUTAN-1		1	1	1	1	1	1	1
CubeBel-1	1 21	1 21	1 11	11 11	11 2	1 1	1 1	
CUTE-1	1	1	1	1	1 1	1	1	
MAYA-1	1	1	1	1	1	1	1	
UiTMSAT-1	1	1	1	1	1	1	1	
LilacSat-2	111 22	1	1 1 2 1	1 1 11 1	2	1 1	1	
FS-3	21	11 11	11	1 31	1 432	11311		
[A]_AO-7	232		22 2 2	1	11313 1			
[B]_AO-7		131 312 21 2		1 1221 1121		11 226122		
XI-V	1	1	1	1				
AO-92_L/v	1	3341 13121	1					
AO-92_U/v	1 1142		1 1332 411 11115	113131 141 12231112	3422 23	21		
AO-95_L/v		1						1
AO-95_U/v	12 2	21 12 1	1 2111	1 1 2	111	1 11 1		
NO-103	1	1	1					
[B]_UO-11	1	1 1	1		1	1	1	
RS-15		2		1				
LO-19	1	1 1		1 1			2	
FO-29			1 1			1 42	1211 32	
XW-2A	31 2	21 11 21 2 1 12	1311 1		2 111	212 14		
XW-2B	1 11	2 211 1 2 1 1112	5 11		1212 2	13131 1		
XW-2D		1			1 11			
XW-2E	1	1 1 1		11	11 121	1	12 11	
XW-2F	1 21	1 212111 31 1 12	121 21	1 12 21	1 12 21	1 12 1	2	
CAS-4A	21	12	1 1 2 111	11	2 2	12 12		
CAS-4B	1	1 2 1 1	2 1	1 1	1 11	21 11		

URE



JARAMA

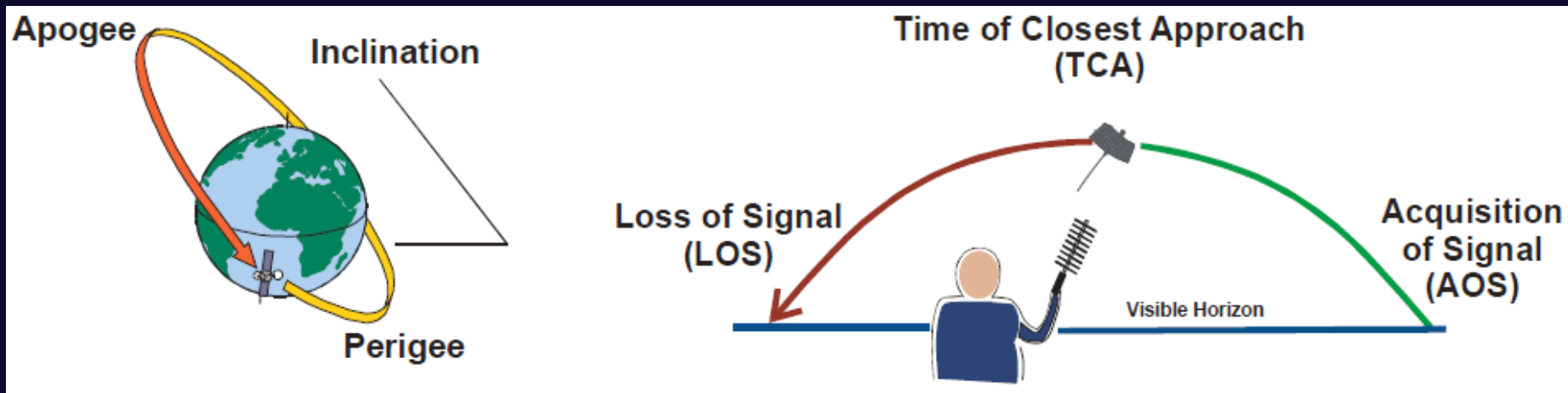
4. OPERATIVA Y QSO

EA1PA - EA4SG



4. OPERATIVA Y QSO

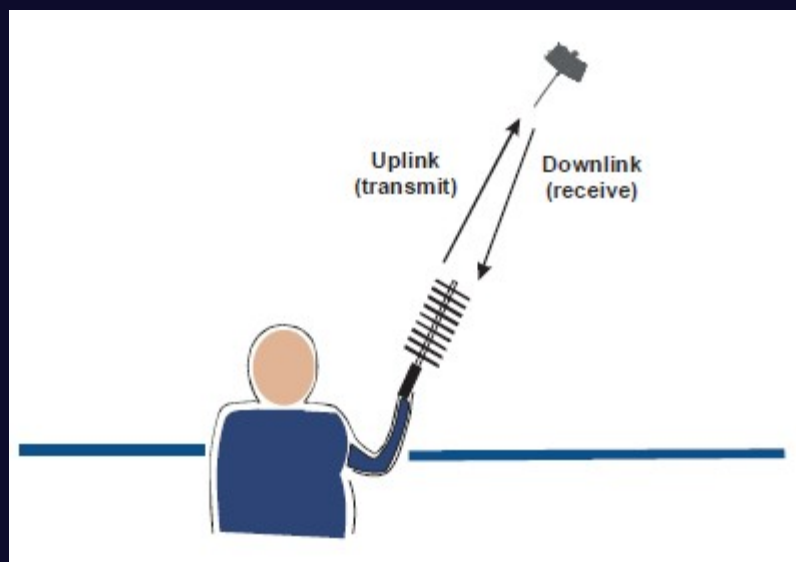
SEGUIMIENTO DE LOS SATELITES:



- Movimiento sobre un arco definido por la altura, excentricidad y la inclinación.
- La inclinación puede ir desde 0° (ecuatorial) a 90° (polar).
- El tiempo durante el cuál el satélite es visible (dentro del rango) por el observador se llama "pase". Durante el pase la estación está en la "huella".
- La altitud determina la longitud de la órbita, duración del pase y la cobertura mutua.

4. OPERATIVA Y QSO

SEGUIMIENTO DE LOS SATELITES:



- Los satélites de radioaficionados no tienen suficiente espacio físico para separar las antenas de RX y TX por lo que usan diferentes bandas. (Excepto los digipeaters)

- Modos habituales en los satélites LEO:

U/V = Subida en UHF, bajada en VHF.

V/U = Subida en VHF, bajada en UHF.

L/V = Subida en 1.2GHz, bajada en VHF.

Modo A = Subida en 10m, bajada en 2m.

- Gestión de la variación de frecuencia, Doppler:

⇒ El satélite se acerca a tu posición: Incremento de la frecuencia de RX ↑.

⇒ El satélite se aleja: Disminución de la frecuencia de RX ↓.

Nota: Si frecuencia de RX ↑ ➔ Frecuencia de TX ↓ y viceversa.

4. OPERATIVA Y QSO

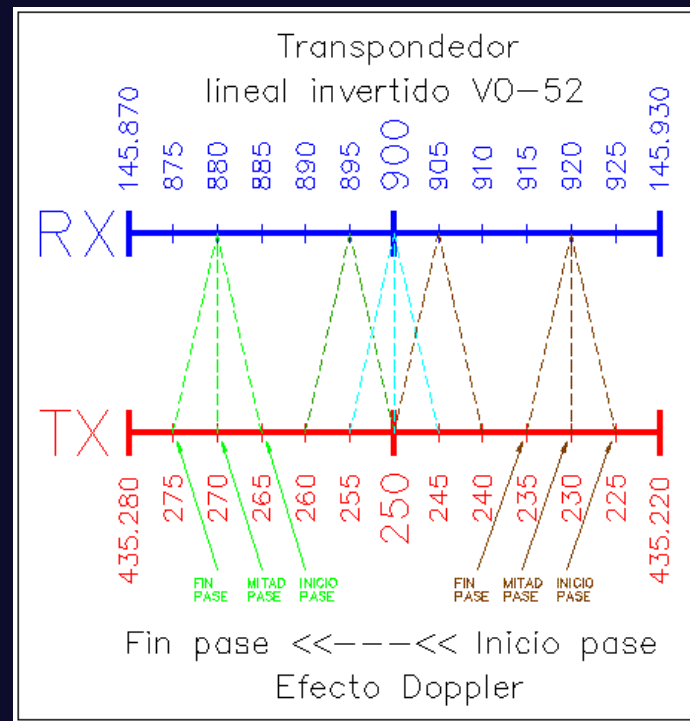
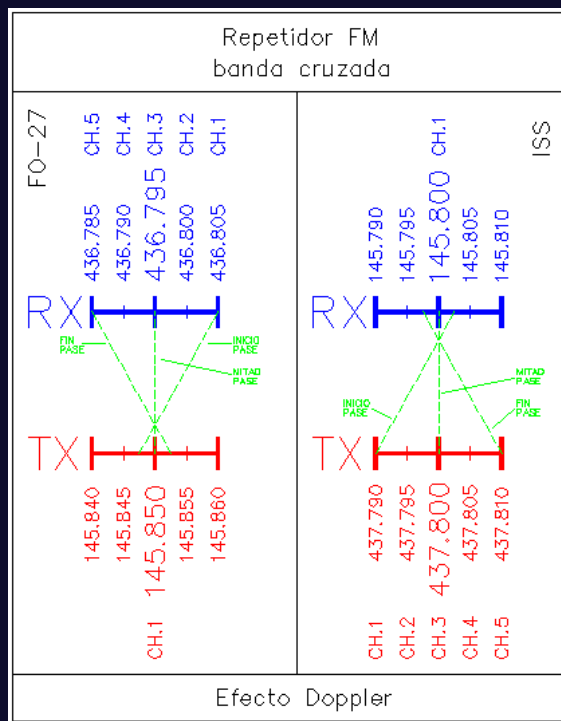


SEGUIMIENTO DE LOS SATELITES:

Corrección Doppler:

En los LEO puede ser
aprox. +/- 9kHz en UHF
y +/- 3kHz en VHF

$$Frecuencia Recibida = \frac{Frecuencia Emitida Sat.}{Velocidad de la luz} \times Velocidad Satélite$$



4. OPERATIVA Y QSO



SEGUIMIENTO DE LOS SATELITES:

ALINEACIÓN CON LA POLARIZACIÓN

- La polarización durante el pase es cambiante:
 - ⇒ En relación a sí mismo.
 - ⇒ En relación a nosotros.
 - ⇒ La ionosfera modifica aleatoriamente la polarización.
 - ⇒ La ionosfera deforma la polarización circular hacia elíptica predominando una polarización lineal.
- La mayor efectividad se consigue alineándose con la polarización correcta en cada momento.
- Cambiar polarización mediante giro de la antena (en portable) o conmutando relés en antenas cruzadas (vertical & horizontal).

Entre una polarización lineal y la opuesta has más de 20dB. Podemos pasar de no escuchar nada a escuchar y de no excitar al satélite a subir con comodidad.



