



Noticias de Microondas

Crónica del contacto de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones y Aeroespacial de Castelldefels (EETAC), perteneciente a la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC), con la 'ISS'



Benjamín Piñol
EA3XU

Historia

Al subdirector de Promoción de Estudios, David García Vizcaíno, EA3FNC, se le ocurrió celebrar el 25 aniversario de la EETAC, proponiendo la realización de un contacto directo con la ISS. Una gran idea para la que contactó con el padre de un antiguo alumno, que era nada menos que Tony Colom, EA3GCT, presidente del Consejo Territorial de Catalunya. Tony organizó un grupo de radioaficionados para montar la instalación adecuada en la EETAC de Castelldefels: David EA3FNC, Tony EA3CGT, Jordi EA3CGV, Lluís EA3OG, Enric EA3BTZ, Xavi, EA3HSJ, Josep M^a EA3FUZ, Magí, EA3UM y Benjamín, EA3XU.

Durante varias reuniones se planificó las necesidades en cuanto a los equipos y logística necesarios, nombrando como interlocutor del grupo de trabajo EA3 con ARISS a Lluís, EA3OG, el más experimentado del grupo en los temas de satélites. David, EA3FNC, se encargaría de las relaciones entre la EETAC y la NASA (vía Marcelo Teruel, IK0USO, Mentor de ARISS), así como de toda la organización y logística de la EETAC con los colegios.



Figura 0. EETAC UPC Castelldefels TECH

En la primera reunión se planificó la larga lista de materiales necesarios, así como todas las gestiones a efectuar y reparto de responsabilidades. El grupo de la Salle EA3OG, EA3BTZ, EA3HSJ y EA3FUZ instalaría los equipos y las antenas de VHF y el sistema de seguimiento. A mi (EA3XU), me tocó la instalación del sistema de recepción de HamTV, obtener el indicativo especial (EG3UPC), la confección de la QSL, que debía financiar el Consejo Territorial de URE y, además, traer a mi hijo Xavi para que hiciera una película de todo el evento para la radioafición.

Todos pusimos manos a la obra con nuestros propios medios para completar el material necesario que teníamos que comprar. La URE nos envió varios materiales informativos para regalar a los estudiantes que asistieran al acto.

Por su parte, la EETAC hizo una selección entre escuelas de toda Catalunya, que deberían presentar cada una de ellas su pregunta al astronauta durante el contacto. La EETAC seleccionó las 20 preguntas entre las presentadas y cada escuela seleccionó un alumno que efectuaría dicha pregunta. Todo se puede seguir en la web de EETAC:

<https://eetac.upc.edu/ca/noticies/4-Desembre-contacte-amb-l'international-space-station-iss>

Todo el contacto se jugaba en una sola orbita, "ser o no ser". Tenía que funcionar todo a la primera. Por nuestra parte teníamos

que montar las antenas en el terrado de la EETAC, los cables, los equipos, etcétera, así que durante unas cuantas semanas nos concentramos en conseguirlo.

DÍA 4 DE DICIEMBRE

Llegó el día, 4 de diciembre de 2017, con la Sala de actos de EETAC abarrotada por las delegaciones de estudiantes de grado medio de cada escuela, cámaras de televisión de bastantes medios: TV1, TV3, TVBarcelona, La Xarxa, *La Vanguardia*, la cadena SER, *El Mundo*...

Los actos empezaron a las 14.15 con la bienvenida por parte del director de la EETAC, el señor Luis Alonso Zarate. A continuación, David García Vizcaino, EA3FNC, subdirector de Promoción de EETAC, explicó la logística y agradeció expresamente la participación de los radioaficionados en el evento. Continuó Tony Colom, presidente del Consell Territorial de la URE en Catalunya, el cual mostró la estructura de las comunicaciones organizadas mundialmente por la UIT-IARU-URE.

