

Imágenes SSTV desde la ISS.

Un encuentro alucinante al alcance de cualquier persona.



Málaga – España 30 y 31 de enero 2020.

Juanjo Segovia.



*Tripulación de la Expedición 61
e insignia de la misma.*

De izquierda a derecha: Andrew Morgan, Aleksandr Skvortsow, Luca Parmitano (comandante), Oleg Skripochka, Jessica Meir (docente), y Christina Koch.

Esta expedición comenzó el 3 de octubre 2019.

fuelle: https://es.wikipedia.org/wiki/Expedici%C3%B3n_61

*Una semana después de la recepción de radio,
Christina, Luca y Aleksandr regresaron a la Tierra.*

Como parte del Experimento MAI-75, y concretamente la Expedición nº 61 de enero 2020, los cosmonautas rusos, (ver foto de la izquierda), han retransmitido desde la Estación Espacial Internacional, (ISS en inglés) una señal de televisión de barrido lento denominada SSTV (Slow Scan TV), en la frecuencia de FM a 145.800 Mhz, durante los días 30 y 31 de enero de 2020, utilizando un equipo de radioaficionado marca y modelo Kenwood TM D710.

Desde nuestra Agrupación Astronómica Málaga SIRIO, es la primera vez que nos embarcamos en un proyecto que se relaciona con la radioafición, y hemos tomado este evento para realizar nuestras primeras prácticas de recepción de radio.

Mediante este artículo, pretendo no sólo transmitir nuestras emociones y relatar el evento ocurrido; sino también, ofrecer una información de ayuda, (dentro de mi corta experiencia), que pueda servir de guía a otras

personas que quieran captar la señal SSTV de la Estación Espacial Internacional.

Los tiempos de activación previstos fueron:

- Jueves 30 enero 2020: 13:30 – 19:00 horas GMT. (Añadir una hora para obtener el Tiempo Civil).
- Viernes 31 de enero 2020: 15:00 – 17:30 horas GMT. (Añadir una hora para obtener el Tiempo Civil).

Personalmente, llevaba tras este trabajo desde primeros del año 2018, cuando encontré en internet un video en inglés, de Jonn Breyer capturando la señal de radio de la ISS. Sin embargo, la falta de información del tipo de antena usada, demoró hasta ahora la posibilidad de llevar a la práctica este tipo de capturas. Tengo que añadir que yo no se inglés, por lo que sólo atendía a las imágenes y textos que podía traducir.

En octubre de 2018, durante varios días hice pruebas con una antena omnidireccional, pero solamente pude captar la ISS durante unos segundos y la señal era tan débil que no se recogía en el software de grabación debido a que se mezclaba con el ruido de fondo. Así que podríamos decir, que tiré la toalla, me decepcionó mucho. ¡Cómo una antena de 260 cms de larga no captaba la ISS!

Hasta que, en noviembre de 2019, localicé otro video de Jonn, donde sí daba información de la antena utilizada. Fue así como pude ponerme en contacto con el fabricante de la misma en EE.UU. Por otro lado, todo esto dio pie, a que se reactivara otro proyecto más antiguo, que tenía pendiente desde el año 2011, relacionado con las ondas: el tema de la radioastronomía; pero ésta es otra historia de la

de la Estación en el momento de recepción de las dos fotografías que pude capturar. En total desde la ISS se retransmitieron 12 imágenes para todo el globo terráqueo. Mis fotografías capturadas fueron las que ocupaban las posiciones números 8 y 9 de emisión.



Inclinómetro para controlar la altura de la antena.

Autor foto: Jesús Navas.

Para controlar la altitud de la antena sólo fue necesario colocar un inclinómetro sobre el trípode, (ver foto de la izquierda), está sujeto de forma provisional.

Conseguir una radio-escucha de la Estación Espacial no es tan fácil de predecir como lo son las observaciones visuales, en las que matemáticamente se sabe cuándo pasa la estación por tu lugar de observación. Esto es debido a que las transmisiones de radio desde la ISS no son continuas, ni frecuentes y están sujetas a programas de difusión o actos conmemorativos, que generalmente se presentan en grupos o series de imágenes temáticas: por ejemplo, el día de la cosmología, el aniversario de la ISS, o de algún astronauta, y en el caso que nos ocupa sobre aviación.