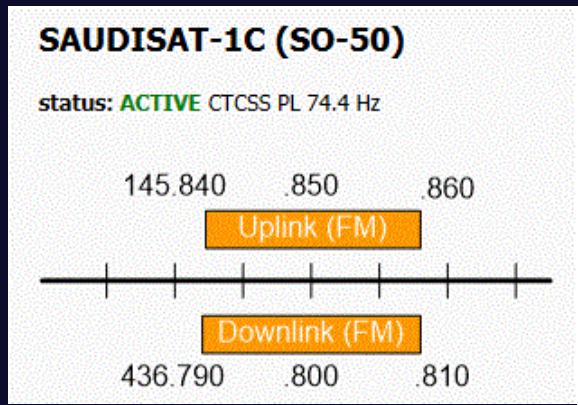
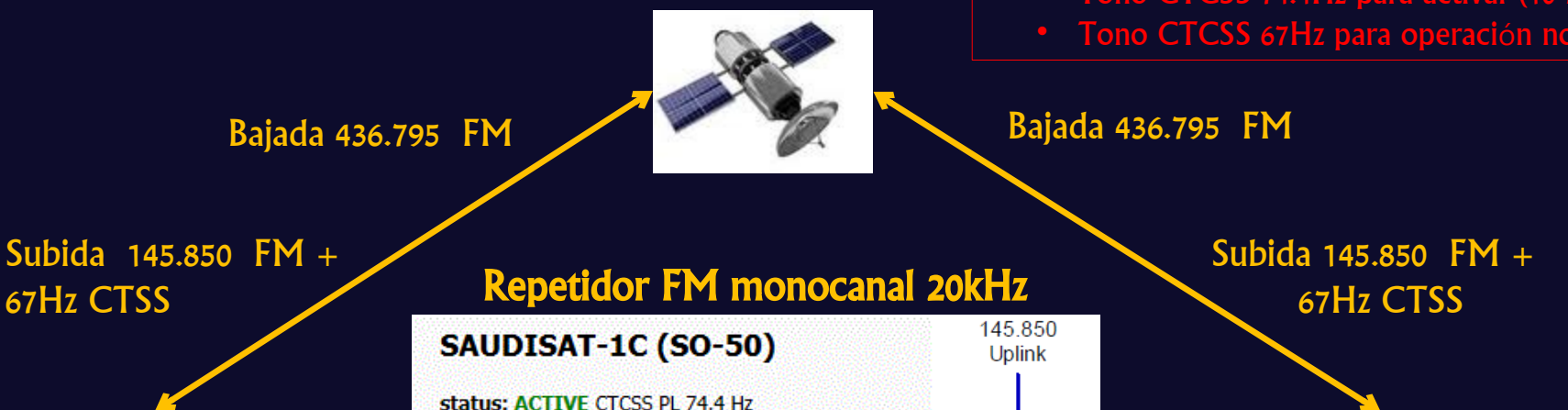
4. OPERATIVA Y QSO



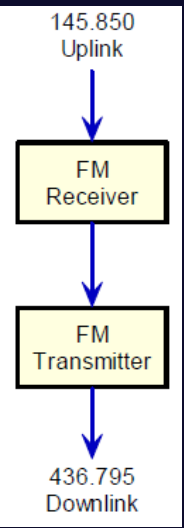
EJEMPLO DE SATELITE FM: SO-50



- Ahorro de energía :
- Tono CTCSS 74.4Hz para activar (10 min)
 - Tono CTCSS 67Hz para operación normal



Frecuencias +/- Doppler



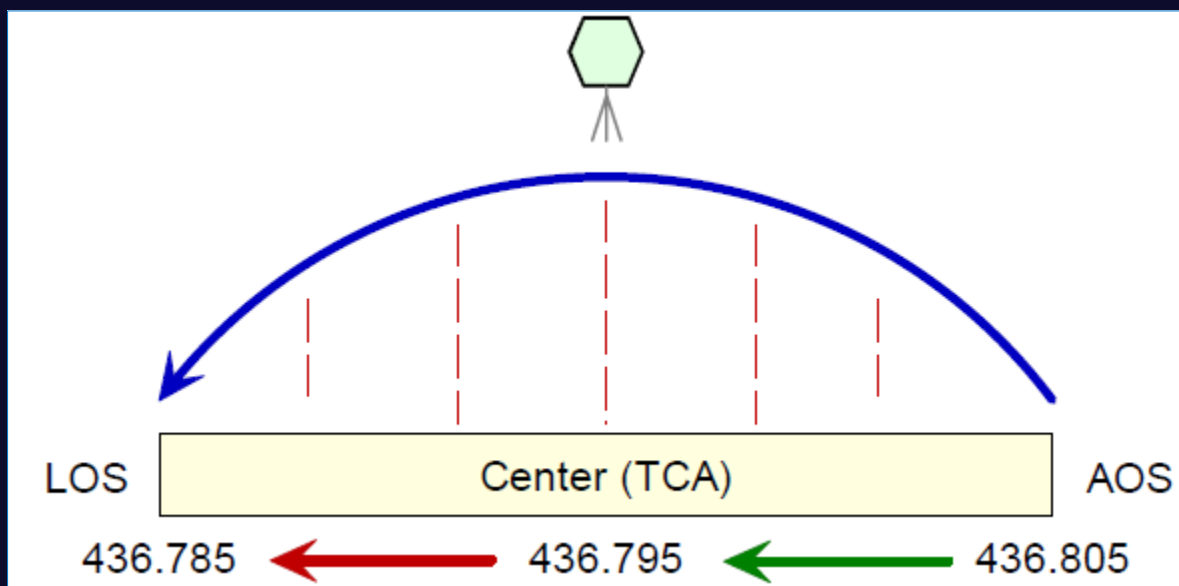
4. OPERATIVA Y QSO



EJEMPLO DE SATELITE FM: SO-50

Transmisión fija del satélite 436.795 MHz

DOPPLER EN RECEPCIÓN



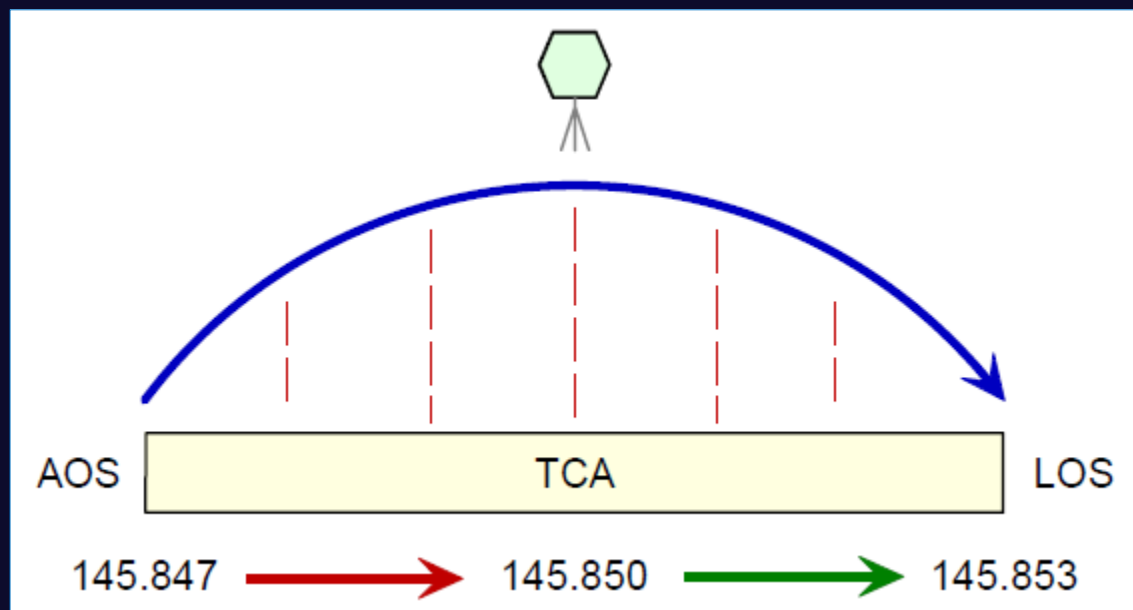
Resintonizar el receptor paulatinamente hasta escuchar claramente a las estaciones que estén usando el satélite.

4. OPERATIVA Y QSO

EJEMPLO DE SATELITE FM: SO-50

El satélite recibe en 145.850 MHz

DOPPLER EN TRANSMISIÓN

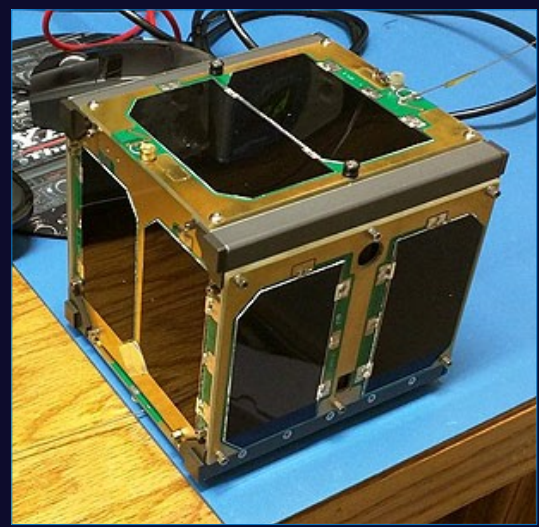


Resintonizar ligeramente el transmisor según el gráfico.
Si el equipo tiene pasos de 5kHz dejarlo en la frecuencia central.
El doppler en VHF en 3 veces más pequeño que en UHF.

4. OPERATIVA Y QSO



NOTAS SOBRE EL SATELITE DE FM AO-91:



- Es el más fácil de trabajar. Incluso desde móvil o HT con porreta de alta ganancia. Muy concurrido sobre todo los fines de semana.
- Emite una pequeña portadora que facilitan la alineación con el satélite incluso cuando no está en uso.
- No es necesario resintonizar la frecuencia de transmisión en el transcurso del pase. Gracias al AFC el enlace ascendente admite frecuencias en el intervalo definido por el QRG central +/- 10kHz.
- El receptor sí que tiene que ser resintonizado para compensar el efecto doppler en RX. Igual que en el SO-50: Incremento de frecuencia en la fase de acercamiento y decremento de frecuencia hasta el LOS.

SAT	Bajada (Resintonizar)	Subida (QRG central)	Tono
AO-91	145.960Mhz	435.250Mhz	67Hz CTCSS

4. OPERATIVA Y QSO

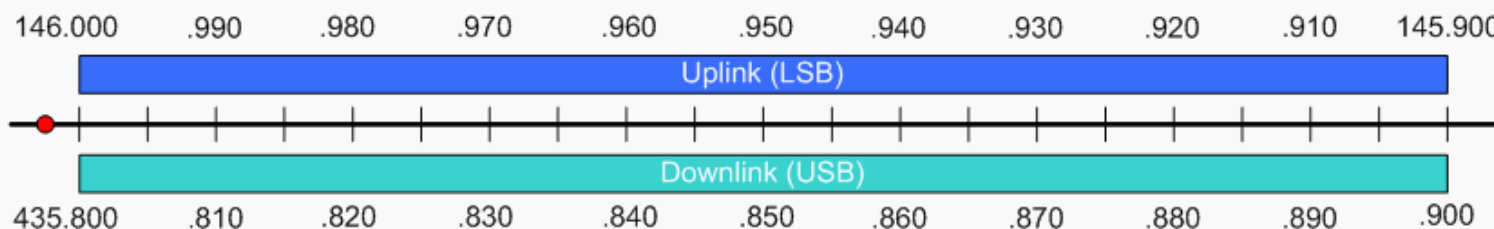
EJEMPLO DE SATELITE SSB/CW: FO-29

- Convierte 20kHz - 100kHz del espectro de una banda a otra.
- Permite varios QSO 's al mismo tiempo.
- Usa modos estrechos como CW y SSB.
- Normalmente lineal inverso con una relación 1 a 3.
- Por consenso USB en la bajada y LSB para la subida.
- Temporalmente inoperativo. Cobertura intercontinental.



FUJI OSCAR 29 (FO-29)

