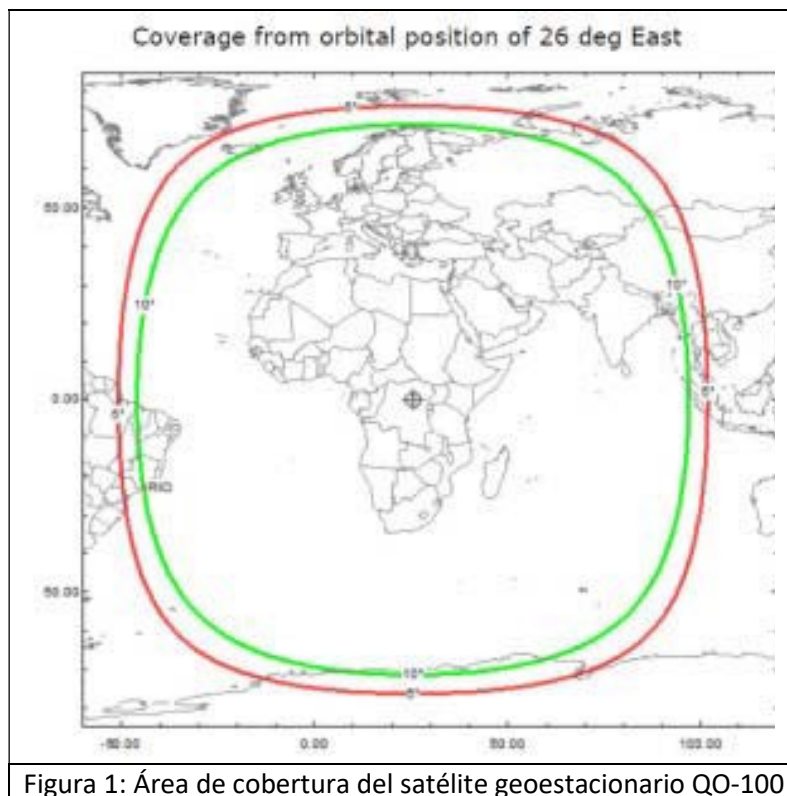


Modem VARA SAT para operar en el satélite QO-100

por Luis del Molino EA3OG (ea3og@ure.es)

El modem VARA de José Alberto Nieto Ros se está imponiendo sin discusión en todo lo que se refiere al intercambio de archivos vía radio en HF y VHF, así como en el acceso a la mensajería de Internet mediante la red Winlink, con el que ya operan todas las redes de emergencia del mundo, puesto que VARA supera en prestaciones incluso al carísimo modem Pactor 4, especialmente cuando las señales se encuentran por debajo del nivel de ruido.

Una de las modalidades en las que también se ha impuesto VARA es en la posibilidad de acceder también a la red Winlink a través del satélite geoestacionario Es-Hail (QO-100), satélite que permite el acceso desde cualquier punto de Europa, África, parte de Brasil y todo Oriente Medio, incluida la India y otros países de Asia (figura 1), con instalaciones no demasiado complejas, para lo cual José Alberto ha desarrollado una versión especial VARA SAT que permite superar los problemas del enlace vía satélite, concretamente el retardo debido a la distancia del enlace (2 x 36.000 km) y los problemas de la precisión y la estabilidad de la frecuencia.



No sé si os habéis entretenido alguna vez en escuchar el tráfico que se escucha en el QO-100, pero nada más fácil de conseguir conectando simplemente con la WebSDR de IS0GRB: <http://websdr.is0grb.it:8901> con navegadores de PCs de sobremesa (figura 2) o conectando con la web <http://websdr.is0grb.it:8901/m.html> con móviles Android (ignoro si existe una versión para iPhone).