Así que, para saber cuándo se va realizar una transmisión de radio, no es suficiente consultar la web de heavens above; sino que, además, hay que ir a foros especializados o a asociaciones de radioaficionados para informarse de noticias y eventos de dichas actividades.

Una web, donde se puede comprobar estadísticamente la actividad de radio satelital, (¡ojo!, “a toro pasado” como suele decirse. No sirve como predicción), y no sólo de la ISS, sino de otros satélites es la **Asociación Mundial de radioaficionados de Satélites (AMateur SATelite)**: www.amsat.org/status/ (ver diagrama 1). Desde aquí podemos saber los indicativos de radioaficionados que han recibido señal de la ISS tanto de SSTV, como de voz y conversaciones con los astronautas.

Transponder/Repeater active	Telemetry/Beacon only	No signal	Conflicting reports	ISS Crew (Voice) Active		
Name	Feb 1	Jan 31	Jan 30	Jan 29	Jan 28	Jan 27
ISS-DATA	1	43 1	1 12 1	1 12 1	2 2 1 2	2 1 2 1
ISS-DATV		1				
ISS-SSTV		1 2 6 2 1	1 3 7 1 3 1			

Diagrama1. Podemos destacar cómo la actividad de la ISS dentro de los días 30 y 31 de enero fue muy intensa en transmisiones SSTV, en comparación con los 3 días anteriores, 27 a 29 de enero en que no hubo ni una sola transmisión; (aunque también tengo mis dudas, ya que al estar alimentada esta base de datos por radioaficionados, existe la remota posibilidad de que la ISS retransmitiera y en ese momento no hubiera nadie de los que alimenta esta base de datos captando la señal). Por ejemplo, yo he captado la señal en los dos días, pero no alimento por ahora esta base de datos.

Los números que aparecen en la tabla indican la cantidad de personas que han registrado la señal, en este caso de la ISS. (Vuelvo a insistir que habrá más personas que recibieran la señal, sólo que estas personas no tienen por qué alimentar esta base de datos). Si apoyas el ratón en estos números, se despliega un cuadro indicando el indicativo, (es el código personal y oficial que identifica a cada radioaficionado) de cada persona que ha registrado la señal y la hora en que la captó.

¡Ojo!, no hay que tomar en cuenta los datos de la gráfica del día 1 de febrero ya que cuando se realizó la captura de la imagen era el mismo día 1 de febrero a las 12. 30 horas, por lo que aún no está anotada todas las señales de radio que se han dado en este día.

Por último, comentar que los colores de la gráfica indican el tipo de recepción: ¡Oh...! ¡Hay 3 cuadros de color morado entre el 30 y 31 de enero! ¿qué significa esto?: Son conversaciones con los astronautas. Esto es algo muy exclusivo y poco frecuente. ¡Nos lo perdimos! Pero aquí hay que hacer una aclaración. Para poder hablar con los astronautas (enviar y recibir) hay que tener una licencia de radioaficionado. No podemos interferir en las comunicaciones, aunque sí escucharlas. También para escuchar a los astronautas se usa otra frecuencia: 437,550 Mhz.

Para poder consultar el calendario de transmisión de radio de la ISS podemos acudir a la web: <https://www.amsat-on.be/ariss-calendar-with-scheduled-contacts-by-the-ariss-operation-team/> de la **AMSAT** (*The Radio Amateur Satellite Corporation*).

Una vez que recibamos nuestras fotos con nuestros equipos de radio, la podemos publicar en la web: https://www.spaceflightsoftware.com/ARISS_SSTV/submit.php y desde aquí también podemos ver la galería de fotos de **ARISS** (*Amateur Radio on the ISS*), que han capturado radioaficionados de todo el mundo. También conceden diplomas en algunos casos por este tipo de recepción.

Otra web importante es la del **Club de Fan de la Estación Espacial Internacional**: <http://issfanclub.eu/>



Foto 2. Escáner Uniden UBC 760 XLT

Volviendo a mi experiencia personal y al equipo que yo he usado en la recepción de radio, se trata de un antiguo **escáner** marca **Uniden**, modelo **UBC 760 XLT**, (ver foto 2).