status: **ACTIVE**

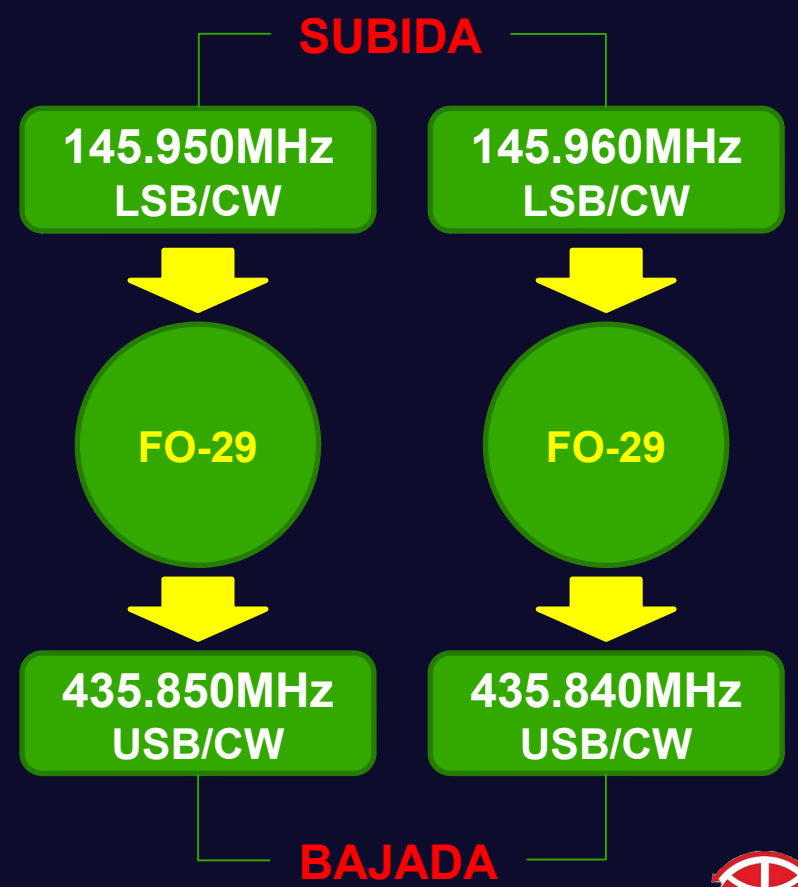
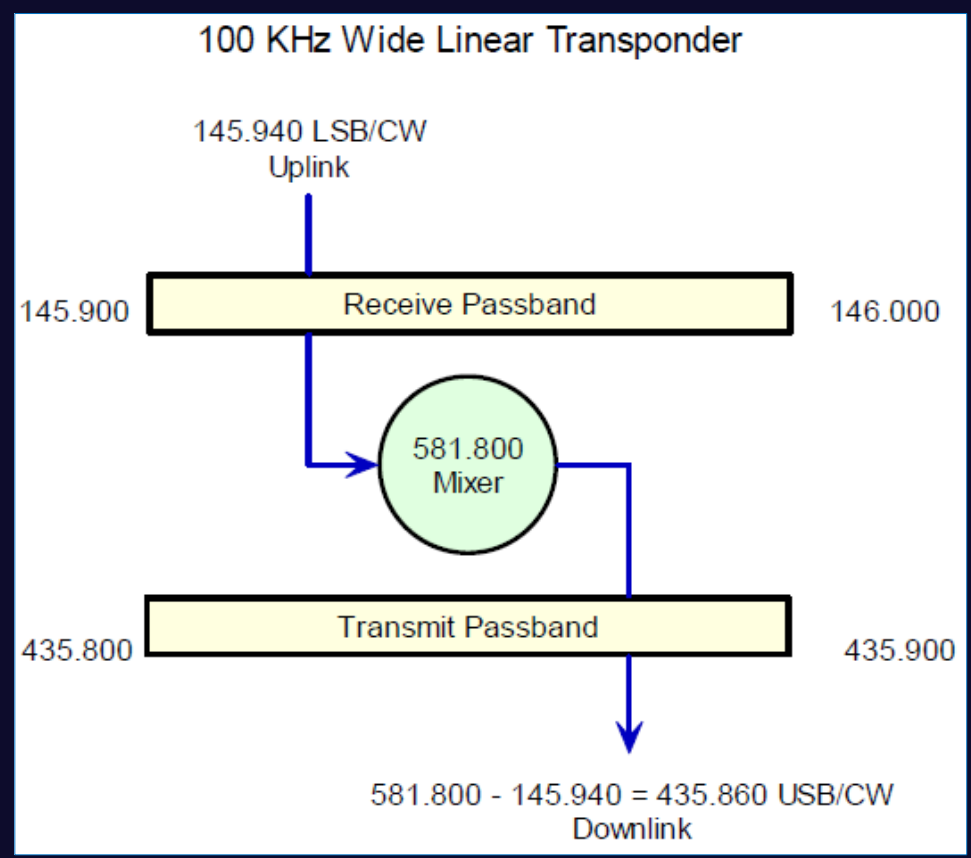


Corrección Doppler: A 7.5km/s el doppler puede ser +/- 9kHz en UHF y +/- 3kHz on VHF

4. OPERATIVA Y QSO



EJEMPLO DE SATELITE SSB/CW: FO-29



4. OPERATIVA Y QSO

EJEMPLO DE SATELITE SSB/CW: FO-29

OPERACIÓN FULL-DUPLEX
+
GESTIÓN DEL DOPPLER

Elegir una frecuencia sin ocupar y con poco ruido dentro del rango RX del satélite. Si es modulación SSB en el segmento superior. CW en el inferior

Transmitir en la frecuencia central del rango TX del satélite.

Sintonizar la transmisión hasta escucharse claramente en la frecuencia de recepción previamente seleccionada.

Mantener tu receptor sintonizado en una frecuencia fija para facilitar los QSO's con otras estaciones. Cambios mínimos en la frecuencia de TX pueden ser necesarios.

Ajustar paulatinamente tu frecuencia de TX para compensar el doppler hasta volver a alcanzar una modulación clara.

4. OPERATIVA Y QSO



QSO EN SATELITES CANAL FM:

ESTACIÓN A:
Llamada (call en el aire).

F4DXV, F4DXV SAT, F4DXV JN04, F4DXV/P, F4DXV/MM, EA8/F4DXV, F4DXV hand-held, F4DXV handy... (una de estas fórmulas)



ESTACIÓN B:
Respuesta/Identificación.

F4DXV 2M0SQL

ESTACIÓN A:
Reporte y cuadrícula.

2M0SQL 59 *JN04iu, ROGER?

ESTACIÓN B: *Reporte, cuadrícula y cierre.*

ROGER ROGER 59 *IO84ip, 73

ESTACIÓN A:
Cierre del QSO.

THANK YOU, 73

- Asegurarse una buena escucha.
- No llamar si no escuchas.
- Prohibido los "holas" y "silbidos".
- No llamar CQ CQ.
- Llamar con tu singularidad ,si la hay, pero sin entorpecer.
- Llamar una vez en cada ocasión intercalando un tiempo prudencial para la escucha.
- QSO rápido sin extenderse. Solo datos de intercambio (callsign, reporte y locator).
- Respetar a los QSO's en curso y los turnos en los pileups.
- No encadenar QSOs sin dar oportunidad al resto de usuarios.

(*) Intercambiar la cuadrícula con 4 dígitos es suficiente



4. OPERATIVA Y QSO



QSO EN SATELITES TRANSPONDEDOR LINEAL SSB/CW:

ESTACIÓN A:
Llamada (call en el aire).



ESTACIÓN B:
Respuesta/Identificación.



ESTACIÓN A:
Reporte y cuadrícula.



ESTACIÓN B: *Reporte, cuadrícula y cierre.*



ESTACIÓN A:
Cierre del QSO.

El esquema básico es el mismo que en FM pero con algunas peculiaridades a tener en cuenta:

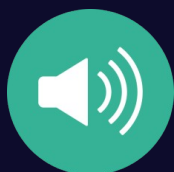
- No es monocanal y están menos concurridos.
- Las llamadas pueden ser más largas incluyendo CQ y otras fórmulas más parecidas a la HF.
- Los QSO's pueden extenderse dando más datos como el nombre, condiciones, equipo, antena,...
- Aún así si se trata de una expedición o una cuadrícula muy demandada hacer el QSO rápido para dar paso a los interesados que esperan su turno
- CW: Segmento inferior / SSB: Segmento superior.
- No ocupar la frecuencia central una vez calibrado.
- Baliza útil para orientarse y saber si "escuchas".
- Si operas "a mano" resintoniza tu TX para mantener tu RX más o menos fija durante el QSO.
- Si operas en semiduplex o sin seguimiento doppler no alargar mucho los cambios.

4. OPERATIVA Y QSO



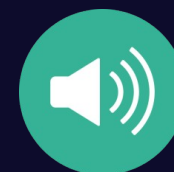
QSOs EN SATELITES (audios y videos demostrativos):

Nota: Pinchar para reproducir



Audio 1
(Satélite U/V FM)

Audio 2
(Satélite V/U FM)



Audio 3
(Satélite U/V SSB)

Audio 4
(Satélite V/U SSB)

Video 1
(Telemetría)

Video 2
(Operación en /p)

Video 3
(Operación SDR)

Video 4
(Calibración)



Video 5
(Op. semiduplex)

Video 6
(Operación CW)



URE



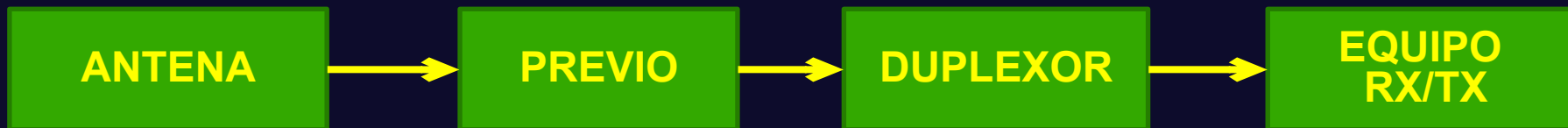
JARAMA

5. CONFIGURACIONES Y EQUIPAMIENTO

EA1PA - EA4SG



5. EQUIPAMIENTO



- Una antena bibanda con una bajada de coaxial.
- Dos antenas dedicadas para cada banda (2 bajadas de coax.)
- Pueden ser verticales omnidireccionales o direccionales (más efectivas)

- Opcional.
- Estaciones fijas con largas tiradas de cable coaxial

- Necesario o no dependiendo de la antena y el equipo elegido.
- Mezcla o separa señales de diferentes rango de frecuencias.

- 1 equipo bibanda (semi-dúplex).
- 2 equipos monobanda (full-dúplex).
- 2 equipos bibanda 1 VFO. (full-dúplex).
- 1 equipo full-dúplex con doble VFO.



5. EQUIPAMIENTO



EJEMPLO 0 (Solo RX VHF FM):



Antena dipolo 1/2 onda de VHF autoconstruida sobre PL



Talky VHF

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 1 (semi-dúplex FM):



Antena Moxon
autoconstruida V/U



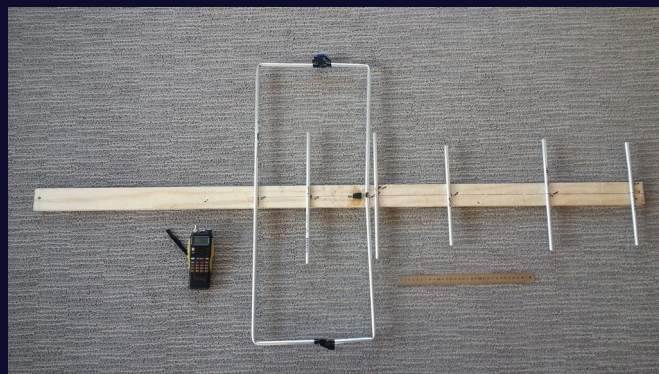
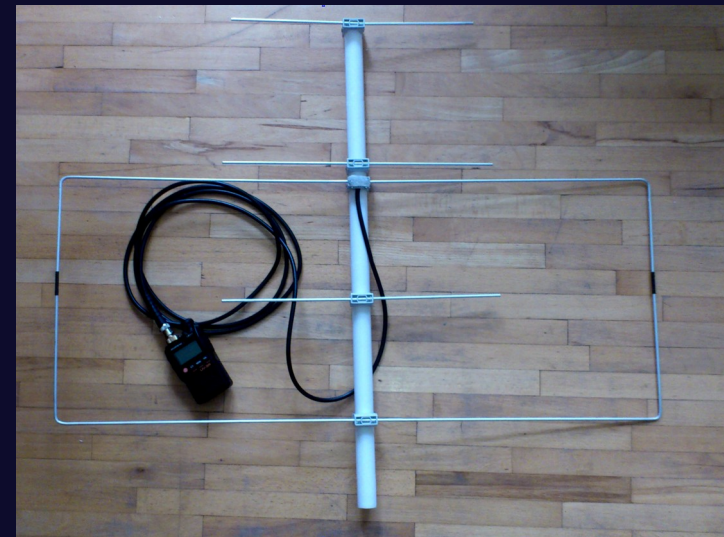
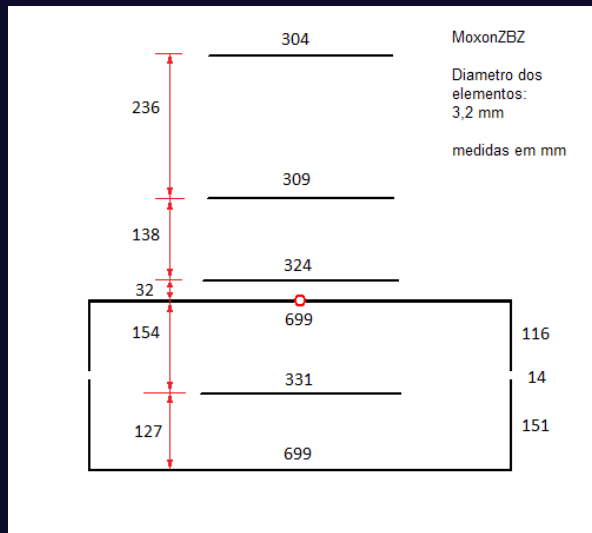
Talky bibanda V/U

Incluso válido los tipo
Baofeng y sus derivados.

