"Preguntas y respuestas básicas sobre la operación Satelital de Radioaficionados"

"Boletín Tecnológico ARJAC"

Tema por
XE1GYH Luis Sandoval

20JUL16

Los satélites de radioaficionado son una de las áreas de la radioafición que en México menos se practica. La creencia a que operar satélites es complejo y caro no es necesariamente cierta: hay satélites que podemos trabajar sin tener que estudiar el tema por meses ni contar con equipo sofisticado.aunque parezca difícil de creer en la mayoría de nuestros cuartos de radio existen los equipos necesarios para iniciarse en este campo de la radioexperimentación.La presente es una lista de preguntas básicas sobre la operación satelital con sus correspondientes respuestas. Su nivel es elemental e introductorio y es muy probable que quién desee operar algún satélite deba de consultar otras fuentes, mismas que se citan al final del documento. 73s de XE1KK.

"Preguntas y respuestas básicas sobre la operación Satelital de Radioaficionados"

por

XE1GYH Luis Sandoval

Satelites

D.R. (C) 1994, Ramón Santoyo V., XE1KK
A.P. 19-564, 03901 México, D.F. MEXICO

http://www.amsat.org/amsat/intro/spanish-intro.html

Satelites

D.R. (C) 1994, Ramón Santoyo V., XE1KK

*A.P. 19-564, 03901 México, D.F. MEXICO*Versión 94.12

Se permite la copia de este documento siempre que se mantenga inalterado y no se utilice para fines de lucro. Se agradecen comentarios, sugerencias y correcciones al apartado arriba citado, por correo electrónico a xe1kk@amsat.org en Internet.

La última versión de este documente puede obtenerse enviando un correo electrónico a xe1kk@amsat.org y solicitandolo, o bien via FTP anónimo a ftp://ftp.internet.com.mx/XE1KK/hamsatsp.txt.

Satelites

Presentación

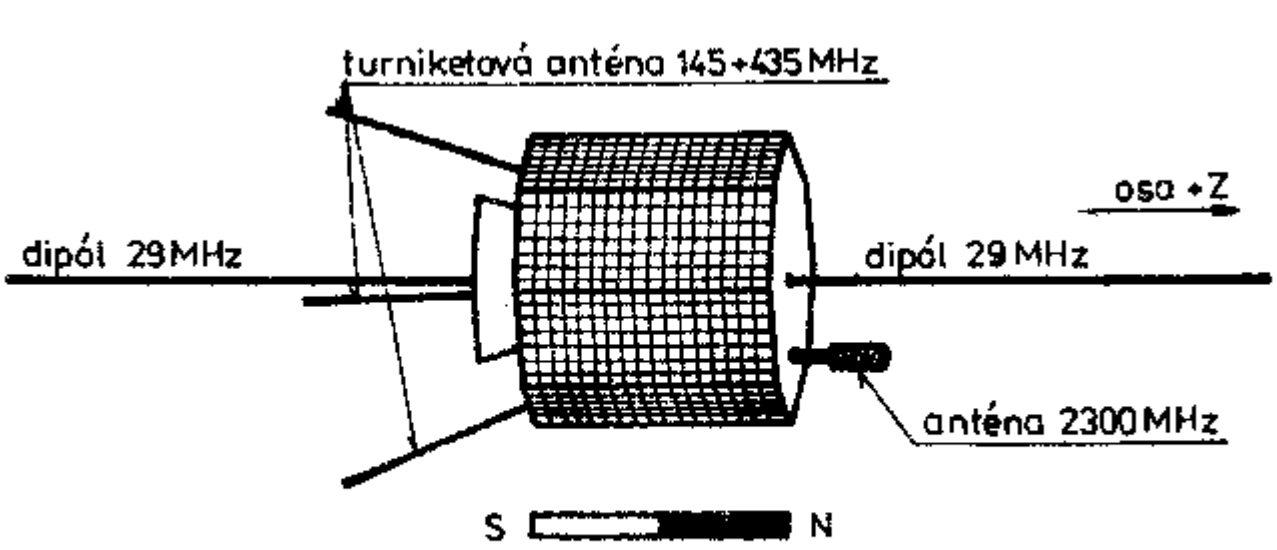
Los satélites de radioaficionado son una de las áreas de la radioafición que en México menos se practica. La creencia a que operar satélites es complejo y caro no es necesariamente cierta: hay satélites que podemos trabajar sin tener que estudiar el tema por meses ni contar con equipo sofisticado.

Aunque parezca difícil de creer en la mayoría de nuestros cuartos de radio existen los equipos necesarios para iniciarse en este campo de la radioexperimentación.

La presente es una lista de preguntas básicas sobre la operación satelital con sus correspondientes respuestas. Su nivel es elemental e introductorio y es muy probable que quién desee operar algún satélite deba de consultar otras fuentes, mismas que se citan al final del documento. 73s de XE1KK.

1. ¿Que es un satélite?