El plato fuerte fue la intervención de Francesc Betorz (exUPC), director de vuelo del módulo Columbus de la ISS en la ESA, la Agencia Europea del Espacio, y que trabaja en la DLR Alemania. Francesc nos explicó de forma muy comprensible la participación europea dentro de la ISS y, más concretamente, su responsabilidad en las operaciones con el módulo Columbus. Animó a los alumnos y futuros universitarios a aprovechar sus estudios para que en un futuro puedan llegar a ser buenos científicos en el campo de la investigación espacial, la aeronáutica y las comunicaciones y, cómo no, tal vez llegar a ser posibles astronautas. El éxito de la convocatoria fue tan considerable que a los estudiantes de la UPC tuvieron que ubicarlos en otra sala de actos de otro edificio, desde donde siguieron todo el acto en directo vía *streaming*. Francesc explicó las tareas que desempeñan los astronautas, los experimentos científicos que supervisan y la habitabilidad en la ISS, todo con vistas a futuros vuelos en el espacio profundo, así como el posible viaje a Marte.



Figura 1. Francesc Betorz, de ESA, en la Sala de actos de EETAC

Seguidamente Enric Fraile, EA3BTZ, (Radio Club la Salle) deleitó a los estudiantes con una presentación muy comprensible de nuestro mundo de la radioafición, basado en que es «*The Greatest of all Scientific Hobbies*» (el mayor de todos los Hobbies científicos), como dice la IARU en su web. Se veían las caras de interés e ilusión entre estos alumnos de grado medio. Algunos soltaron alguna lagrimita de emoción cuando Enric pasó la película de las aventuras del pequeño niño de Sudáfrica que quería conectar con la ISS, un aprendizaje de *radiopita*, realmente emotivo y muy recomendable verla:

<https://adland.tv/commercials/mtn-group-space-2015-115-south-africa>

Finalmente llegaron los minutos previos en que la estación espacial entraría dentro de nuestra ventana de comunicación directa. Durante todos los parlamentos, en una pantalla se podía apreciar, en tiempo real, la posición de la estación espacial que avanzaba lentamente hacia nuestra ubicación en Castelldefels.

Entonces Xavi, EA3HSJ, tomó el mando de las operaciones con los 20 alumnos que deberían hacer las preguntas y les convocó para hacer un ensayo previo. Animó a todos a olvidarse de sus nervios y que gozaran con su participación.

Finalmente llegó el momento más emocionante *alíea iacta est*, en el que todo el trabajo de preparación se jugaba en los pocos minutos del pase de la ISS.



Figura 2. EA3OG efectuando las últimas pruebas de control de seguimiento, recibiendo el APRS de la ISS



Figura 3. El equipo de control de seguimiento y transmisión/recepción: EA3FUZ, EA3BTZ y EA3OG

CONTACTO CON LA ISS

Estábamos impacientes por escuchar la voz del astronauta Mark Vande Hei.

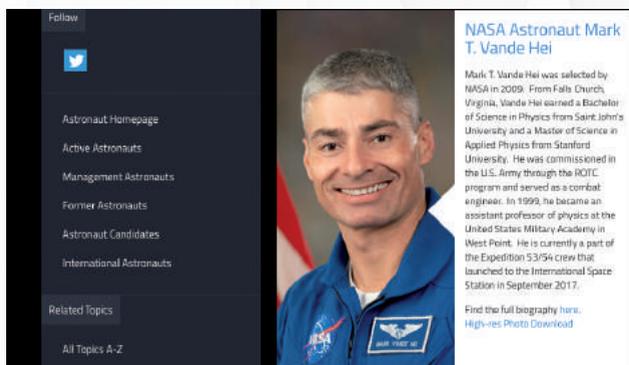


Figura 4. Mark, nuestro astronauta corresponsal de la ISS, que salía como OR4ISS



Figura 5. Empieza el contacto con la ISS, la primera pregunta a punto

Un minuto antes del momento esperado, Xavi, EA3HSJ comenzó a lanzar la llamada a la estación espacial:

► **UPC:** OR4ISS from EG3UPC, OVER... y nada de nada.

► **UPC:** OR4ISS from EG3UPC, OVER.—

► **ISS:** EG3UPC, this is OR4ISS. How copy? OVER (alegría en la sala).

► **UPC:** OR4ISS, this is EG3UPC. Good afternoon MARK. Thank you very much for the contact. If you think so, we can start with the questions, OK? OVER.

► **ISS:** Let's begin, OVER.