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 1 (semi-dúplex FM):

Antena Moxon autoconstruida V/U



↔ <https://zl1shp.blogspot.com/2019/04/vhf-moxon-uhf-yagi-open-sleeve-antenna.html>

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 2 (semi-dúplex FM y SSB):



Antena vertical
bibanda tipo X-30,
X-50, X-200, ...



Icom IC-706, IC-7000, IC-7100, ...
Yaesu FT-857, FT-897, FT-817/818, ...

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 3 (full-duplex FM):



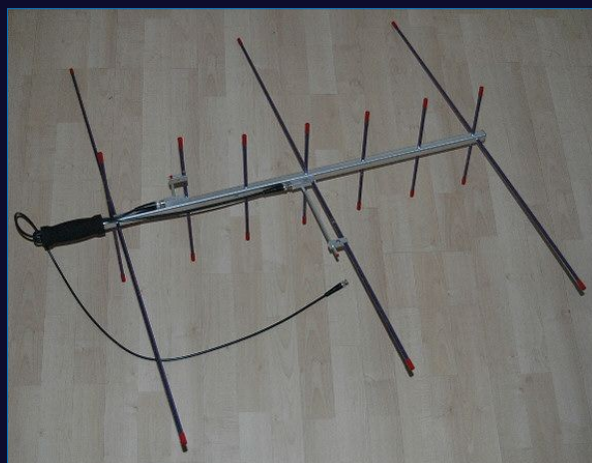
Antena aperiódica tipo
ELK (V/U)



Yaesu FT-8800, FT-8900, ...
Icom IC-2720, IC-2730, ...
Kenwood TM-v71, TM-D710,...

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 4 (full-dúplex FM y SSB):



Antena tipo "arrow"
sin duplexor.

VHF

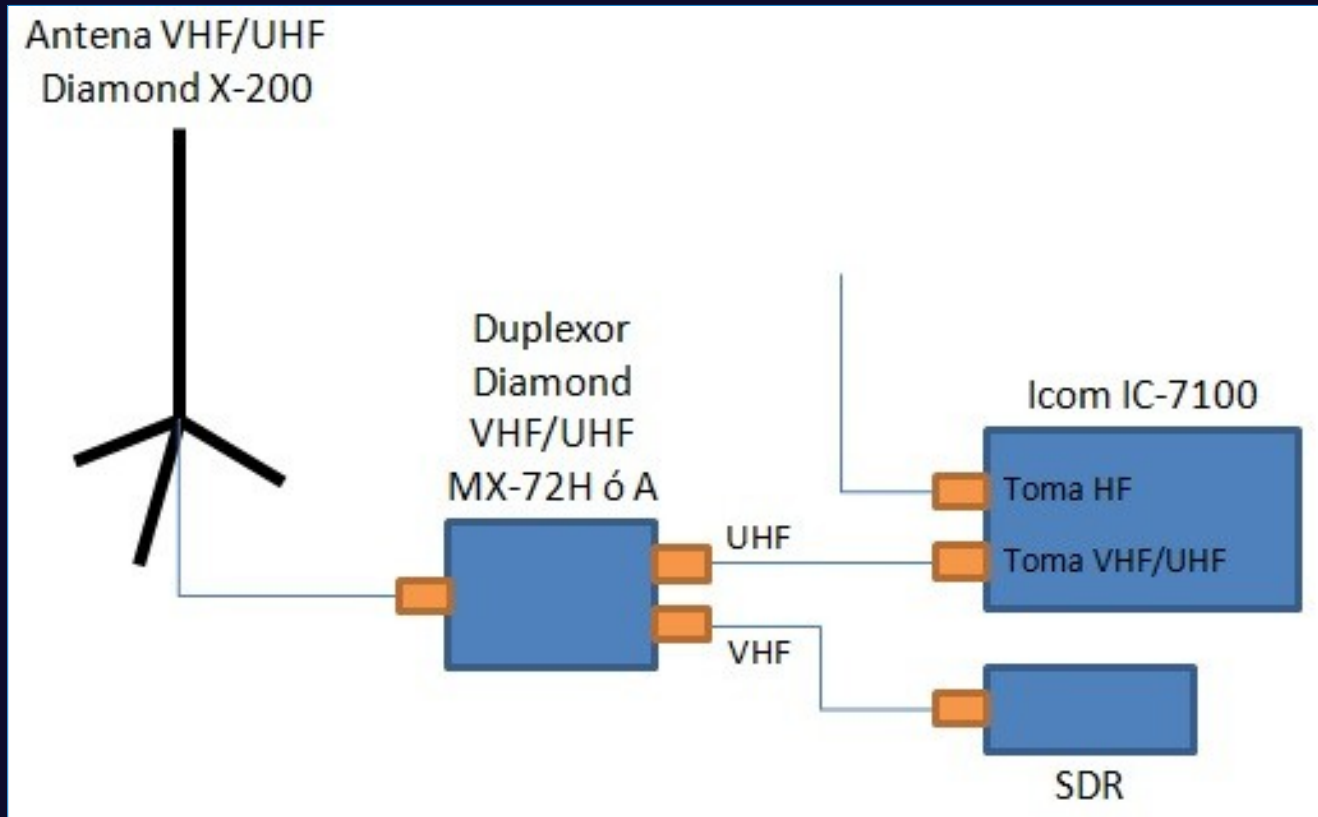
UHF



x2 Yaesu FT-817/818
x2 Icom IC-706/7000

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 5 (full-dúplex FM y SSB con “retardo”):

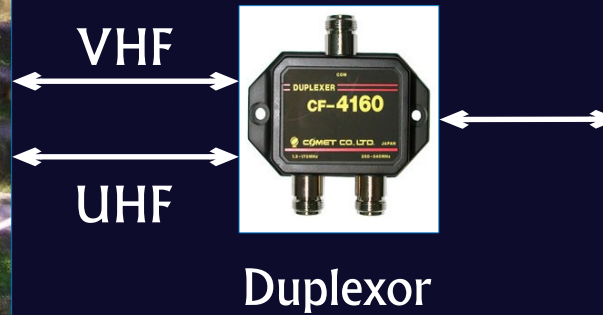


5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 6 (full-dúplex FM):



Antena EA4CYQ Iolo.



Anytone AT5888UV

5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 7 (full-dúplex FM y SSB):



Antenas omnidireccionales
"Eggbeater" para V y U



VHF

UHF

Yaesu FT-847
Kenwood TS-2000
Icom IC-910h, IC-9100,
IC-9700, IC-820/821,...



5. EQUIPAMIENTO

EJEMPLO 8 (full-dúplex FM y SSB):

Antenas X-Quad de Wimo V y U

Equipo todo modo multibanda
y full-dúplex IC-9700



VHF



Previo UHF

5. EQUIPAMIENTO

REQUISITOS MÍNIMOS:

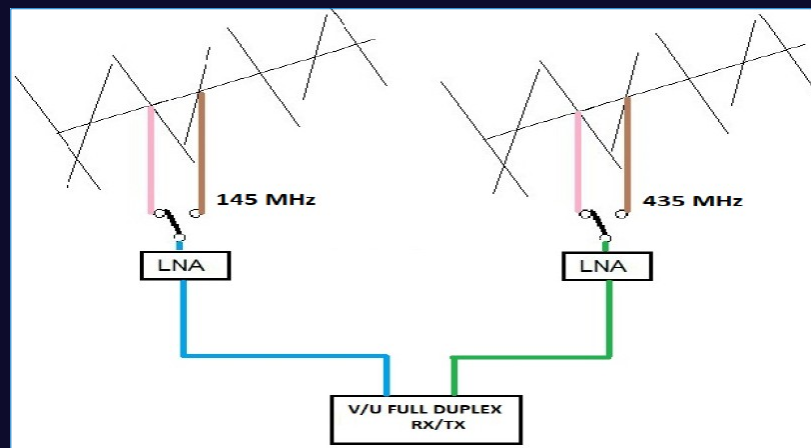
- Radio portable o HT bibanda 2m/70cm (semi-duplex) o dos equipos separados.
- Antena de doble banda de látigo y alta ganancia o directiva autoconstruida.
- Teléfono móvil para la predicción de pasadas y seguimiento de posición.
- Brújula para el establecimiento de referencias de orientación N-S.
- Escuchar, escuchar y volver a escuchar.
- Paciencia controlando el ansia de las primeras veces o con estaciones singulares.
- Se recomienda empezar la operación en satélites en portable con el asesoramiento de un operador con experiencia.



5. EQUIPAMIENTO

ESTACIÓN FIJA IDEAL:

- Yagis cruzadas independientes para cada banda con cambio de polarización lineal en cada banda (Subida/Bajada).
- Conectores y cables coax bajas pérdidas.
- Preamplificadores de recepción de mástil.
- Rotor con control azimutal y de elevación.
- Equipo full-duplex de doble VFO todo modo con control CAT.
- Programa de seguimiento de satélites para control automático de frecuencia, doppler, inclinación y elevación.



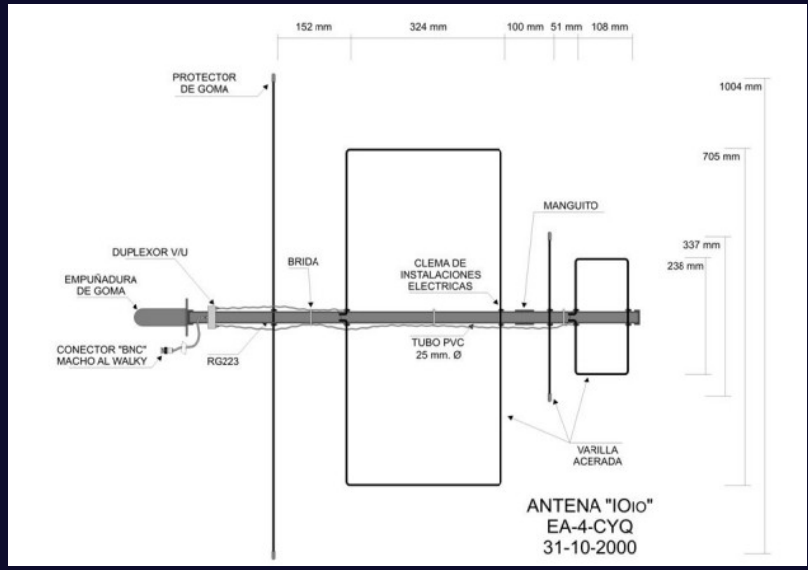
5. EQUIPAMIENTO



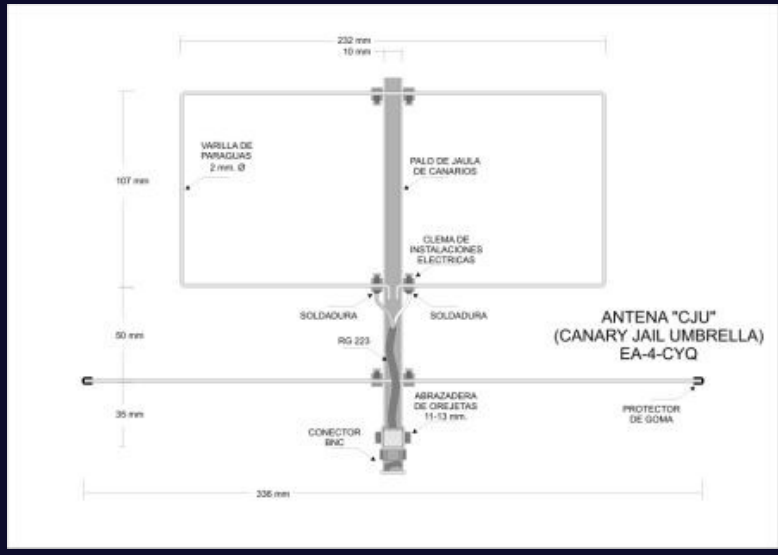
Ejemplos de ANTENAS PORTABLE DE FACIL FABRICACION :