En cuanto a la antena utilizada, que creo es lo más importante, es una **antena**, (en mi caso desmontable), unidireccional marca **ARROW**, modelo: **146-437-10WBP**, (ver foto 3 y 3.1). Se trata de una antena bibanda con duplexor de 10 w, compuesta por 3 elementos para VHF y 7 elementos para UHF. Como creo que es un elemento

muy importante a tener en cuenta, les dejo aquí la web del fabricante; sin intención o ánimo alguno de lucro o publicidad: www.arrowantennas.com

A continuación, muestro las dos fotos que hemos descodificado utilizando en el teléfono móvil la aplicación **Robot36**, (ver fotos 4 y 5). He de comentar, que los resultados obtenidos tienen algo de ruido y deformación de la imagen. Esto es debido a que la captura del sonido se realizó en directo, (sin ningún cable que uniera la conexión de audio del escáner al teléfono), por lo que el ruido de ambiente, el sonido del viento y las personas que pudieran estar hablando interfieren en la captación y en la peor calidad de la imagen. Un asunto importante a resolver en un futuro.



Foto 3. Antena Arrow 146 – 437 – 10WBP desmontada y bolsa de transporte.

Si para capturar el audio utilizamos un ordenador portátil o un PC, en lugar de un teléfono móvil, habrá que emplear aplicaciones como **MMSSTV** o la aplicación **RX-SSTV**, ambas sirven para descodificar las señales SSTV y crear la imagen.

Hay muchas webs de descargas, fácil de encontrar en internet, por lo que no es necesario que facilite ningún enlace para ello.



Foto 3.1. Antena Arrow 146 – 437 – 10WBP montada en el lugar de observación.