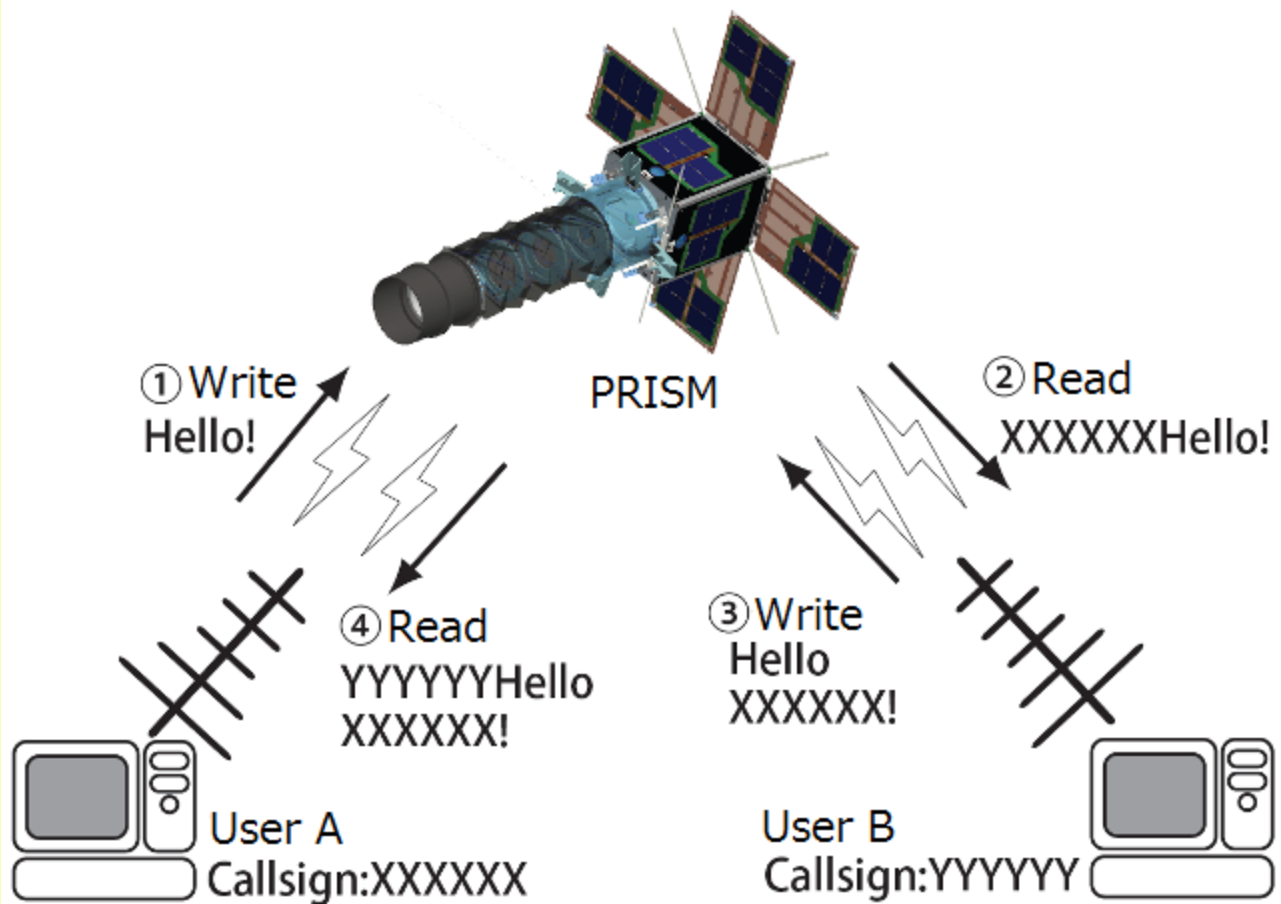
En su concepción más sencilla, y quizá simplista, los satélites de radioaficionados son repetidoras voladoras. Su principal diferencia con sus equivalentes terrestres el que vuelan y el que al volar se mueven.



Družice AO7 - orientace antén a stabilizačního magnetu

2. ¿Como funciona un satélite?

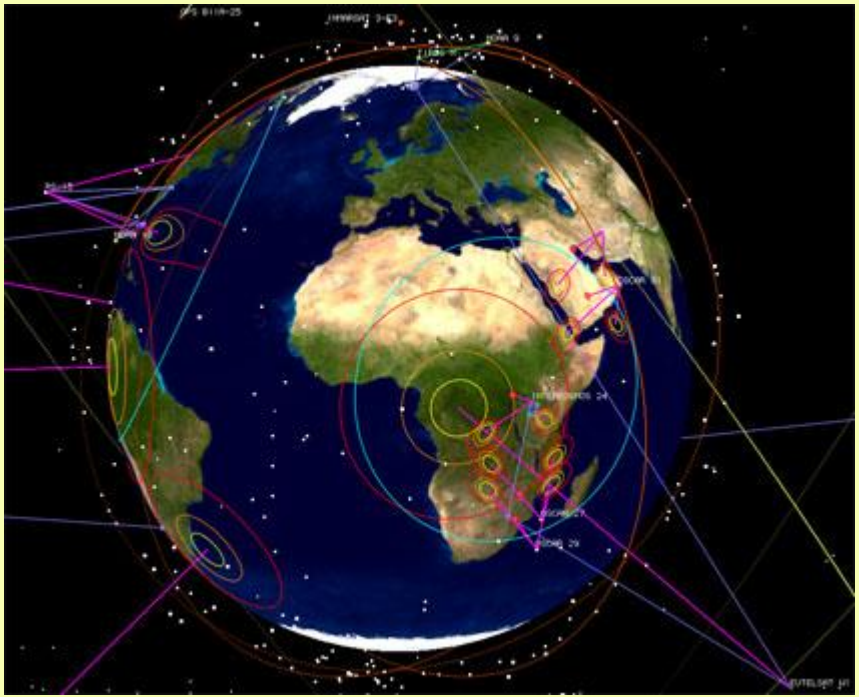
Un radioaficionado "A" emite una señal que es recibida por el satélite. El satélite la amplifica y la retransmite inmediatamente. El radioaficionado "B" la recibe y le contesta. Así inicia un comunicado por satélite.