- Proyectos realizados por EA4CYQ

Antena IOio



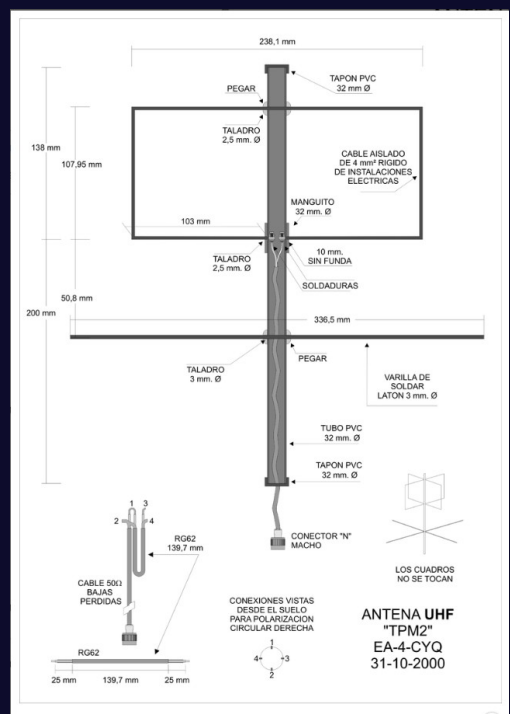
Antena CJU



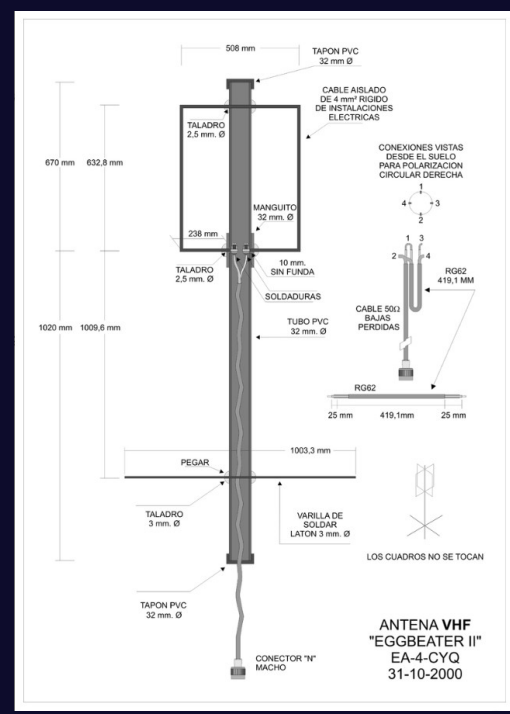
5. EQUIPAMIENTO

Ejemplos de ANTENAS PORTABLE DE FACIL FABRICACION :

Antena TPM2



Antena Eggbeater II VHF



https://www.ure.es/wp-content/uploads/wpforo/default_attachments/media/kunena/attachments/749/AntenasTPMyEggbeater.pdf

5. EQUIPAMIENTO

Ejemplos de ANTENAS COMERCIALES PARA BASE :

X-Quads Wimo 2m/70cm



InnoVAntennas 10 elementos UHF X-Pol
y 5 elementos VHF X-Pol



Lo ideal es que este tipo de antenas vayan de equipadas con rotores para azimut y elevacion asi como con sistemas de seguimientos automaticos por PC

5. EQUIPAMIENTO

Ejemplos de ANTENAS COMERCIALES PARA PORTABLE :

Antena Arrow II 3el. 2m / 7el. 70cm

Antena ELK logoperiodica V-UHF 5 elementos



5. EQUIPAMIENTO

RADIOS :

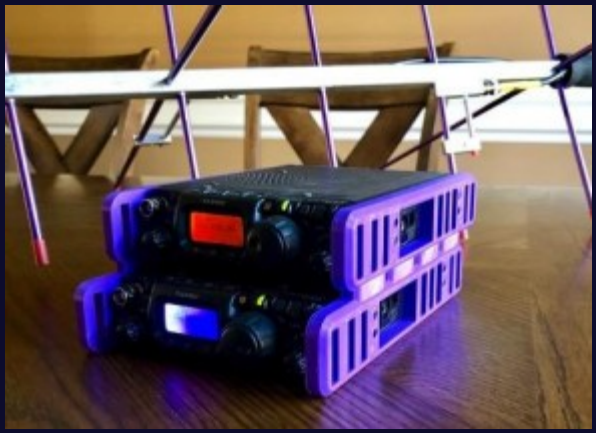
Icom IC-910h fullduplex multimodo



Icom IC-9700 fullduplex SDR



SDRs economicos (RX)



Full duplex con 2x FT-857 / FT-817



2 walkies para sats FM (incluso Baofengs)



TH-D72. Fullduplex + APRS

URE



JARAMA

6. APLICACIONES DE SEGUIMIENTO



6. APLICACIONES SEG.

SOFTWARE SEGUIMIENTO Y PREDICCIÓN (PC Y MÓVIL):

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rtbishop.look4sat>

<http://www.stoff.pl/>

<http://amsat.org.ar/pass.htm>

<https://www.amsat.org/track/>

<http://www.dk1tb.de/indexeng.htm>

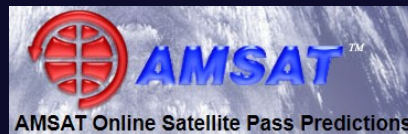
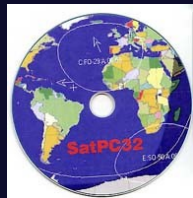
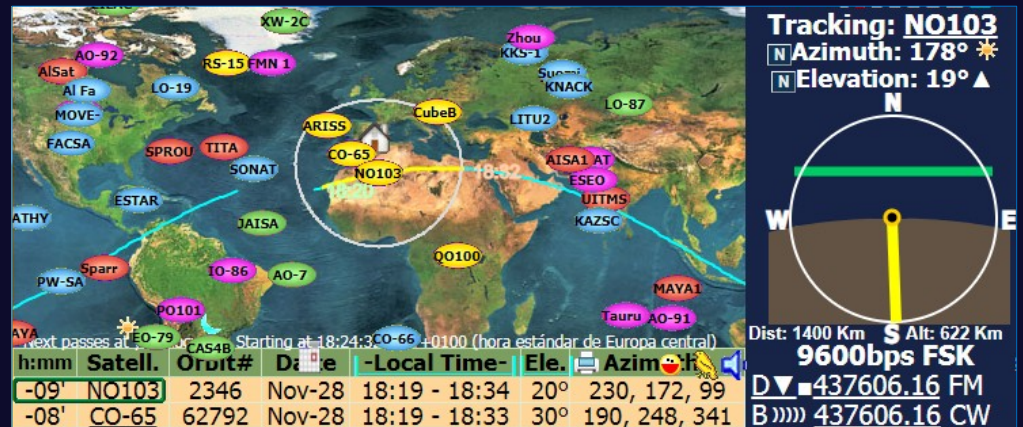
<https://hamradiodeluxe.com/>

<http://gpredict.oz9aec.net/>

<https://amsatdroid-free.es.aptoide.com/app>

<https://www.sdr-radio.com/console>

<https://www.n2yo.com/>





6. APLICACIONES SEG.

ORBITRON:



Fecha - LDC	Satélite	Acm	Alt	Mag	Dist.	Acm.S	Alt.S
2023-09-24 11:51:40	LEDSAT	30.3	0.0	?	2663	134.4	38.7
2023-09-24 11:56:54	LEDSAT	93.0	15.9	?	1381	135.8	39.4
2023-09-24 12:02:06	LEDSAT	155.8	0.0	?	2646	137.3	40.1
2023-09-24 13:25:25	LEDSAT	1.5	0.0	?	2667	164.3	47.8
2023-09-24 13:31:04	LEDSAT	288.7	30.5	?	912	166.4	48.1

LEDSAT

Acimut	Dnlink/MHz	Recibir/doppler	Modo Dnlink	Driver
333.4	435.188500	435.179012	USB	MyDDE
Altura	Uplink/MHz	Transmitir/doppler	Modo Uplink	Objeto
13.3	435.308700	435.318190	USB	Satélite



LEDSAT

Lon	12.1153° O
Lat	49.7492° N
Alt (km)	524.449
Acm	330.5
Alt	33.7
AR	16h 09m 27s
Decl	55° 10' 46"
Dist. (km)	1 355.001
RRt (km/s)	6.284
Vel (km/s)	7.607
Dirección	Ascendiendo
Eclipse	Umbral
MA (fase)	272.9° (193)
TA	272.7°
Órbita #	11 585
Mag (ilum)	eclipsado
Constellation	Boo



LEDSAT

Acimut	Dnlink/MHz	Recibir/doppler	Modo Dnlink	Driver
310.5	435.188500	435.182013	USB	MyDDE
Altura	Uplink/MHz	Transmitir/doppler	Modo Uplink	Objeto
33.7	435.308700	435.315189	USB	Satélite

Seleccione un driver y ejecútelo.

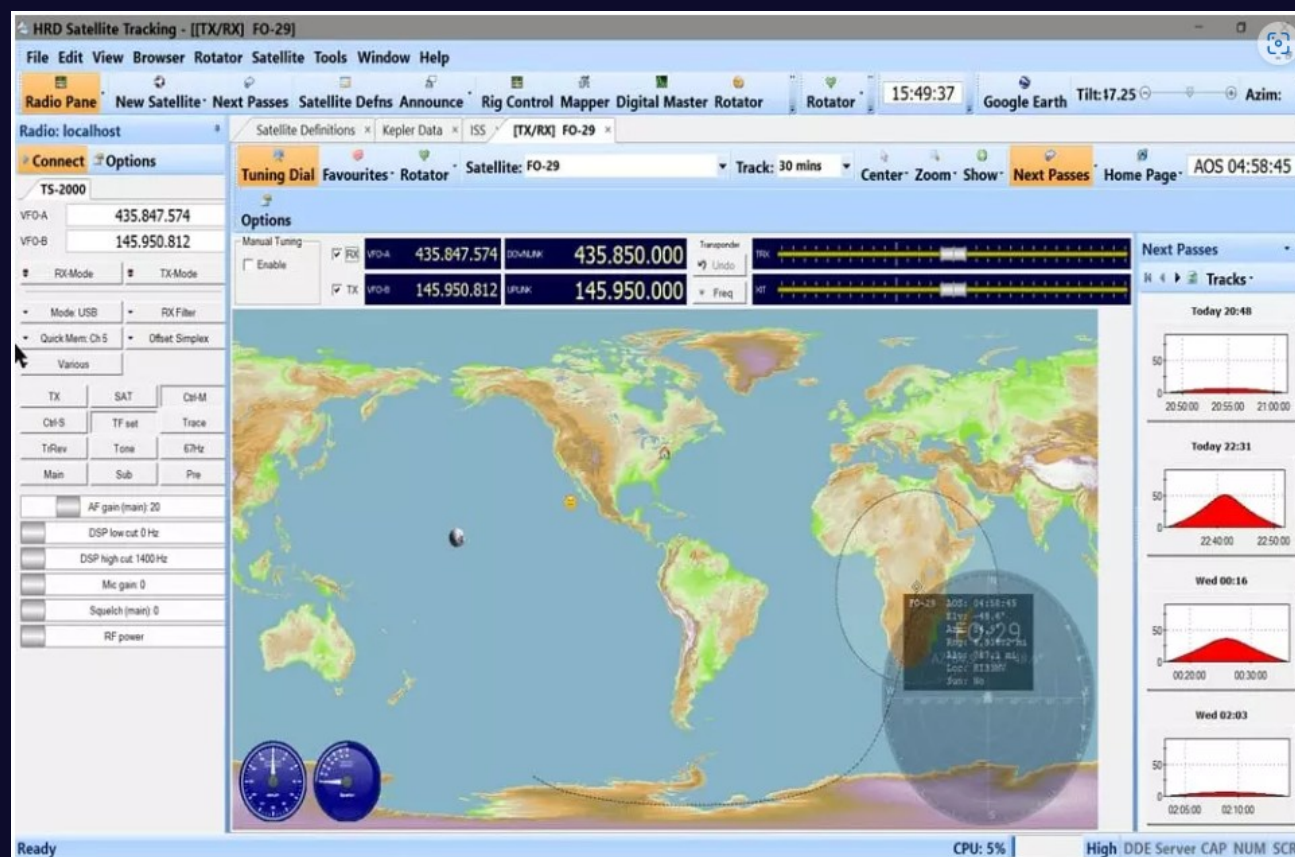


6. APLICACIONES SEG.

MODULO SATELLITE TRACKING DEL HAMRADIO DELUXE:



- Seguimiento en tiempo real
- Interfaz con Rotator Control para posicionamiento automático de antenas
- Sintonización automática para desplazamiento Doppler
- Descarga automática de elementos Keplerianos
- Predicción del siguiente pase



HRD Satellite Tracking - [(TX/RX) FO-29]