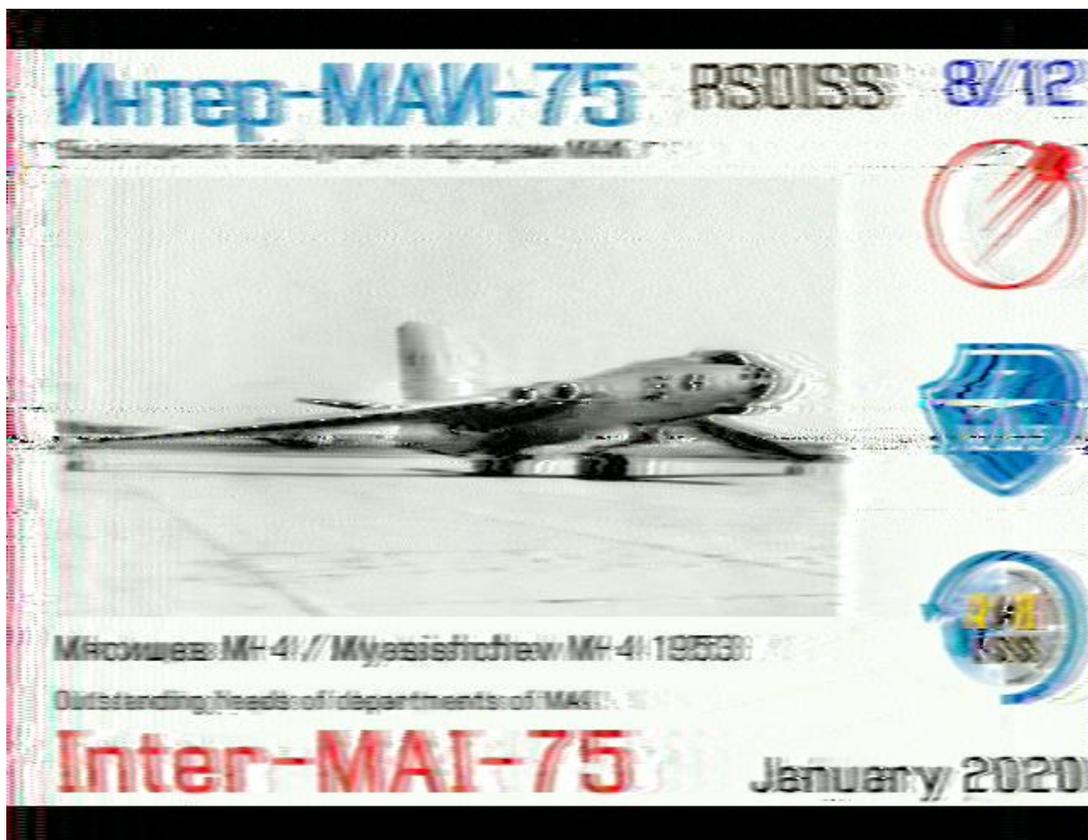


Foto 4. Captura de la emisión nº 8 enviada desde la ISS, a las 16:51 horas. (Tiempo Civil) el día 30 enero 2020



Foto 5. Captura de la emisión nº 9 enviada desde la ISS, a las 16:55 horas. (Tiempo Civil) el día 30 enero 2020

Comentar que el compañero Jesús Navas realizó unos videos de los acontecimientos, y que tras ser editado lo podemos ver en el enlace de youtube:

https://www.youtube.com/watch?v=pMqJbu_eDQ&feature=youtu.be

Como anécdota, decir que en el lugar se encontraba un muchacho que estaba escuchando música con unos auriculares, ajeno a la actividad que nosotros teníamos. Cuando terminó la recepción de radio, se quitó los cascos y nos preguntó: ¿Qué era ese sonido de ambiente que estaba interfiriendo mientras escuchaba su música? Yo me preocupé porque creía que le habíamos molestado, pero cuando le explicamos lo que había pasado, alucinó, no se lo creía, y nos comentó que los pitidos estridentes de la ISS se habían mezclados e interactuado de tal forma con su música, que se había emocionado como nunca antes lo había hecho al escuchar la misma canción.



Foto 6. Lugar de Observación con la Catedral de Málaga al fondo.

La trayectoria de la ISS fue desde el borde derecho de la foto hacia la derecha, fuera del campo de visión.

En la segunda fotografía que recibimos el viernes, la ISS estaba muy baja, obstaculizando edificios y la montaña del Monte Victoria la recepción de la señal, de ahí que, en la parte baja de la imagen aparezca una franja ruidosa de color verde, (ver foto 8).

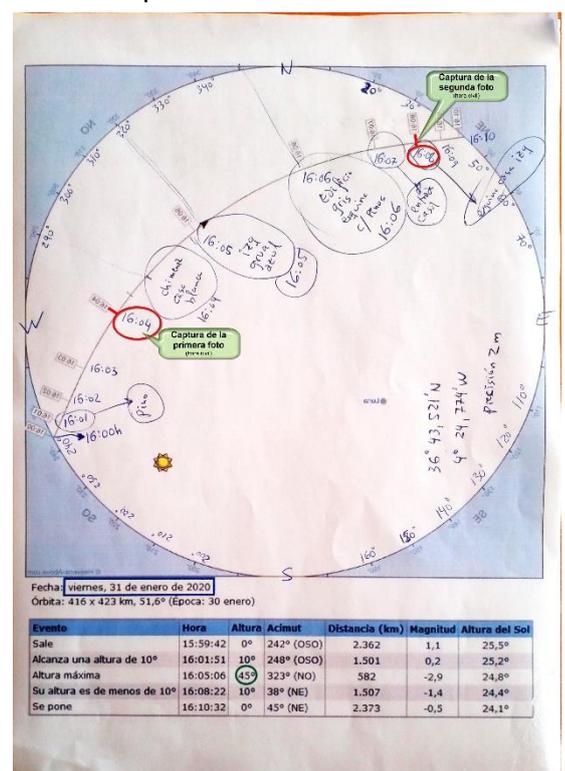
Foto de la derecha. Vemos la ubicación donde se captó la señal de las dos fotografías recibidas el viernes. Son las correspondientes a las transmisiones números 2 y 3.

Destacar lo que comentaba antes, donde se observa cómo en la captura de la segunda imagen, la ISS ya se encontraba cerca del horizonte, por lo que la señal al final de la imagen es mala.