3. ¿Como "se mueven" los satélites?

Los actuales satélites con los que podemos experimentar los radioaficionados tienen dos tipos de órbita: circular y elíptica.

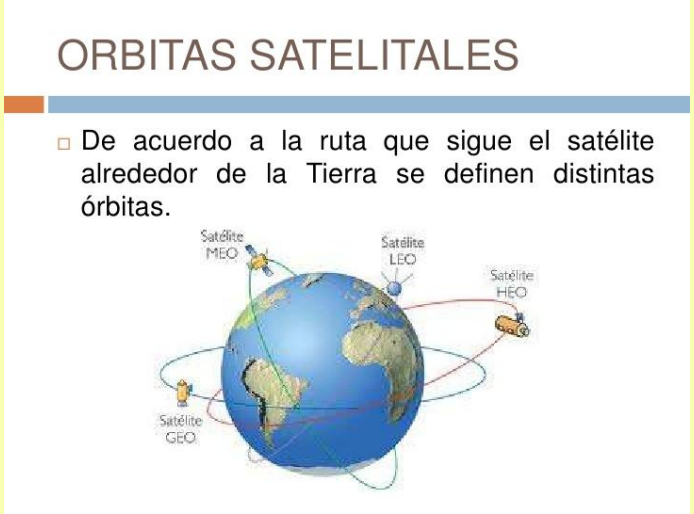
Los satélites con órbitas circulares se mantienen mas o menos a la misma distancia de la tierra pero su posición respecto a la superficie varia cada momento. Es la mas común y conocida de las órbitas. Por su parte los satélites de órbitas elípticas, tiene la característica que pueden permanecen más tiempo viendo un mismo lugar de la tierra y su órbitas son mucho más largas.



4. ¿Que cobertura tiene un satelite de orbita baja?

Al igual que en la repetidoras tradicionales a mayor altitud mayor cobertura. Los satélites de órbita baja se encuentran entre 400 y 1400 Km. de altura así que el área que pueden cubrir equivale a toda la República en los más bajos o una área equivalente a México, sur de Estados Unidos, Centro América, parte del Caribe y norte de Colombia en los de mayor altura.

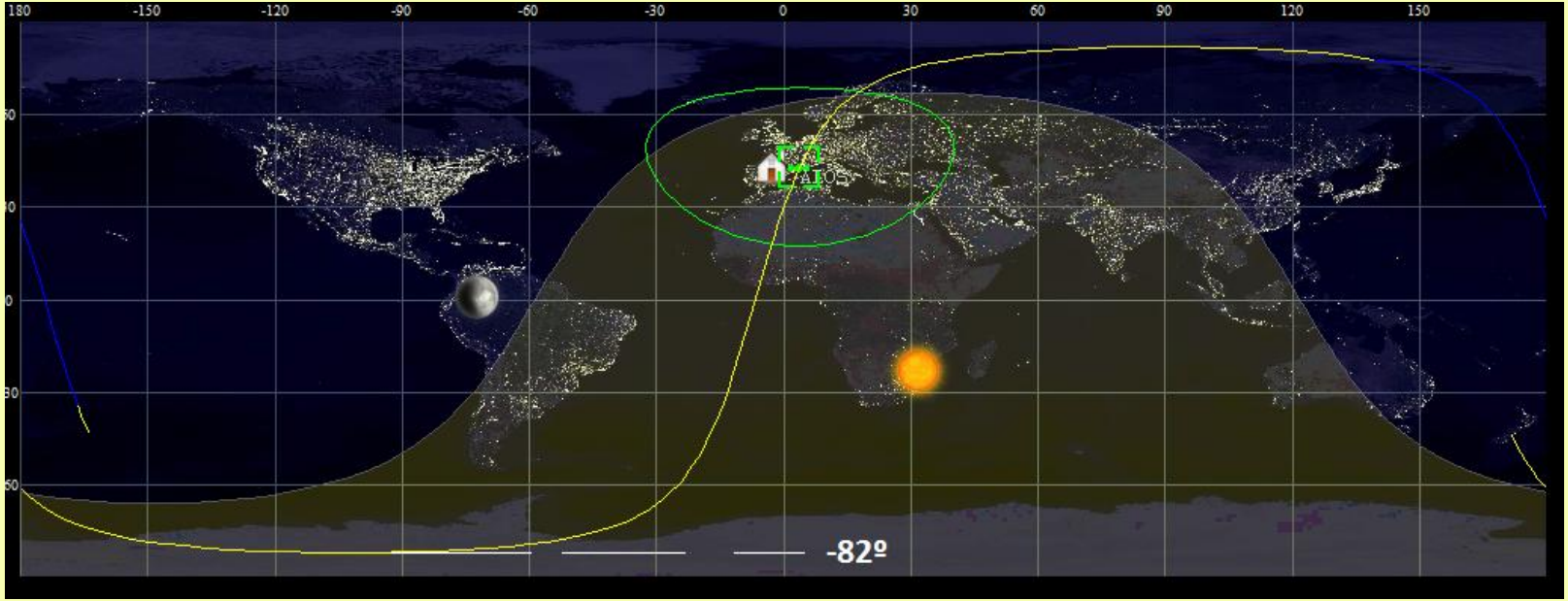
Esta área o sombra del satélite permite que cualquier estación que se encuentre dentro de ella pueda, en principio, contactar otras estaciones que estén dentro de esa sombra. La duración del satélite en esa posición en muy breve ya que se mueven a gran velocidad. La sombra mantiene su diámetro pero también se está moviendo.