File Edit View Browser Rotator Satellite Tools Window Help

Radio Pane New Satellite Next Passes Satellite Defns Announce Rig Control Mapper Digital Master Rotator Rotator 15:49:37 Google Earth Tilt:17.25 Azim:

Radio: localhost Satellite Definitions Kepler Data ISS [(TX/RX) FO-29]

Connect Options

TS-2000

VFO-A 435.847.574

VFO-B 145.950.812

RX-Mode TX-Mode

Mode USB RX-Filter

Quick Mem. Ch 5 Offset Simplex

Various

TX SAT CH-M

Ch-S TF set Trace

TrRev Tone 67Hz

Main Sub Pre

AF gain (main) 20

DSP low cut 0 Hz

DSP high cut 1400Hz

Mic gain 0

Squelch (main) 0

RF power

Tuning Dial Favourites Rotator Satellite: FO-29 Track: 30 mins Center Zoom Show Next Passes Home Page AOS 04:58:45

Options

Manual Tuning

Enable VFO-A 435.847.574 DDFLW 435.850.000 Transponder

VFO-B 145.950.812 LFLW 145.950.000 Freq

Next Passes

Today 20:48

Today 22:31

Wed 00:16

Wed 02:03

Ready CPU: 5% High DDE Server CAP NUM SCRL

6. APLICACIONES SEG.



LOOK4SAT para móviles Android:



14:04 | 0.1KB/s | 98%

00:08:36

METEOSAT-11 (MSG-4) Id:40732
AOS - 179.2° Altitude: 35780 km 179.2° - LOS
Elevation: 31.1°

NOAA 20 Id:43013
AOS - 206.5° Altitude: 834 km 334.8° - LOS
14:02:25 - Wed Elevation: 20.5° Wed - 14:16:16

AO-73 Id:39444
AOS - 129.5° Altitude: 594 km 355.9° - LOS
14:13:16 - Wed Elevation: 23.6° Wed - 14:24:49

METEOR-M 1 Id:35865
AOS - 158.9° Altitude: 826 km 346.3° - LOS
14:43:31 - Wed Elevation: 79.2° Wed - 14:58:55

METEOR-M2 2 Id:44387
AOS - 183.3° Altitude: 821 km 340.8° - LOS
14:43:49 - Wed Elevation: 43.2° Wed - 14:58:52

SO-50 Id:27607
AOS - 315.4° Altitude: 695 km 99.0° - LOS
15:01:58 - Wed Elevation: 28.1° Wed - 15:15:40

AO-07 Id:7530
AOS - 166.1° Altitude: 1466 km 340.2° - LOS
15:16:28 - Wed Elevation: 70.9° Wed - 15:38:49

AO-73 Id:39444
AOS - 182.1° Altitude: 591 km 341.8° - LOS
15:48:49 - Wed Elevation: 23.0° Wed - 16:01:13

Filter Settings

- Proximos pases

14:05 | 0.0KB/s | 98%

00:07:42

143.1° Azimuth -20.7° Elevation

Altitude 584 km Distance 5840 km

Mode U/V Linear
145.9532 **435.1206**
Mode: USB Inverted: Yes

CW Beacon
145.8181 - - - -
Mode: CW Inverted: No

BPSK Telemetry
145.9381 - - - -
Mode: BPSK Inverted: No

Notify Id:39444 Settings

- Seguimiento de pase actual

14:05 | 0.0KB/s | 98%

AO-73

Wikimedia maps | Map data © OpenStreetMap contributors

Latitude: 3.7° Altitude: 585 km
Longitude: 28.3° Distance: 6001 km
QTH Locator: KJ43dp Velocity: 7.58 km/s

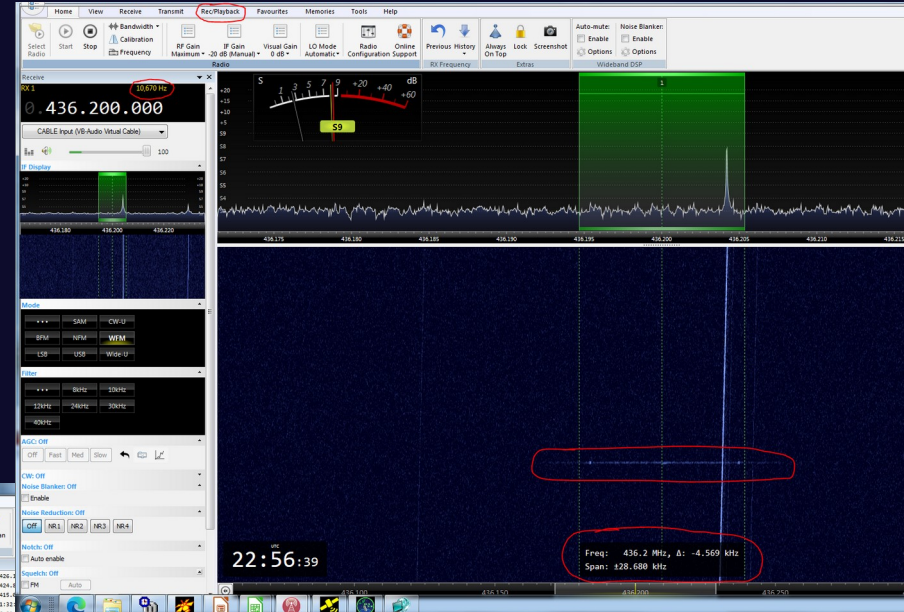
◀ Prev Id:39444 Next ▶

- Vista sobre mapa mundial

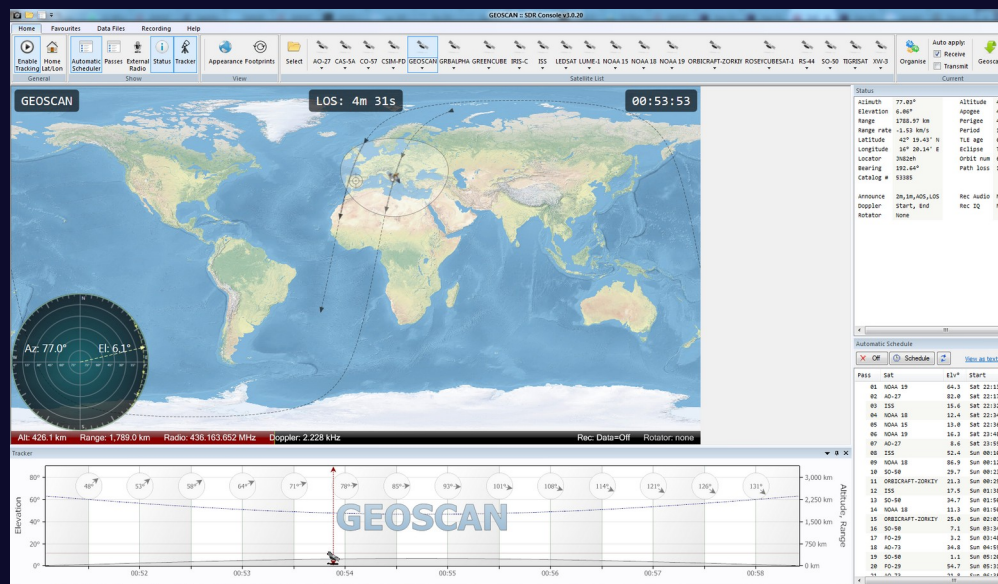
6. APLICACIONES SEG.

MODULO DE SATELITES DE SDR-CONSOLE :

- Para recepcion con SDR (Multiples modelos)
- Control visual de las señales
- Correccion automatica de Doppler
- Grabacion IQ de un rango de frecuencias



- Playback de grabaciones
- Ajustes de Band Width
- Anuncios de proximos pases
- Control de rotores



6. APLICACIONES SEG.



WEB DE SEGUIMIENTOS AMSAT ARGENTINA :

Tracking: CAS4A
 N Azimuth: 80°
 N Elevation: 28°

Dist: 900 Km Alt: 506 Km
 Linear Transponder
 U: 435228.47 LSB
 D: 145867.16 USB
 B: 145852.16 CW

hr:mm	Satell.	Orbit#	Dir	Local Time	Elev.	Azimuth
01	INS-2	4598	Sep-24	00:59 - 01:09	16°	128, 64, 7
04	CAS4A	34664	Sep-24	01:00 - 01:12	73°	246, 177, 74
03	SPARR	25921	Sep-24	01:00 - 01:11	21°	27, 89, 162
04	TEVE4	9382	Sep-24	01:02 - 01:12	10°	217, 260, 329
07	STECC	13705	Sep-24	01:04 - 01:15	35°	20, 119, 176
07	FEES	13696	Sep-24	01:05 - 01:15	24°	25, 88, 167
07	ITASA	26244	Sep-24	01:07 - 01:15	4°	240, 267, 319
02	INSPI	2525	Sep-24	01:11 - 01:22	85°	11, 261, 194
04	TIANY	20342	Sep-24	01:12 - 01:25	26°	193, 253, 335
07	ESEO	26216	Sep-24	01:16 - 01:21	1°	256, 269, 307
10	KSU-C	13772	Sep-24	01:18 - 01:30	90°	12, 360, 194
10	BY702	17426	Sep-24	01:18 - 01:32	31°	188, 247, 341
11	KKS-1	78863	Sep-24	01:19 - 01:34	69°	10, 288, 200
11	AO-92	31760	Sep-24	01:19 - 01:29	26°	190, 254, 336
12	SO114	9400	Sep-24	01:20 - 01:30	9°	217, 260, 329
12	REAKT	26963	Sep-24	01:20 - 01:30	61°	162, 42, 351
14	LO-87	40910	Sep-24	01:22 - 01:25	1°	78, 65, 44
15	ALFAC	8251	Sep-24	01:23 - 01:33	29°	188, 249, 338
15	AISA1	25100	Sep-24	01:23 - 01:33	54°	158, 51, 353
17	MINXS	26256	Sep-24	01:26 - 01:31	2°	251, 278, 300
18	DELFI	9420	Sep-24	01:26 - 01:36	10°	214, 258, 329
20	CSS	13726	Sep-24	01:28 - 01:38	85°	261, 353, 81
21	XW-3	9155	Sep-24	01:30 - 01:44	30°	191, 279, 336
26	ITUPS	74337	Sep-24	01:34 - 01:44	9°	348, 306, 256
30	ARISS	141710	Sep-24	01:38 - 01:48	17°	292, 233, 165
30	FLORI	20361	Sep-24	01:38 - 01:50	20°	201, 263, 331
33	UWE-4	25919	Sep-24	01:42 - 01:54	77°	13, 101, 190
35	CAS-2	36101	Sep-24	01:43 - 01:55	9°	230, 270, 323
41	URESА	1557	Sep-24	01:50 - 01:59	13°	120, 58, 10
42	SO-50	111681	Sep-24	01:50 - 02:04	34°	235, 319, 26
47	TAURU	21295	Sep-24	01:55 - 02:09	37°	144, 55, 355
50	LEDSA	11585	Sep-24	01:58 - 02:02	1°	262, 275, 301
55	ORBIC	13751	Sep-24	02:03 - 02:14	25°	359, 297, 221
56	AO-91	31586	Sep-24	02:04 - 02:11	2°	328, 315, 262

<http://www.amsat.org.ar/pass.htm>

- Herramienta 100% online
- No requiere de actualizacion de datos KEPS
- Informacion de frecuencias y modos
- Informacion de proximos pases
- Muestra azimut y elevacion