En cuanto a la observación de radio escucha del **viernes 31 de enero 2020**, para descodificar las señales SSTV, se realizó desde el mismo lugar, pero unos 50 minutos antes que el día anterior. En esta ocasión además de Jesús, me acompañó Reme y Eduardo.

Curiosamente, contrario a lo que se debería de esperar, la recepción esta vez y sin saber por qué, me resultó más difícil. La señal se perdía a veces metiéndose un ruido de fondo como el sonido blanco del square. En dos ocasiones, en la primera captura de imagen, consecuencia de ello, aparecieron en la foto dos bandas de color verde delatando la falta de información y la falta de datos en la fotografía, (ver foto 7).

...Y digo contrario a lo que cabría esperar, porque el viernes 31 de enero la Estación Espacial pasaba a una altura máxima de 45°, muy superior a la del día anterior en la que solamente alcanzó 28°.



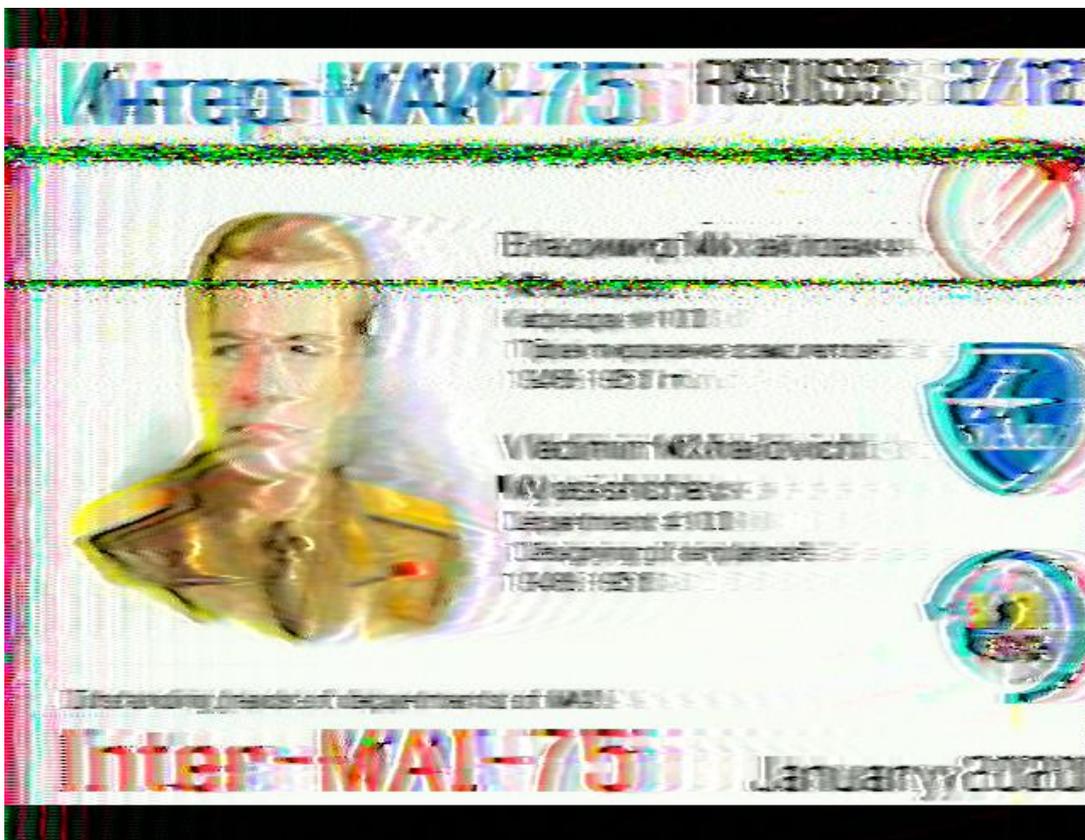


Foto 7. Captura de la emisión nº 2 enviada desde la ISS, a las 16:04 horas. (Tiempo Civil) el día 31 enero 2020