5. ¿Cuantas veces pasa un satélite sobre nosotros?

Un satélite de orbita baja pasa por arriba de un determinado punto, entre 4 y 6 veces al día. La duración de cada pase varia dependiendo de la órbita pero en promedio podemos decir que entre 10 y 18 minutos están disponibles para que los operemos. Tenemos pues más de una hora diaria para usarlo.

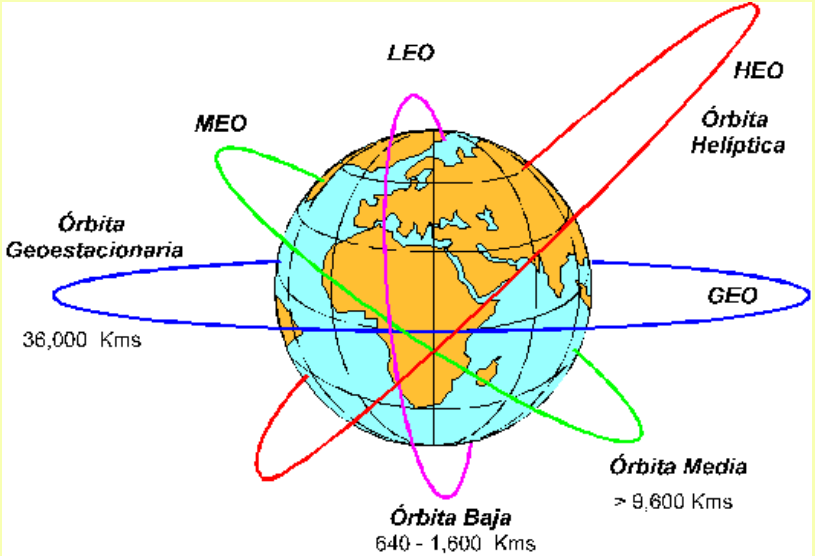
Si consideramos que hay más de 15 satélites de órbita baja nos daremos cuenta que hay más tiempo de satélites que tiempo para hacer radio.



6. ¿Como funcionan los satélites de órbita elíptica?

Los satélites de órbita elíptica tienen otras características. Su órbita tiene dos puntos claves: el más cercano se le conoce como perigeo y el más lejano como apogeo. En su apogeo casi toda una cara de la tierra esta disponible para comunicar ya que en el caso de algunos satélites como el OSCAR 13 llega a estar a 38,000 Km. de distancia.

Estos satélites equivalen en cierta manera a 20 metros en HF: hay buen DX y siempre hay estaciones llamando CQ. A diferencia de los satélites de órbita baja casi no se nota el efecto dopler, que es el movimiento de frecuencia que se origina por la velocidad a la que se mueve el satélite. Algo similar como cuando escuchamos una ambulancia o un auto a gran velocidad: el tono de la sirena o el motor es distinto antes y después de que pasan frente a nosotros.