URE



JARAMA

7. DIGI-REPETIDOR SATELITE GREENCUBE IO-117 ORBITA MEO

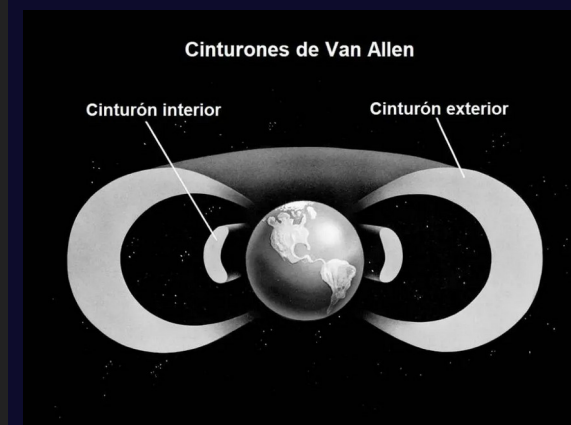
EA1PA - EA4SG



7. SATELITE GREENCUBE



GreenCube
 Microgreens cultivation
 in a CubeSat

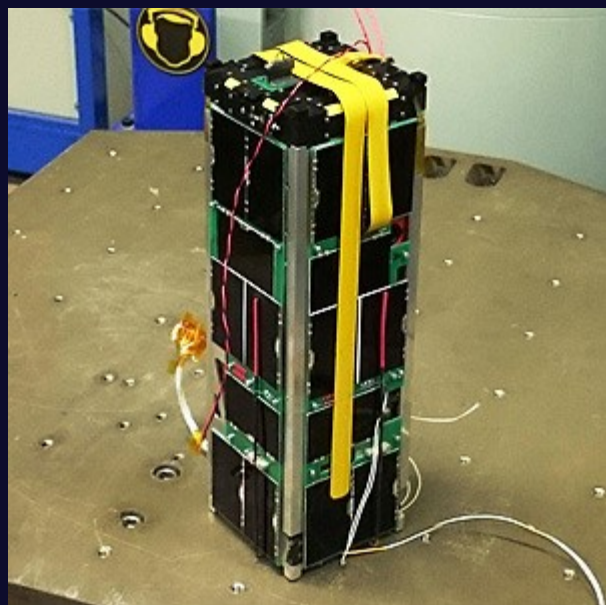


www.s5lab.space/index.php/greencube-home/

<https://twitter.com/S5Lab>

- GreenCube es un CubeSat 3U (30 x 10 x10 cm), destinado a demostrar un laboratorio biológico autónomo para el cultivo de microplantas a bordo de una plataforma CubeSat.
- Es un proyecto educativo realizado por el laboratorio S5Lab de la Universidad de La Sapienza en Roma y la Universidad "Federico II" en Napoles
- Lanzado el 13 de julio en una orbita MEO a 5800 kms de altura
- Expuesto a la radiacion solar al estar por fuera del Cinturon Van Allen interior

7. SATELITE GREENCUBE



- Al ser un proyecto transmitiendo los datos de su misión en banda de radioaficionados, el equipo de control tenía que aportar un uso secundario al satélite para la nuestra comunidad ham e incluyeron en sus capacidades un digirepetidor que fue activado para nuestro uso el 30 de Octubre de 2022 operando en 435.310 KHz
- La huella de órbita MEO de este satélite orbital, permite entre enlaces a distancias de 11000Kms. (Hawaii o Japon en huella con EA). Único satélite radioaficionado en una órbita tan alta.
- Sus emisiones son 100% digitales (no voz) y para su uso se requiere PC, un modem por software (HSSoundmodem) y una terminal para mostrar los datos recibidos y dirigir los datos emitidos
- Radiopacket espacial a 300-1200-2400bd



7. SATELITE GREENCUBE



GreenCube Digipeater - v0.11

MyCall: SM0TGU ToCall: IW7DOL ReTX Delay: 0 Ch: 0 Clear Send

MSG: JO89WK

Date	SrcCall	DestCall	Message	Type
21.11.22 12:09	SM0TGU	K8DP	QSL RRR	RX.0
21.11.22 12:09	K8DP	F4BKV	EN82	RX.1
21.11.22 12:10	SM0TGU	K8DP	QSL RRR	TX.0
21.11.22 12:11	K8DP	SM0TGU	EN82	RX.1
21.11.22 12:11	K8DP	SM0TGU	73 TU	RX.1
21.11.22 12:11	SM0TGU	K8DP	73 TU	TX.0
21.11.22 12:11	SM0TGU	F4BKV	jo89wk	TX.0
21.11.22 12:12	SM0TGU	F4BKV	jo89wk	TX.0
21.11.22 12:14	SM0TGU	F4BKV	jo89wk	TX.0
21.11.22 12:14	EA1DR	K8DP	RR73 TNX QSO BEST 73S (_o) Oscar Luis	RX.0
21.11.22 12:14	K8DP	EA1DR	73 TU	RX.1
21.11.22 12:14	SM0TGU	EA1DR	jo89wk	TX.0
21.11.22 12:14	SM0TGU	EA1DR	jo89wk	TX.0
21.11.22 12:15	SM0TGU	EA1DR	jo89wk	TX.0
21.11.22 12:15	EA1DR	SM0TGU	UR 599 IN80CQ OP. OSCAR LUIS QSL?	RX.0
21.11.22 12:15	K8DP	CQ	K8DP EN824 GreenCube 300bps	RX.1
21.11.22 12:15	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:15	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:15	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:16	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:16	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:16	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:16	SM0TGU	EA1DR	QSL RRR thank you! 73	TX.0
21.11.22 12:18	SM0TGU	ALL	Test from SM0TGU JO89WK Stockholm Sweden	TX.0
21.11.22 12:18	SM0TGU	ALL	Test from SM0TGU JO89WK Stockholm Sweden	TX.0
21.11.22 12:18	SM0TGU	ALL	Test from SM0TGU JO89WK Stockholm Sweden	TX.0
21.11.22 12:23	EB1AO	NA1SA	73 thanks for QSO!	RX.0
21.11.22 12:28	IW7DOL	ALL	CQ DE IW7DOL JN90c	TX.0
21.11.22 12:30	SM0TGU	IW7DOL	JO89WK	TX.0
21.11.22 12:31	SM0TGU	IW7DOL	JO89WK	TX.0
21.11.22 12:31	SM0TGU	IW7DOL	JO89WK	TX.0



BA1PK

WUJIANQI
7A-2301 No.8 Zhong tan cun
Beijing, 102218
CHINA
Loc: ON80EB ITU: 44 CQ: 24
Radio: TS-2000 TS-590
ANT: R9(GP)

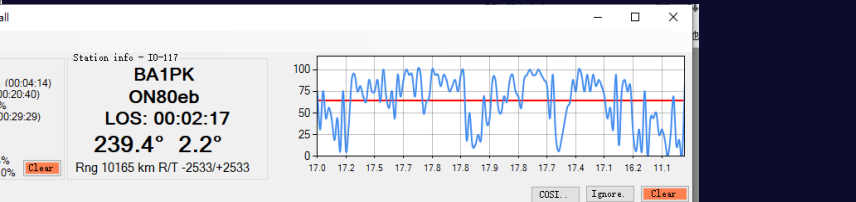
To: EA4SG Confirming 2-way IO-117 PKT QSO
Date: September 22, 2023 Time: 01:46 UTC
SatMode: UU UR Sigs: 599

GreenCube Terminal - by OZ9AAR (version 1.0.0.75) - [IO-117] - Searching ADIF file for grid/call

Settings Functions About...

Statistics: Unique callsigns: 1, My own TX: 200 (00:04:14), My own RX: 8 (00:20:40), My digipeat success: 4.0 (00:29:29), My # of Q: 12, Distoated pkt. RX: 12, Telemetry pkt. RX: 89, GC Terminal users: 1, Average Signal Quality: 63.3%, TLM RX Q value: 100.0%

Station info - IO-117
BA1PK
ON80eb
LOS: 00:02:17
239.4° 2.2°
Rng 10165 km R/T -2533+2533

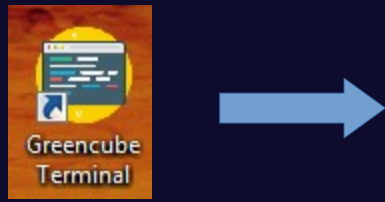


Time (UTC)	From	To	Message	Delay
01:44:51	BA1PK	CQ	ON80eb	0
01:44:55	BA1PK	CQ	ON80eb	0
01:44:59	BA1PK	CQ	ON80eb	0
01:45:52	EA4SG	BA1PK	599 IN80 QSL?	3 (75 %)
01:46:06	BA1PK	EA4SG	QSL 599 ON80 73	0
01:46:09	BA1PK	EA4SG	QSL 599 ON80 73	0 (31 %)
01:46:23	BA1PK	EA4SG	RR73 TNX	0
01:46:26	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.298V I (0.75 %)	0
01:46:27	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.44 %)	0
01:46:28	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.56 %)	0
01:46:29	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.19 %)	0
01:46:30	EA4SG	BA1PK	RR73 TNX	3 (14 %)
01:46:31	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.298V I (0.6 %)	0
01:46:32	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.75 %)	0
01:46:41	BA1PK	CQ	ON80eb	0
01:46:43	BA1PK	CQ	ON80eb	0 (38 %)
01:47:30	BA1PK	TEST	ON80 EL 17.5	0
01:47:33	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.298V I (0.88 %)	0
01:47:34	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.94 %)	0
01:47:35	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.75 %)	0
01:47:36	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.298V I (0.81 %)	0
01:47:37	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.298V I (0.69 %)	0
01:47:38	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.63 %)	0
01:47:39	GreenCube	ALL	ITLM: eps/obc/radio boot=159/8183/503. Vbat=8.307V I (0.75 %)	0

Call	Grid	Ele	LOS
EA4SG	IN80	27.13	-17.1°

Dupe Grnd Initial COSI

Digipeater is ON Soundmodem connected TCP Log disconnected ALog disconnected UTC 22/09/23 02:16:13 UTC



7. SATELITE GREENCUBE

JA1GZK

Hiroyuki Kanaya

Ota-shi, Gunma-ken
JAPAN

Loc:PM96qg ITU:45 CQ:25
IOTA:AS-007 JCC:1605

HF : Vertical | 6m : HB9CV
2m/70cm : 10el / 20el VH-Yagi
HF - VU(Satellite) : FT-857/FT-818

To: EA4SG Confirming 2-way GREENCUBE PKT QSO

Date: December 12, 2022 Time: 00:23 UTC

SatMode: UU UR Sigs: 599

Via 10-117 Up435/Down435MHz TNX FB QSO!



SatPC32ISS V. 12.10

File Tracking Satellites CAT Rotor Mode Options Programs Info ?

B: IO-117

Downlink Cor (+/-) 0 Uplink 20 100 500 1k 5k

R- C+ W- V+ CW- PI 435311.858 435306.142

M- Z1 G- S+ D+ W1 2-.858 -2.858

Az	Elev	MA	Height	Range	L	SSP	B	Orbit	Squ	Asc	Los
319.8	24.9	176.5	5857	8097	93	57	927	--	*****	D1:16	

Group:Standard Obs: 139.4 / 36.3 Kepts: nasa.all 2022/12/03 Doppl.Cc

SoundModem by UZ7HO - Ver 0.95b - (GreenCube 1200bd)

Settings View Clear monitor Calibration About

A: GreenCube 1200bd 1300 DCD threshold

1. [GREENCUBE] [09 20 30P]
[priority:2 sec:1 src_port:61 dest:9 dest_port:29 len:70 RS_err:0]
82 97 70 00 1D 03 45 41 31 44 52 3E 41 4C 4C 2C 20 47 72 55 65 8E 43 75 62 65 2C 20 53 54 4F 52 45
30 30 20 43 51 20 45 41 31 44 52 20 49 4E 30 32 43 58 20 2A 28 6F 5F 6F 29 2A 20 4F 73 63 61 72 20
4C 75 69 73

MyCall DestCall Status Sent pkts Sent bytes Rcvd pkts Rcvd bytes Rcvd FC

GreenCube Digipeater - v0.18

KISS TNC Setup View Show Log

CO INFO 73 RRR

MyCall JA1GZK ToCall ReTX Delay 0 Ch 0 Log QSO Clear Send

MSG

Date (UTC)	From	To	Message	Type
05.12.22 00:12	IK0USO	ALL	IK0USO JN82FV	RX:0
05.12.22 00:12	14EUM	ALL	CO de 14EUM JN54ML	RX:1
05.12.22 00:13	EA4SG	JA1GZK	RRR TNX QSO 73	RX:1
05.12.22 00:13	EC4TR	JA1GZK	559 IN80ER GSL?	RX:0
05.12.22 00:14	EB2CDU	JASPL	HELLO IN83AG QSL	RX:0
05.12.22 00:14	IW7DOL	MI0LE	RRR TU 73 de Giovanni	RX:2
05.12.22 00:15	JASPL	EA1DR	RR 599 TNX	RX:5
05.12.22 00:17	G0MRF	JO1LVZ	QSL URJ 59 QTH London	RX:2
05.12.22 00:17	EA2BJM	JASBLZ	UR 599 from IN91NQ GSL?	RX:0
05.12.22 00:19	JA5BLZ	IK7FMQ	GSL TU	RX:0
05.12.22 00:19	GOHFL	CO	IO92ET	RX:0
05.12.22 00:19	IK7FMQ	ALL	CO DE IK7FMQ JN90ci	RX:1
05.12.22 00:19	IW4EJK	ALL	CO de IW4EJK in JN54ml - pse K	RX:0
05.12.22 00:19	MI0LE	ALL	CO	RX:0
05.12.22 00:20	JO1LVZ	CO	PM95it CO	RX:0
05.12.22 00:20	EA1DR	ALL	CO EA1DR IN82CX ("o_o") Oscar Luis	RX:0

Digipeater Status: ON TNC: ON

SatPC32ISS

RS=44 FO=29 ISS 30-50 PS=115 IO=117

DATE	TIME	Az	EI	Range	R/R	D146MHz	D456MHz	MA	Rev
22/12/05	00:22:58 (U)	(deg)	(deg)	(km)	(km/s)	(kHz)	(kHz)		
22/12/05	08:22:58 (J)	319.8	24.8	8098.4	-1.97	0.98	2.87	176.4	927

Azimuth Elevation

AMSAT logo



7. SATELITE GREENCUBE



A65BR

United Arab Emirates
Oleg Vakushin
P.O.Box 2499
Umm Al Quwain
United Arab Emirates
Loc:LL75SL ITU:39-CQ21

To: EA4SG Confirming 2-way GREENCUBE PKT QSO
Date: November 18, 2022 Time: 23:23 UTC
SatMode: UU UR Sigs: 599
SAT QSO. Please, upload LoTW for VUCC!