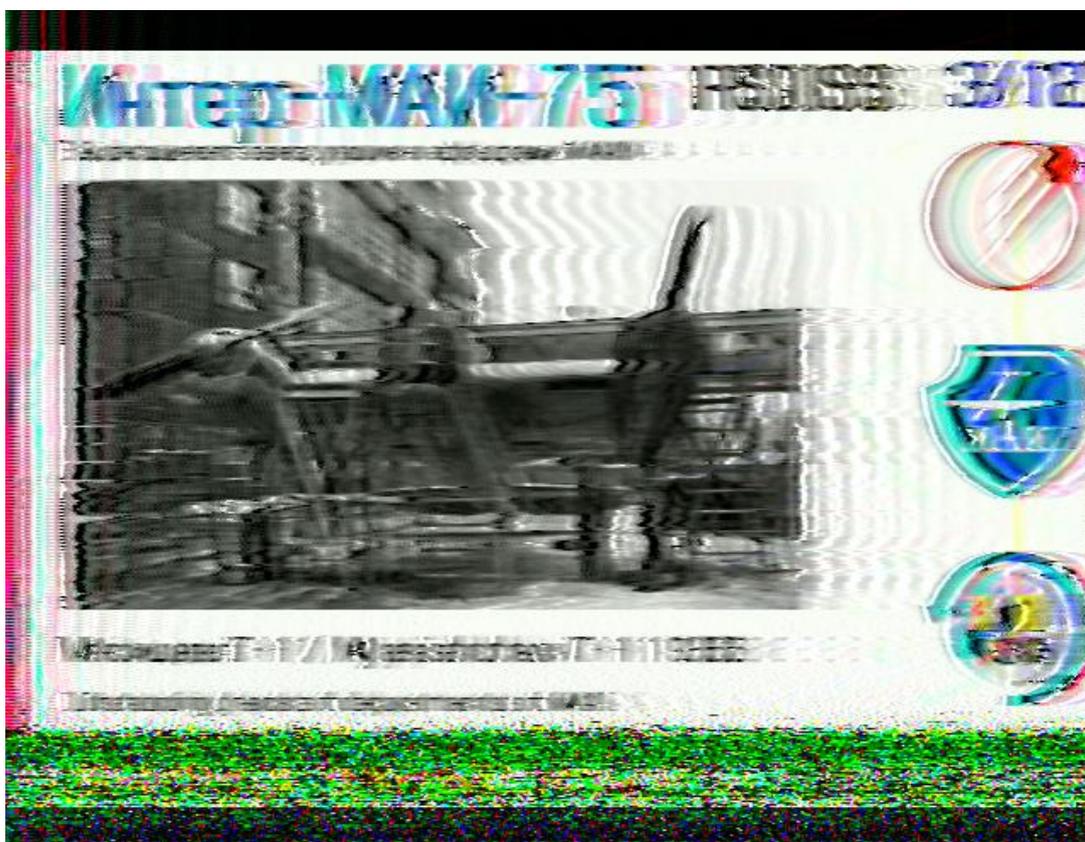


Foto 8. Captura de la emisión nº 3 enviada desde la ISS, a las 16:08 horas. (Tiempo Civil) el día 31 enero 2020