Seguido por las 20 preguntas desde EG3UPS e interesantes respuestas de Mark OR4ISS con precisión suiza:

- 1. Why isn't the ISS farther away from Earth? Over.** (¿Por qué no está la ISS más alejada de la Tierra?) Institut Icària (Barcelona).
- 2. Is there a protocol that must be followed in case of finding extra-terrestrial life? Over.** (¿Hay algún protocolo previsto que debería ser seguido en caso de encontrar vida extra-terrestre?) INS Mediterrània (Castelldefels).
- 3. How do you measure your weight in the space? Over.** (¿Cómo miden su peso en el espacio?) IES Cambrils.
- 4. Did you watch "The Martian" movie starred by Matt Damon? If it's so, do you think the story might be true in Mars in the distant future? Over.** (¿Ha visto la película "Marte" protagonizado por Matt Damon? Si la ha visto, ¿cree que esta historia podría ser cierta en Marte en un futuro próximo?). Institut Jaume Callís (Vic) e Institut Salvador Dalí (El Prat de Llobregat).
- 5. How long does it take to put on the spacesuit? Over.** (¿Cuánto tarda en ponerse el traje espacial?) FEDAC Lleida.
- 6. How much energy do you produce with the solar panels and how do you use that energy? Over.** (¿Qué cantidad de energía producen con los paneles solares y cómo utilizan esta energía?) St George's School Fornells de la Selva (Girona).
- 7. How and how often do you receive supplies from the Earth? Over.** (¿Cada cuánto tiempo reciben suministros de la Tierra?) Institut Tarragona.
- 8. Do you think that in the near future ordinary citizens will be able to travel to space? Over.** (¿Cree que en el futuro los ciudadanos normales podrán viajar al espacio?) FEDAC Manresa.
- 9. Do you think nowadays, women have the same possibilities as men in the space explorer? Over.** (¿Cree usted que hoy en día las mujeres tienen las mismas posibilidades que los hombres de explorar el espacio?) E. Betània Patmos Barcelona.
- 10. Is up there anyone playing any music nowadays? Or just Chis Hadfield used to do that? Over.** (¿Hay alguno de Uds. que toque música en la actualidad, o solo Chis Hadfield solía hacerlo?) El Roser (San Boi de Llobregat).
- 11. What time zone do you use in the ISS? Over.** (¿Qué zona horaria utilizan en la ISS?) Institut Ponts (Lleida).
- 12. How did you feel the first time you slept on the ISS? Over.** (¿Qué sintió la primera vez que durmió en la ISS?) INS Joaquim Mir (Vilanova i La Geltrú).
- 13. How do you feel about the image of astronauts shown on TV or cinema compared to your real life? Over.** (¿Qué

piensa de la imagen que se muestra de los astronautas en la TV o en el cine comparada con la vida real?) Escola Mare de Déu de Núria (Barcelona).

14. **Which was your reaction when you were selected? Over.** (¿Cuál fue su reacción cuando fue seleccionado?) Escoles Minguella (Badalona).
15. **Can you explain any funny situation that happened there? Over.** (¿Puede explicarnos alguna situación cómica que le haya ocurrido allá arriba?) IES Torre Roja (Viladecans).
16. **What are the skills that you need to be there? Over.** (¿Qué habilidades se necesitan para estar allí?) Gresol International American School (Terrassa).
17. **After several time in the space, do you have another perspective of the life? Over.** (Después del tiempo pasado en el espacio, ¿tiene otra perspectiva de la vida?) Col. Verge del Roser (Vallirana).
18. **Is your hair growing as much as it does on Earth? Over.** (¿Le ha crecido el pelo igual que en la Tierra?) Nostra Senyora del Mar (El Prat de Llobregat).
19. **Do you have to sleep fewer hours if you are in space? Why? Over.** (¿Necesita dormir menos horas en el espacio? ¿Por qué?) INS Vilatzara (Vilassar de Mar).
20. **Could you tell us if you would have accepted to do a space trip with the technology that had been used on the first moon landing? Over.** (¿Puede decirnos si hubiera aceptado realizar un paseo espacial con la tecnología que fue utilizada en el primer aterrizaje en la Luna?) Jesuïtes Sant Gervasi – Escola Infant Jesús (Barcelona).

► **UPC:** OK, Mark. Thank you very much. We have finished the 20 questions. We want to thank you for your attention. Thank you very much from the EETAC. Thank you very much and 73.

► **ISS:** It was a wonderful opportunity to me to talk to a school of telecommunication engineering and I wish all of you have a wonderful day.