CX8AF

Horacio Rasetti
P.O.Box 10557
Montevideo, 11100
URUGUAY
Loc:GF15WD ITU:14 CQ:13
Kenwood TS-2000X - TM-D710G
Multiband Dipole TQJ-30B, Antron99
OPEK VH-2201 - UH-2401 - UVS-200
Alaskan Arrow 146/437

To: EA4SG Confirming 2-way IO-117 PKT QSO
Date: November 22, 2022 Time: 23:29 UTC
SatMode: UU UR Sigs: 599
Orbita 851

HC2FG

Gustavo Falconi
Urb. Los Lagos, Casa #2
Guayaquil,
Ecuador

ITU:12 CQ:10 Grid:EI07bu

IC:9700 & IC:7810
AZEL M2 LEO Pack
LFA 5 el 50 MHz Yagi
End Fed 71 TeatHF
Antenna

To: EA4SG Confirms 2-way GreenCube Mode UU PKT QSO
Date: November 22, 2022 Time: 23:31Z, RST: 599
TNX QSO

DU9JJY

TASMI G DATUMANONG
CAPITON, DOS
MAGUINDANAO,
PHILIPPINES
Loc:P327cd ITU:50 CQ:27
IOTA:OC-130
IC-9700
7el vhf/13el uhf yagi

To: EA4SG Confirming 2-way IO-117 PKT QSO
Date: December 4, 2022 Time: 02:05 UTC
SatMode: UU UR Sigs: 599
TU FB QSO David, PSE Lotw. 73 Taz

LOC: JP90ug

OH0/SA0UNX

KOJI TAHARA, JMTICAX, KOJI

To: EA4SG Confirms 2-way IO-117 Mode UU PKT QSO
Date: September 8, 2023 Time: 19:34Z, RST: 599

VA7TF

Tony Fonseca
44 Fulmar Street
Kitimat, BC V9C1T4
Canada
Loc:CO54QB ITU:37 CQ:3
FT-2000D, FT-990, TS-50
Hygain TH5DX

To: EA4SG Confirming 2-way SAT PKT QSO
Date: February 20, 2023 Time: 01:06 UTC
Uplink: 70CM UR Sigs: 59

LW2EE

Santiago Freiwald
Argentina
Loc:GF02Kq ITU:14 CQ:13
ex LU8EGS

To: EA4SG Confirming 2-way IO-117 PKT QSO
Date: April 23, 2023 Time: 23:11 UTC
SatMode: UU UR Sigs: 599

EC4TR

J. Luis Peña
León 34
Pedrezuela, 28723
Spain
Loc:IN80ER ITU:37 CQ:14
Icom IC-7610 - Icom IC-9700
Optibeam OB12 wire Windom dipole 10' 80 m
11+11el 144; 21+21el 432; 70el 1.2Ghz
Icom IC-8600

To: EA4SG Confirming 2-way GREENCUBE PKT QSO
Date: December 5, 2022 Time: 00:09 UTC
Uplink: 70CM UR Sigs: 599
PSE upload to LOTW Tnx fer qso, 73 Luis EC4TR IN80er



7. SATELITE GREENCUBE

CONDICIONES MINIMAS DE TRABAJO :



- Apto para portable
- Radio UHF con SSB
- Yagi de 7 elementos o tipo Arrow
- Previo de RX recomendado
- Doppler lento. Correccion manual posible
- Orbita lenta permite seguimiento manual no motorizado (sobre tripode)



URE



JARAMA

8. CONSEJOS



8. CONSEJOS.

- Grabar el audio de la bajada del satélite. Anotar las estaciones presentes.
- Escuchar la baliza del satélite u otros operadores antes de transmitir.
- Trabajar en full-duplex con auriculares para poder escucharse a uno mismo en la bajada sin acoples.
- Desactiva el squelch y activa el DSP para limpiar las señales.
- Usa la mínima potencia necesaria para completar el QSO, especialmente en el AO-7.
- Cuando hay “pileups” dar la información esencial (call y locator) de manera rápida.
- Respeta los QSO ´s en curso. No monopolices el pase.
- Dar preferencia a las estaciones especiales (/p, /m, /mm), actividades, expediciones y locators poco habituales.
- Destacar tu singularidad en la llamada: expedición, portable, antena en mano,...

8. CONSEJOS.

- Planificar los pases con anterioridad. Saber en qué tipo de satélite nos encontramos.
- Si estas en portable coger referencias de rumbo en AOS, LOS y altura máxima. Apuntar las horas del AOS, LOS y altura máxima con el reloj siempre visible. Orientar la antena “buscando el satélite”. No es descabellado buscar rebotes en el suelo o montañas próximas para “subir” al satélite y escucharse en la bajada.
- En transmisión no buscar la máxima señal de RX. Fijarse mejor en la calidad de tu propio audio en la bajada. Usa una rapida rafaga de CW para buscarte en la bajada.
- Tener presentes la frecuencias de los satélites con sus QRG 's centrales y balizas. Utilizar notas recordatorias o memorizar en el equipo de radio.
- Utilizar código “Q” y alfabeto internacional “ICAO” por convenio internacional.
- Con polarización lineal fija se sufrirá “fadding” por el cambio de polaridad periódico. Estudiar el periodo y transmitir cuando empiece a subir la señal para completar el QSO con éxito y recoger/transmitir tus datos de intercambio en la cresta. Ser rápido y claro.

URE



JARAMA

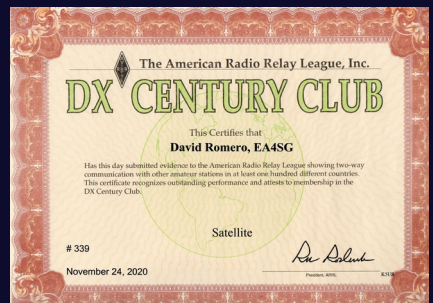
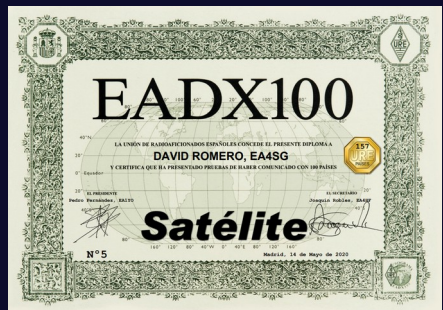
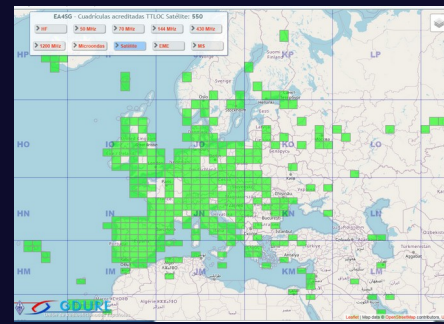
9. OBJETIVOS / RETOS



9. OBJETIVOS/RETOS



- Integrarse en una comunidad especializada (Grupo Whatsapp, AMSAT-EA, RRSS)
- Equiparse y escuchar. Que el DIY funcione. Una radio con SSB es cara, pero un SDR recibe SSB.
- Realizar el primer QSO.
- Contactar y confirmar estaciones DX. Usar los satélites de mayor huella no es sencillo y es la progresion natural del operador AMSAT.
- Conseguir diplomas por entidades, por locators o por eventos. (GDURE, WAS, DXCC)



9. OBJETIVOS/RETOS



- Activar en portable. Ser tu el DX y que la gente te busque. Entregar una cuadrícula o referencia interesante
- Trabajar APRS o modos digitales via satellite.
- Recibir SSTV, imagenes metereologicas o fotografias satelitares.
- Decodificar telemetrias de satélites, compartirla y colaborar con proyectos educativos.
- Realizar articulos de experiencias, antenas, operaciones via sat, escuchas, etc.
- Obtener experiencia para retos mayores (EME, espacio profundo, etc)



The image shows two software dashboards. The left one is titled 'F1Huber 3 Dashboard' and displays various system metrics:

Data Collection	Battery	1 Panels	Power (GPS)
OK	32.00V	4370W	25.00mW
OK	32.00V	8320W	25.00mW
OK	32.00V	3.64W	25.00mW
OK	32.00V	3.73W	25.00mW
OK	32.00V	46.62W	25.00mW
OK	32.00V	119.50W	25.00mW
OK	32.00V	18.81W	25.00mW

The right dashboard shows a signal spectrum with a frequency of 145.933.300 and a signal strength indicator.

URE



JARAMA

10. FUENTES Y ENLACES DE INTERES



8. FUENTES Y ENLACES.

PRINCIPALES FUENTES CONSULTADAS:

- *“An Introduction to Amateur Satellites”* por WoEEC – Emily Clarke.
- *“A beginner’s guide to amateur radio satellites”* por GoMRF – David Bowman.
- *“Como mejorar la forma de operar satélites LEO”* por EA4CYQ – Juan Antonio Fernández.
- *“Utilización de satélites de FM LEO en zonas muy pobladas”* por EA4CYQ – Juan Antonio Fernández .
- *“Tabla resumen de frecuencias SATS”* por EA5WA – Juan Carlos Reig.
- *“Los satélites OSCAR”* por AMSAT-EA <https://www.amsat-ea.org/los-sat%C3%A9lites-oscar/>
- *“Satélites activos”* por AMSAT-EA <https://www.amsat-ea.org/sat%C3%A9lites-activos/>
- *“Cómo se hacen los QSO vía satélite”* por AMSAT-EA <https://www.amsatea.org/contenidos/#qsos>.
- *“Satellite Communications”* por Michael Charles.
- *“Amateur Radio Satellites”* por W5IU – Keith Pugh

(... y otras fuentes públicas en internet)

8. FUENTES Y ENLACES.

ENLACES DE INTERÉS:

<https://www.amsat.org/>

<https://www.amsat.org/track/>

<https://amsat.org/status/>

<https://www.amsat.org/satellite-distance-records/>

<http://amsat.org.ar/pass.htm>

<http://lu7abf.com.ar/pass.htm>

<https://www.amsat-ea.org/>

<https://www.amsat-ea.org/enlaces/>

<http://foro.amsat-ea.org/>

<http://www.ne.jp/asahi/hamradio/je9pel/satslist.htm>

<http://www.dk3wn.info/p/>

<https://satnogs.org/>

<https://celestrak.com/>

<http://k7fry.com/grid/>

<https://www.sdr-radio.com/>

<https://www.ea1uro.com/eb1dgh/Satelites/Doppler.html>

<http://www.ea4cax.com/>

<https://sat.fg8oj.com/sked.php>

<https://www.satmatch.com/>

http://www.dk3wn.info/p/?page_id=29535

<https://twitter.com/diwata2ph?lang=es>

<https://twitter.com/gsnihonuniv?lang=es>

<https://twitter.com/amsat>

<https://emergencias.ure.es/trafico-de-emergencia-transmitido-por-el-satelite-ao-92/>

URE



JARAMA

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

¿QUEREMOS MAS?
QO-100, TINYGS LORA, TELEMETRIAS, SONIDAS LUNARES
Y ESPACIALES...