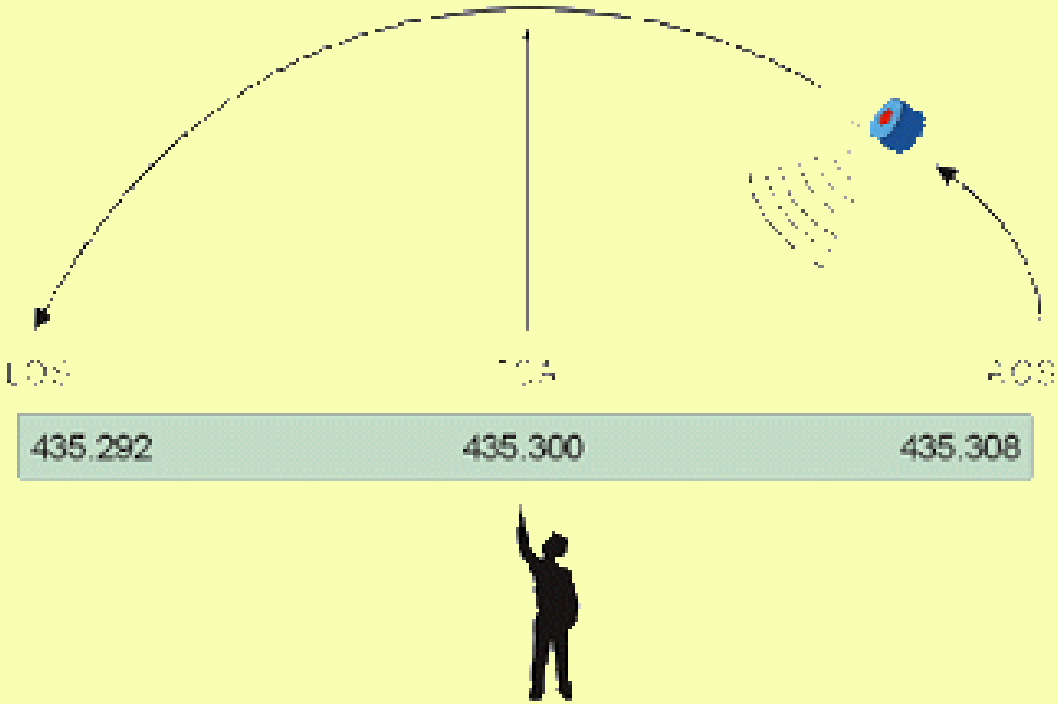
7. ¿Como se donde está el satélite?, ¿cuando pasará?

La predicción de las órbitas satelitales se hace por lo general con ayuda de una computadora personal. No es la única opción pero hoy por hoy es la más fácil. Hay diversos y entre ellos destacan el InstanTrack y el QuickTrack. El primero mi favorito y lo vende AMSAT (ver pregunta # 18).

Los programas no solo indican y grafican cuando el satélite pasará sino que dan otros datos importantes como la elevación o altitud sobre el horizonte y el azimut o posición respecto a los cuatro puntos cardinales.

8. ¿Cual es la mejor elevación?

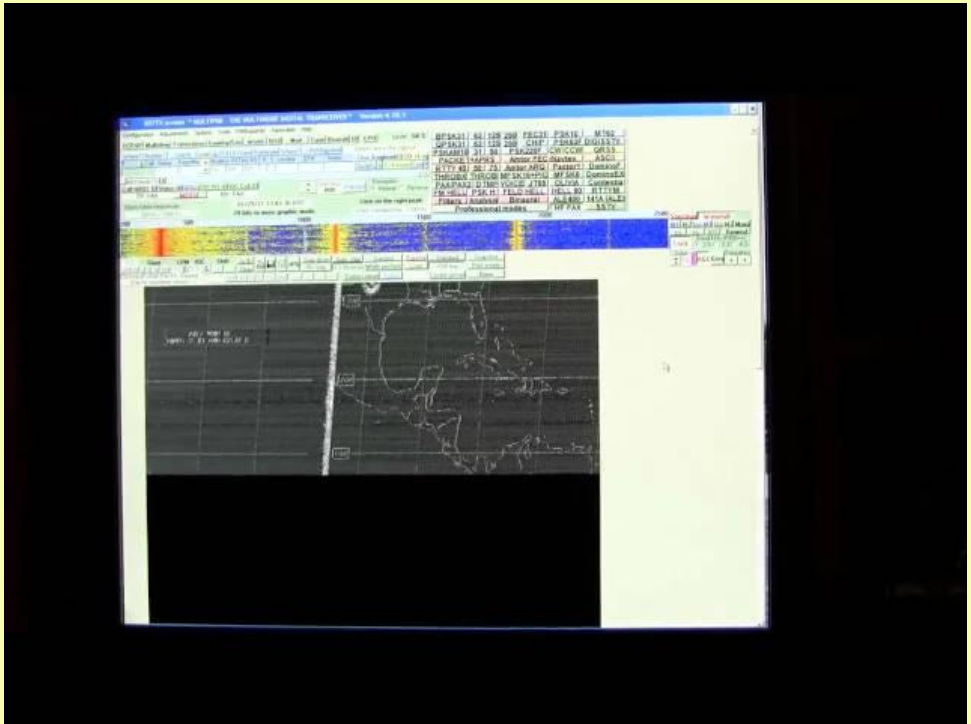
La elevación optima, que es de 90 grados, solo se da cuando el satélite pasa exactamente sobre nosotros. Pero esto no quiere decir que con otras elevaciones no se pueda trabajar, Praticamente cualquier elevación superior a 2 o 3 grados es suficiente si nuestro horizonte lo forman montañas lejanas o montes cercanos pero no muy altos.