► **UPC:** Have a wonderful day. Thank you.

La sala irrumpió en aplausos que seguro llegaron hasta la estación espacial internacional.

► **ISS:** This is OR4ISS out.

Tiempo total del contacto fue de 7 minutos exactos.

Inmediatamente se lanzó un numeroso grupo de alumnos asistentes y medios a interrogar al grupo de radioaficionados que habían puesto en marcha la comunicación. También varias escuelas pidieron que les pasáramos el vídeo y nos invitaron a visitarlos para exponer nuestras actividades. Finalmente se invitó a todos los asistentes a un refrigerio. Y algunos nos pidieron poder ver la instalación de antenas en el terrado.

UNOS DATOS

La decepción fue la ausencia de HamTV, tal como en el último momento nos anunció la ARISS, diciendo que no habría transmisión de HamTV porque al astronauta 'Nepoli (italiano) tenía una acto inmediato en el módulo Columbus, que era donde tenían instalado el equipo de HamTV, y su compañero Mark saldría del modulo de servicio (SM Zvezda) sin un transmisor de HamTV. (figura 6). Pero igualmente teníamos todo a punto para la recepción de la DATV, por si acaso.

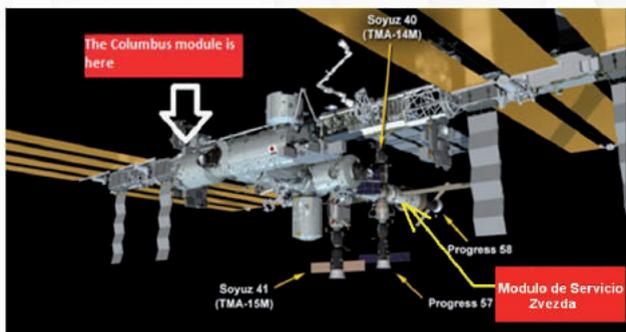


Figura 6. Situación del módulo 'Columbus' en la ISS. Mark transmitió desde el módulo de servicio

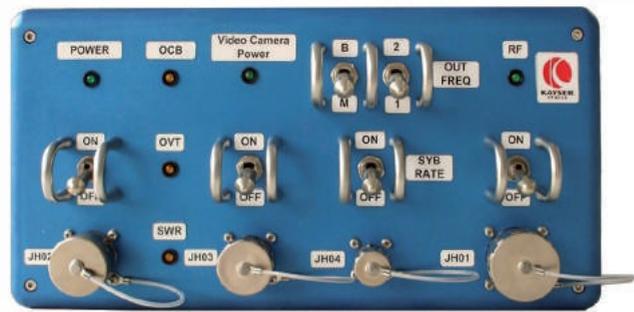


Figura 7. Transmisor de HamTV instalado en el módulo Columbus, de fabricación italiana

Habíamos instalado una antena de foco primario con una Hélix LHCP para conseguir por la reflexión sobre la parábola reflectora de 100 cm, una polarización RHCP siguiendo las indicaciones de Lucien, F1TE, que habitualmente sigue la ISS. Pero teníamos a Magí, EA3UM, en paralelo con una antena parabólica de 3m efectuando el seguimiento y había previsto que si transmitían en HamTV se conmutaría a la sala la señal de la ISS, a través de un enlace de ATV, que se había montado en el terrado de UPC, para que también el Grupo de ATV EA3, pudiera seguir todo el acto en directo vía repetidor de ATV.



Figura 8. Antenas del sistema de seguimiento. Izquierda para la recepción de HamTV. Derecha Yagui 2 x 8 elementos de VHF

El problema de la recepción en DATV de la ISS en 2.395 MHz, son las señales de Wi-Fi que están en 2.404 MHz que, por culpa del ancho de banda de los preamplificadores y Downconverters podían afectar a la sensible recepción de los datos digitales. Este problema ya ha sido informado por varios países de Europa que se quejan de la afectación a las señales de la HamTV de ISS.