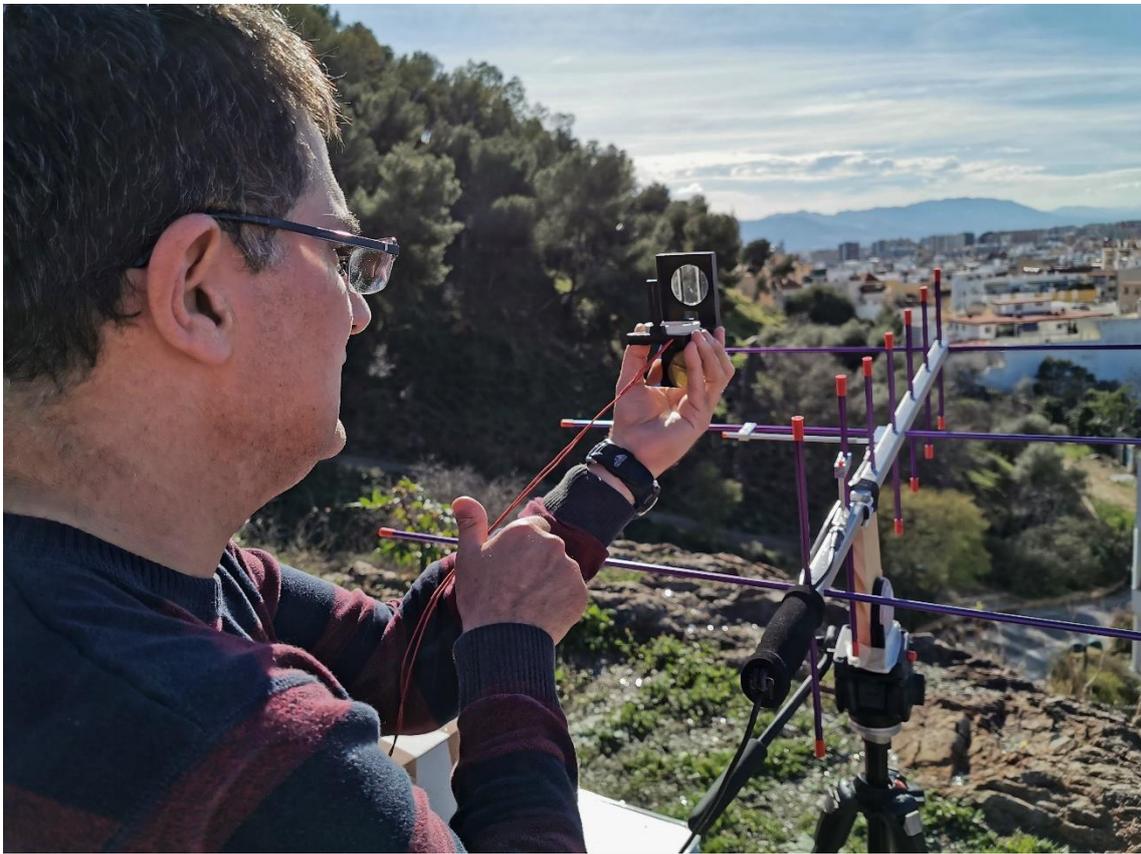


Foto 9. Tomando puntos de referencia con una brújula en el horizonte, de los puntos por donde pasará la Estación Espacial Internacional.

Autor de la foto: Jesús Navas



Equipo de observación.

Desde aquí quiero mostrar mi agradecimiento a Pedro J. Moreno Biedma por ceder su gran caja amarilla, portadora de una batería de 19 kilos de peso, con la que se alimentó el escáner.

¿Y qué pasa si no tengo escáner, ni radio, ni antena? ¿Puedo hacer estas escuchas y grabaciones?

Sí que se puede.

Si después de leer este artículo usted se anima a iniciarse en esto de las capturas de señal SSTV mandas desde la Estación Espacial, y convertirlas en fotografías o incluso si quiere escuchar a los astronautas, y en principio no quiere gastar nada de dinero en un instrumental, aquí le doy la solución.

Podemos realizar capturas de radio e incluso grabar los archivos de audio desde páginas webs que son **emisoras de radio online**.

Para usar estas webs es importante saber dónde está geográficamente ubicado el receptor de radio, ya que antes tendremos que consultar en la web de *heaven above* cuándo pasa la ISS por ese lugar. Nuestro lugar de observación no será donde nos encontramos físicamente, sino donde se encuentra la antena instalada.

Para ello, voy a dar dos localizaciones donde existen receptores de radio online:

- Una en **Londres**. El sitio receptor se encuentra cerca de la ciudad de **Farnham**, en la parte sureste del Reino Unido, a una latitud: 51.23°N, longitud: 0.82°W. Los datos que hay que introducir en la web de heavens above como lugar de observación son, por tanto: Latitud: 51.23, longitud: -0.82 La web del radioreceptor londinense es: <http://farnham-sdr.com/>



Receptor de radio online de Farnham – Londres.