9. ¿Y en base a que información el programa hace estos cálculos?.

Los programas de computadora para seguimiento de satélite se actualizan con una serie de datos sobre los satélites mejor conocidos como elementos Keplerianos que por lo general uno consigue fácilmente de los BBSes de packet o de alguna revista sobre el tema.

Existen dos tipos de formatos: NASA o de dos líneas y AMSAT que es mas fácil de entender a los humanos y por lo mismo son mas largos. Para efectos de una computadora da igual cual utilices.



10. ¿Cuantos satélites hay?

A la fecha hay más o menos 20 satélites de radioaficionados disponibles de una u otra forma. Digo mas o menos ya que de vez en cuando alguno queda apagado por falla o mantenimiento.

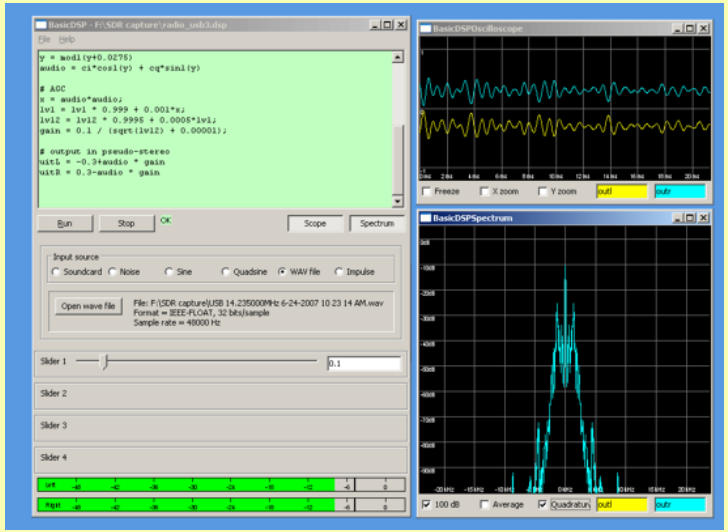
11. ¿Que tipo de actividad encuentro en los satélites?

Hay satélites para todos los gustos. Muchos de los modos de operación que encontramos en las bandas tradicionales también están disponibles en los satélites: banda lateral, telegrafía, teletipo, televisión de barrido lento, FM y packet de diversos tipos.

En los satélites se hace DX tan bueno como en 20 metros, hay plie-ups y DXpediciones que trabajan en split. Hay diplomas aunque no hay concursos.

Hay espacio para los que les gusta conversar y hacer nuevos amigos. Para el experimentador y en constructor de equipos y antenas, este es un mundo muy amplio.

En pocas palabras: lo que hoy nos gusta del radio casi seguro lo encontramos también vía satélite.



12. ¿Como puedo trabajar un satélite?

Dependiendo de las caracteristicas de los satélites será la manera de trabajarlos. Para efectos didacticos podemos dividirlos en cuatro:

A) Satélites de órbita baja para voz o analógicos.Son los mas fáciles de trabajar y casi todos nos iniciamos en ellos. El sistema por el que operan es el de retransmitir entre 50 y 100 kHz de una banda, en lugar de una sola frecuencia como lo hace un repetidora, a 50 o 100 kHz de otra banda con todo lo que se encuentre en ella, sea CW o banda lateral. Esto se conoce como "transponder".

Entre los satélites de este tipo destacan los rusos RS-10/11 y RS-12/13 y el satélite japonés FUJI OSCAR 20 No se requiere de equipo sofisticado para trabajarlos, quizá solo de un poco de paciencia

B) Satélites de órbita baja digitales.Son satélites de órbita circular que operan principalmente packet en sus distintas modalidades. Son el equivalentes a BBSes de packet voladores. A la fecha hay más de 10 satélites digitales operando.Los satélites tradicionales de este tipo, conocidos como pacsats, son el UO-14, AMSAT OSCAR 16, el DOVE OSCAR 17, el Webersat o WO-18 y el satélite argentino LUSAT o LO-19.

Los satélites UO-22 y KITSAT OSCAR 23 también son BBS voladores pero trabajan a 9600 bps y tienen entre sus curiosidades cámaras que toman fotos de la tierra y las retransmiten vía packet.

Una nueva generación de satélites digitales fue lanzada recientemente: el ITAMSAT-A, KITSAT-B, EYESAT-A y POSAT-1. Algunos ya están disponibles para todos, otros siguen en pruebas. El UNAMSAT. primer satélite mexinaco de este tipo muy pronto estará en órbita.

C) Satélites de órbita elíptica.Son como ya dijimos en donde se llevan a cabo las comunicaciones intercontinentales y algunos modos como SSTV y RTTY, así como otro tipo de experimentos propios del mundo de los satélites.Entre ellos destacan el OSCAR 10, OSCAR 13 y el ARSENE. El primero ya está cumpliendo su ciclo de vida y el último no funciono. Muy pronto habrá nuevos satélites de este tipo: la llamada FASE 3-D.