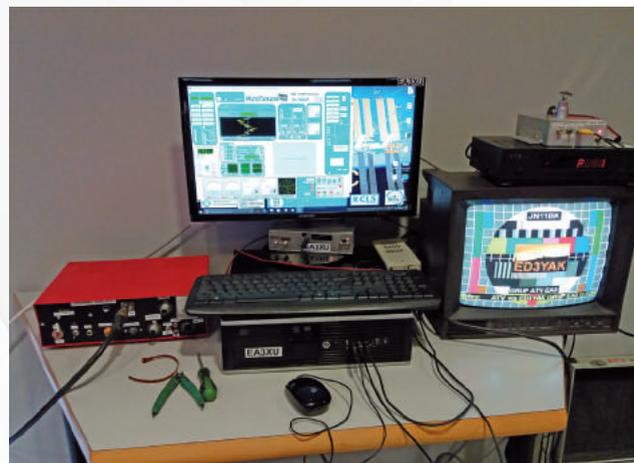


Figura 9. Sistema de recepción de DATV (HamTV) y enlace ATV Tx/Rx del grupo de ATV y EA3UM

Para la DATV, aparte de la antena de 100 cm, a la salida de la misma antena helicoidal, teníamos un Down converter (con 40 dB de ganancia) con oscilador de 900 MHz, de este modo reducir las pérdidas de los 45 metros del cable de bajada, ya que entonces la frecuencia de FI es de $2.395 - 900 = 1.495$ MHz, que ya es apta para un buen cable de CATV de los usados en TVSAT. Este cable está especificado con una pérdida de 27 dB/ 100m en 2.150 MHz y de 16.2 dB en 900 MHz. Así que el Downconverter compensaba las pérdidas de cable sobradamente. La recepción en la UPC estaba formada por un receptor DATV Minitioune apoyado por el Soft de



Figura 10. Izquierda enlace Tx/Rx para el repetidor ATV. Derecha antena de recepción VHF secundario



Figura 11. Antena autoconstruida para la recepción HamTV de la ISS. Inspirada en la web de G3RUH

F5DPZ.

Magí, EA3UM, para evitar las interferencias de Wi-Fi, se fabricó un conversor más estrecho por el que solo pasara la banda de 2.395 MHz + - 2 MHz. Los parámetros a programar en el receptor eran: 1.495 MHz, 2.000 Symbol Rate y Mapeg2.

Con un seguimiento muy preciso, esperábamos recibir la señal de HamTV. De hecho cuando estuvo la ISS a nuestro alcance, la señal del emisor de HamTV llegó a la UPC y después se perdió. Pero Magí en su domicilio, si que pudo hacer el seguimiento durante 5 minutos pero con la pantalla negra y sin el video del astronauta, tal como la ARISS ya nos había anunciado previamente estos los últimos días, ya que el astronauta Mark, transmitía de el módulo de servicio. no desde el Columbus. Pero la esperanza nunca se pierde. De hecho ISS siempre transmite la portadora de HamTV, pero sin video, un buen sistema para practicar la recepción de 2.395 MHz de la ISS. Ya teníamos previsto que Magí enviara la señal a EETAC, con el enlace que habíamos montado en el terrado.

La falta de HamTV fue compensada por la potente señal recibida en VHF 145.800 MHz FM y por la magnífica organización de David García, EA3FNC, de EETAC, que consiguió un clima muy cálido de todos los participantes, una buena comunión entre las escuelas de grado medio, estudiantes de ingeniería y radioaficionados, con una perfecta logística durante todos los actos, que empezaron a las 14:15 y terminando a las 17:30.

El acto terminó con el reparto de una bolsa de regalos por parte de Francesc Betorz (director de vuelo del módulo Columbus de ESA). Francesc obsequió a los alumnos que efectuaron las preguntas.

Además, la EETAC de la Universidad Politécnica de Catalunya, obsequió a los 20 alumnos y al grupo de radioaficionados con unos magníficos diplomas de agradecimiento (figura 12).



Figura 12. Certificados de la EETAC para EA3UM. Todos los colegas colaboradores recibimos uno

La URE central también colaboró enviando materiales para ser repartidos entre los estudiantes y las escuelas. El Consejo Territorial de URE Catalunya financió las tarjetas QSLs como recuerdo para todos los asistentes del contacto con la ISS.



Figura 13. QSL Conmemorativa del contacto para todos los asistentes

Gracias a esta actividad, esperamos que futuros jóvenes colegas con mucha ciencia se apunten a nuestro barco.



Figura 14. Material de obsequio de la URE para los alumnos

En la próxima revista espero detallar más ampliamente las instalaciones para HamTV y las respuestas del astronauta. ●