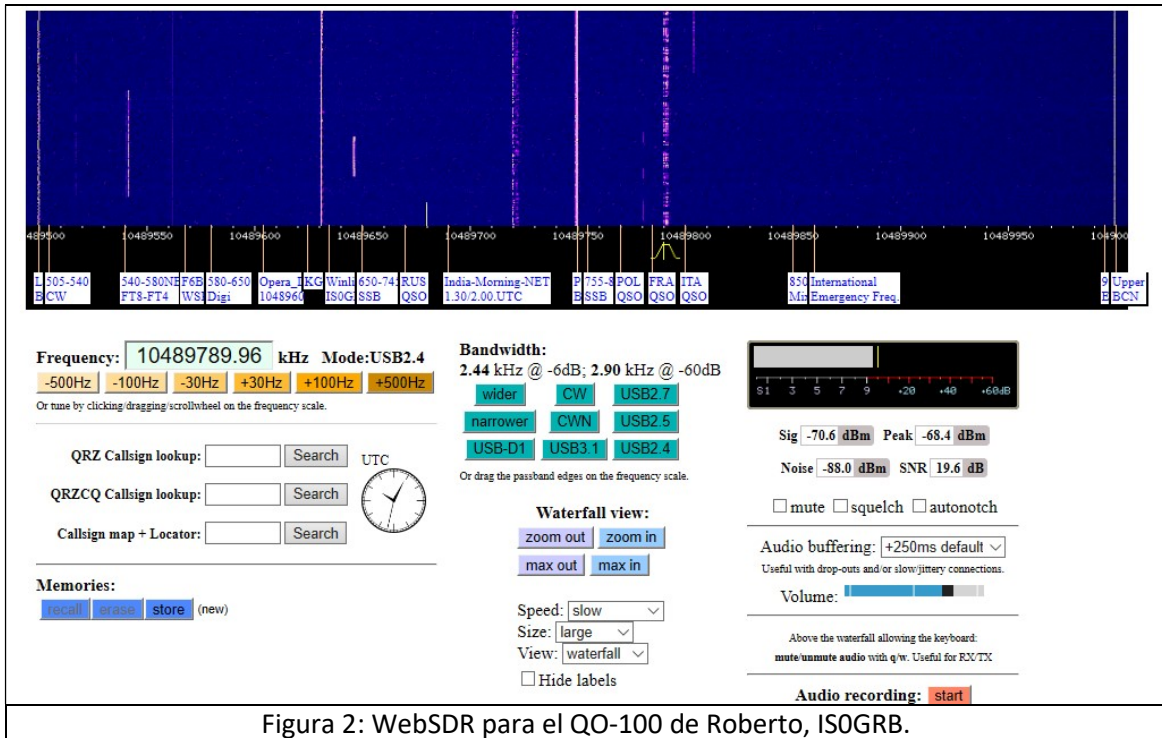


Figura 2: WebSDR para el QO-100 de Roberto, ISOGRB.

Precisamente Roberto, ISOGRB, ha sido el que ha embarcado a José Alberto en esta aventura de conseguir que el modem VARA tuviera una variante específica VARa SAT para el acceso a Winlink mediante el QO-100 y el que ha colocado un acceso permanente o Gateway a la escucha permanente (24 h/7 d) en el satélite en la frecuencia de dial 10.489.635 kHz (USB) (figura 3).