D) Satélites tripulados.Por último las naves espaciales: el MIR ruso y el Space Shuttle norteamericano que como ustedes bien saben traen equipos de dos metros y hacen contacto con radioaficionados en la tierra tanto en voz como en packet. El MIR es relativamente fácil de trabajar en packet dado que los cosmonautas permanecen en el espacio por mucho tiempo.

13 ¿Que equipo necesito para trabajar un satélite?

Cual es el equipo necesario para trabajar satélites es siempre una difícil pregunta. A continuación se presenta una tabla con los equipos MINIMOS necesarios para que con un poco de paciencia y tenacidad se pueda trabajar algún satélite.

EQUIPO MINIMO NECESARIO PARA TRABAJAR SATELITES

SATELITE	MODO	EQUIPO PARA EL UPLINK	DOWNLINK	ANTENAS	AMP/PREAMP	TNC	TIPO
RS-10/11	A	2m/SSB	10m/SBB	omni	no/no	no	Analógico
DO-17		2m/FM		omni	no/no	1200 AFSK	Digital
AO-16	JD	2m/FM	70cms/SSB	omni	no/no	1200 PSK	Digital
KO-23	JD	2m/FM	70cms/SSB	omni	no/no	9600 FSK	Digital
AO-13	B	70cms/SSB	2m/SSB	yagis	si/si	no	Elíptico
MIR/STS		2m/FM	2m/FM	omni	no/no	1200 AFSK	Tripul

14. ¿Que es el "modo" en los satélites?

El término modo de los satélites es uno de los que hacen parecer complicada esta área de la radioexperimentación. En HF el modo es el tipo de emisión en el que trabajamos: SSB, FM, CW, etc. En satélite el modo significa las bandas que estoy utilizando para trabajar al satélite: que banda uso en el uplink, esto es para transmitir o subir al satélite y el downlink o la banda en la que el satélite transmite de regreso o baja y en la que nosotros recibimos.

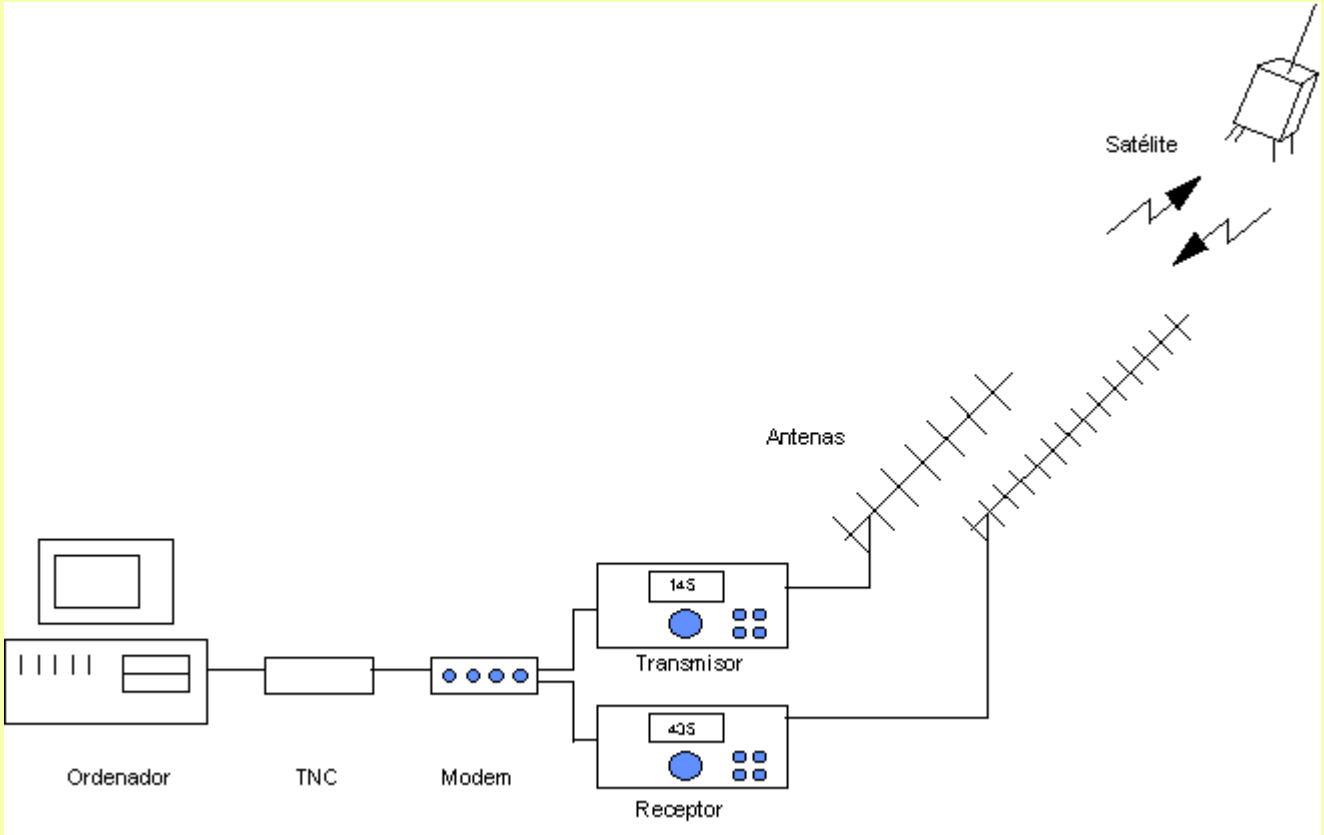
Modo	Uplink	Downlink
A	2 metros (145 MHz)	10 metros (29 MHz)
B	70 cm. (435 MHz)	2 metros (145 MHz)
J	2 metros (145 MHz)	70 cm. (435 MHz)
K	15 metros (21.2 MHz)	10 metros (29 MHz)
L	23 cm. (1.2 GHz)	70 cm. (435 MHz)
S	70 cm. (435 MHz)	13 cm. (2.4 GHz)
T	15 metros (21.2 MHz)	2 metros (145 MHz)