- El otro radioreceptor se encuentra en **Ruzáyevka – Rusia**. Una pequeña ciudad con una superficie de 27 kms². La ubicación del radioreceptor ruso es según el código Q es: QTH: LO24LA. La conversión del código QTH en coordenadas de latitud y longitud para la web de heaven above o Google Map es: 54.0227° 44.9622°, (hay que introducir los datos sin el símbolo de grados). La web del radioreceptor ruso es: <http://websdr.r4uab.ru/>

El receptor de Londres posiblemente ofrezca casi la misma señal que se pudiera obtener desde España, pero el de Rusia, nos ofrece la ventaja de poder captar señales que nunca podríamos capturar desde España, simplemente por el hecho del lugar geográfico donde se encuentra la antena. Así tenemos doble oportunidad de recibir alguna emisión de radio.

En la página siguiente muestro el aspecto y funcionamiento que presenta la web del radioreceptor online de Ruzáyevka en Rusia. El funcionamiento de la web del radioreceptor londinense es semejante.

R4UAB SAT WEBSDR

Антенна к приёмнику подключена, но на высоту не поднята. МШУ отключён. Идёт тестирование сервера. | The antenna is connected to the receiver, but not raised to a height. LNA is disabled. Server testing in progress.

The screenshot shows the R4UAB SAT WEBSDR interface. It features a frequency display at 145800.00 kHz, an S-meter, bandwidth settings, and a list of satellites. Eight yellow circles with numbers 1 through 8 are overlaid on the interface, pointing to specific elements: 1 points to the frequency display, 2 to the frequency adjustment buttons, 3 to the mute button, 4 to the squelch button, 5 to the volume slider, 6 to the audio recording start button, 7 to the satellite list, and 8 to the satellite data fields.

Satellite	Mode	Frequency	Azimuth	Elevation	Range	Next AOS
ISS (ZARYA)	Voice/SSTV	145.800 MHz	88°	-79°	12940.7 km	16h 1m 21s
FUNcube-1 (AO-73)	Telemetry	145.935 MHz	179°	-66°	12349 km	7h 22m 30s
ADFXSAT (FOX-1B)	FM transponder	145.960 MHz	203°	-72°	12925.8 km	11h 58m 4s
FOX-1D (AO-92)	FM transponder	145.880 MHz	167°	-67°	12261.4 km	11h 53m 35s
JY1SAT (JO-97)	Telemetry/SSDV	145.840 MHz	354°	20°	1403 km	11h 29m 18s

Web del radiorreceptor ruso, en la frecuencia 145.800 Mhz de la Estación Espacial.

DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS CÍRCULOS AMARILLOS:

1. Campo donde aparece la frecuencia que tenemos seleccionada. En este caso 145.800 Mhz de la Estación Espacial Internacional.
2. Botones de ajuste fino para subir o bajar la frecuencia.
3. Botón mute. Para silenciar el sonido.
4. Squelch. Para silenciar el ruido blanco de fondo que produce la radio.
5. Barra del nivel de volumen.
6. Botón para empezar a grabar el archivo de audio. Cuando pulsamos sobre él empieza a grabar y el mismo botón se convierte en un stop, que al volver a pulsar para la grabación apareciendo un enlace con la palabra download para descargar la grabación en formato wav.
7. Listado de satélites disponibles.
8. Indica la posición (en grados), en Azimut y Elevación (altura) del satélite y la distancia en kilómetros a la que se encuentra. Si la elevación es negativa, el número aparece de color rojo, esto indica que el satélite se encuentra por debajo del horizonte, por lo que no podremos detectarlo por radio. Pero si la elevación es positiva, el número aparecerá de color verde, entonces, indica que el satélite se encuentra por encima del horizonte. Mientras más elevado sea el ángulo, más posibilidad de recepción tendremos, en el caso de que el satélite esté emitiendo alguna señal de radio en ese momento.

Aquí termina el artículo, espero que les gustara y que fuese de ayuda. Sólo queda recordarles que tienen a su disposición **un video en YouTube** de este evento, **donde pueden encontrar un audio de una conversación de los astronautas grabada el 1/02/2020 desde el receptor de Londres**. También se publicarán otros videos para que usted mismo pueda descodificar la señal SSTV desde su casa.