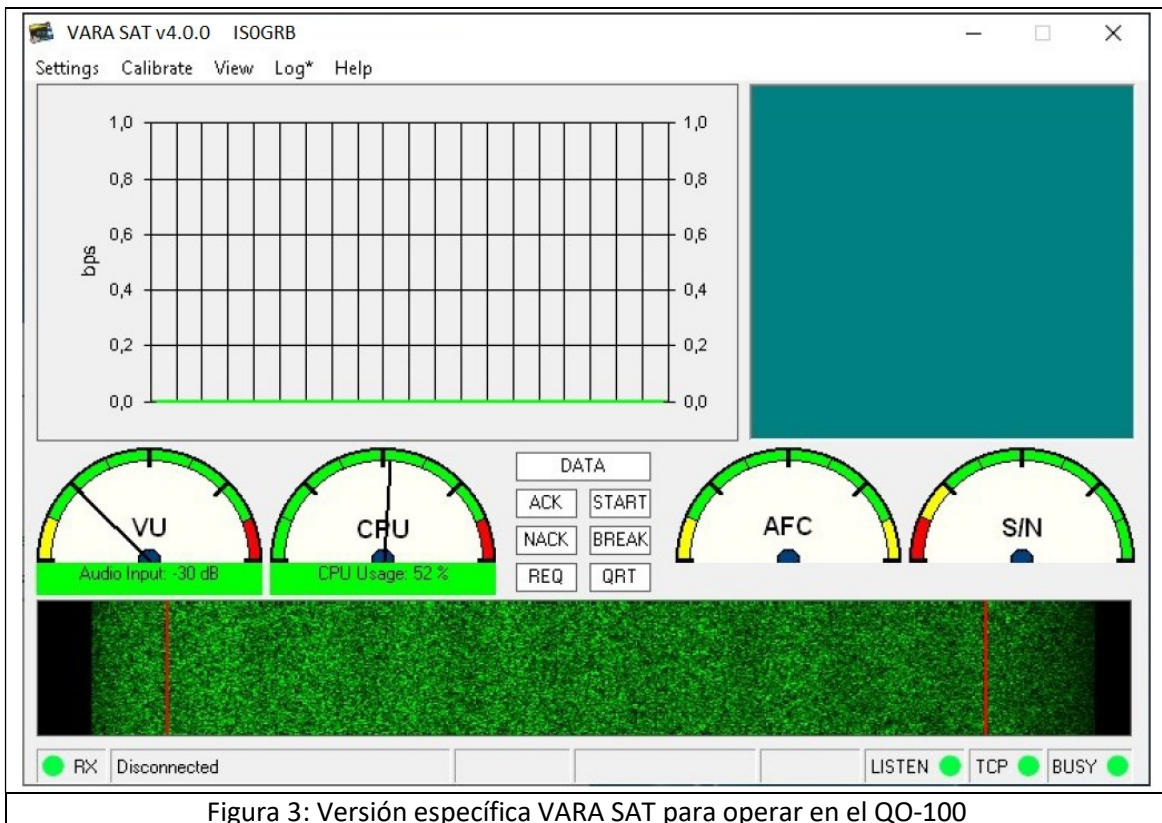
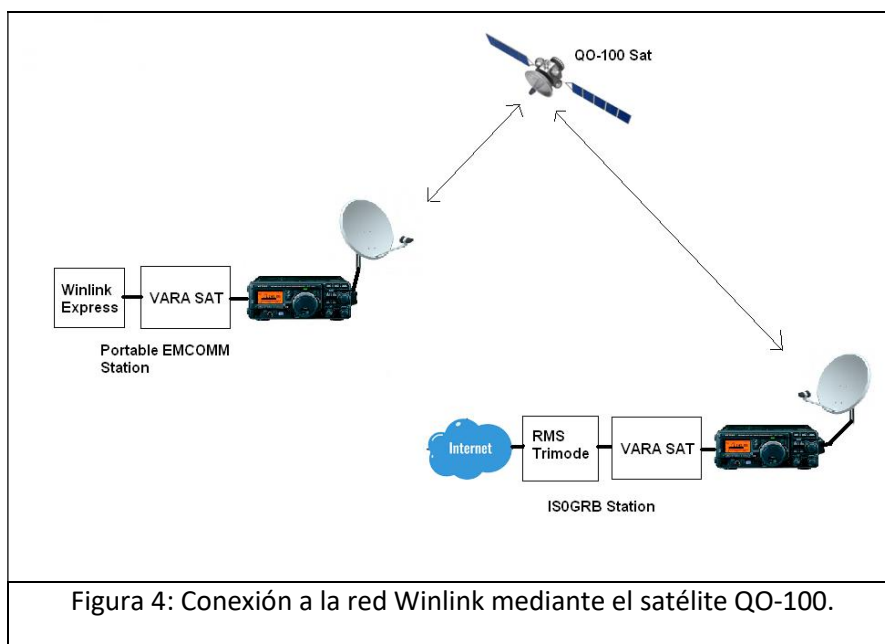


Figura 3: Versión específica VARA SAT para operar en el QO-100

Para operar en el modo ARQ (*Automatic Repeat Request*) en el que se basa VARA, que exige la repetición del paquete de datos si no ha sido recibido perfectamente (lo que es imprescindible para garantizar la integridad de los datos), ha sido necesario que el protocolo de intercambio ARQ de VARA soporte retardos de hasta 1,2 segundos desde el envío del paquete de datos hasta la recepción completa del acuse de recibo correcto del paquete, puesto que el enlace a través del satélite exige añadir cerca de 250 milisegundos adicionales a las temporizaciones del protocolo ARQ..