15. ¿Cuando hay modos de dos letras?

En algunas ocasiones vemos modos de dos letras como JA y JD en este caso se refiere a modo J Analógico o modo J Digital. En otras vemos que el satélite trabaja en modo compuesto, por ejemplo KA esto significa que se puede subir en 15 metros o en 2 metros y ambos bajan en 10 metros. En los futuros satélites se prevén nuevos modos.

16. ¿Cual es la potencia que requiero para trabajar satélites?

Los satélites no requieren de grandes potencias, por el contrario mucho de ellos se bloquean o bajan su potencia de downlink como aviso de que se están protegiendo. Si se tiene antenas direccionales un amplificador de 100 watts esta en el límite máximo de lo decente.



17. ¿Cuales son los mas fáciles de escuchar/trabajar y sus frecuencias?

Satélite	Descripción	Uplink MHz	Downlink MHz
MIR	FM y packet	145.550	145.550
STS	FM	144.910	145.550
		144.930	
		144.950*	
		144.970	
		144.990	
	Packet	144.490	145.550
RS-10/11	DX	145.890 USB	29.390 USB
	Modo A	145.860 a 145.900	29.360 a 29.400
	Robot	145.820	29.403
	Beacon		29.357 y 29.403
RS-12/13	DX	21.240 USB	29.440 USB
	Modo K	21.210 a 21.250	29.410 a 29.450
	Robot	21.129 CW	29.454 CW
	Beacon		29.408 y 29.454
UO-11	FM y packet		145.825
DO-17	FM y packet		145.825
AO-27	Modo J - FM	145.850 +/- .010	436.800 +/- .010

La relación entre uplink y downlink puede variar por el efecto dopler.
Algunos de estos satélites trabajan otros modos y tienen otros beacons, aquí solo se mencionan los principales.
El UO-11 y el DO-17 eventualmente emiten mensajes en voz digitalizada.

18. ¿Donde puedo encontrar más información?

En organizaciones: AMSAT, Box 27, Washington, D.C. 20044, USA
ARRL, 225 Main St., Newington, CT 06111-1494. USA
R. Myers Comm., Box 17108 Fountain Hills AZ 85269-7108

En libros: The Satellite Experimenters Handbook (ARRL)
The ARRL Satellite Antology (ARRL)
Having Fun Getting Started on the Oscar and
Weather Satellites! (R. Myers Communications)

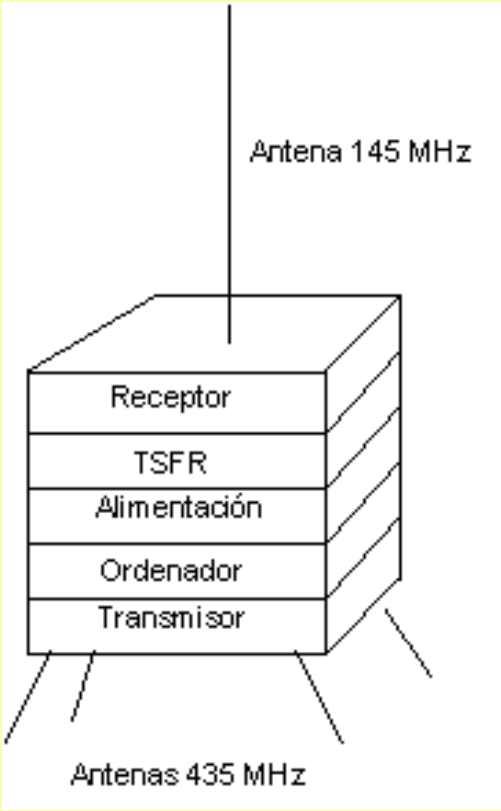
Revistas del tema: The AMSAT Journal (AMSAT)
Oscar Satellite Report (R. Myers Communications)
Satellite Operator (R. Myers Communications)

Revistas de radio: CQ Radio Amateur, QST, World Radio, 73 Amateur Radio

En-linea: Internet, Compuserve, etc.

En packet: Los mensajes bajo AMSAT y KEPS

Minimal hypertext conversion by KB5MU. I don't read Spanish, so I apologize for any errors.

Fuentes:

http://www.amsat.org/amsat/intro/spanish-intro.html