Así que Roberto insistió en que EA5HVK realizara una modificación específica del modem VARA para satélites, lo que llevó a cabo José Alberto con gran diligencia y esto ha permitido que se extienda este servicio de envío y recepción de archivos y mensajes a 24 horas y 7 días a la semana, sin depender de la propagación existente en este momento, puesto que el satélite QO-100 está permanentemente disponible, lo cual lo convierte en un gran complemento para cualquier red de emergencia (figura 4).



Recordemos que todos los usuarios de Winlink pueden enviar y recibir mensaje y archivos adjuntos (inferiores a 150 kBytes) utilizando una dirección propia de los servidores Winlink, mensajes que deben ir dirigidos a la dirección “<indicativo>@winlink.org”, dirección de correo que tendrá acreditada una vez haya sido dado de alta en la organización Winlink.

A la inversa, podríais enviarme por ejemplo un mensaje para que yo lo recogiera en Winlink por radio (por HF, pues aún no tengo acceso al QO-100), enviando un mensaje a la dirección ea3og@winlink.org, siempre que el mensaje cumpla una condición indispensable y que consiste simplemente en que el Tema (*subject*) del mensaje incluya el prefijo “//WL2K” antes de escribir el tema. Si no se coloca este prefijo en el tema, os será devuelto sin entregar, lo

cual es una forma muy inteligente para evitar que llegue “spam” a estas direcciones de Winlink y sus servidores se llenen de correo basura.

Con el servidor IS0GRB conectado a la red Winlink, se han realizado pruebas de intercambio de datos en USB a velocidades que se detallan en el recuadro de la figura 5 y que han permitido la transmisión de, por ejemplo, un archivo de 100 kBytes en tan solo 7 minutos. Se ha tenido que descartar el uso de FM que permitiría velocidades mucho mayores, porque el uso de FM está absolutamente prohibido en el satélite geostacionario, en cumplimiento del Plan de Banda recomendado por la IARU para el QO-100.

VARA SAT v4.0				
Level	Symbol Rate	Carriers	Mod.	Net Rate (bps)
1	47	20	FSK	41
2	47	20	FSK	82
3	94	20	FSK	175
4	94	3	4PSK	270
5	94	4	4PSK	363
6	94	6	4PSK	549
7	94	8	4PSK	735
8	94	10	4PSK	922
9	42	49	4PSK	2011
10	42	49	4PSK	2682
11	42	49	4PSK	3219
12	42	49	8PSK	4025
13	42	49	8PSK	4830
14	42	49	16QAM	5872
15	42	49	32QAM	7050

Figura 5: Velocidades conseguidas con VARA SAT v 4.0

Una de las mejoras que José Alberto ha añadido a esta versión de VARA SAT es una función de calibración parecida al ajuste del volumen para optimizar la excursión de audio en FM, pero que en esta versión se utiliza al ajuste de la desviación de la frecuencia (figura 6) y la comprobación del retardo existente.

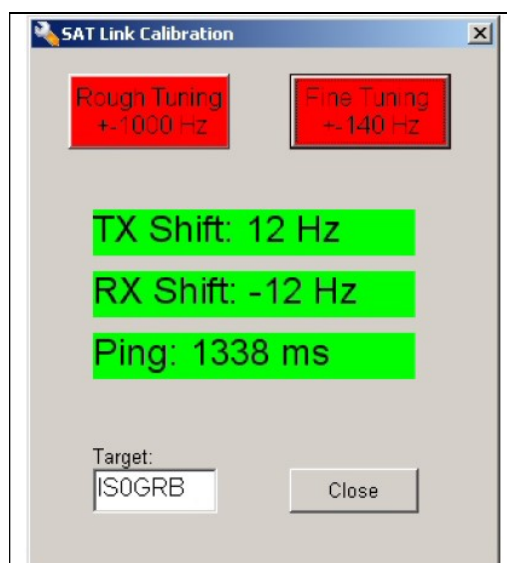
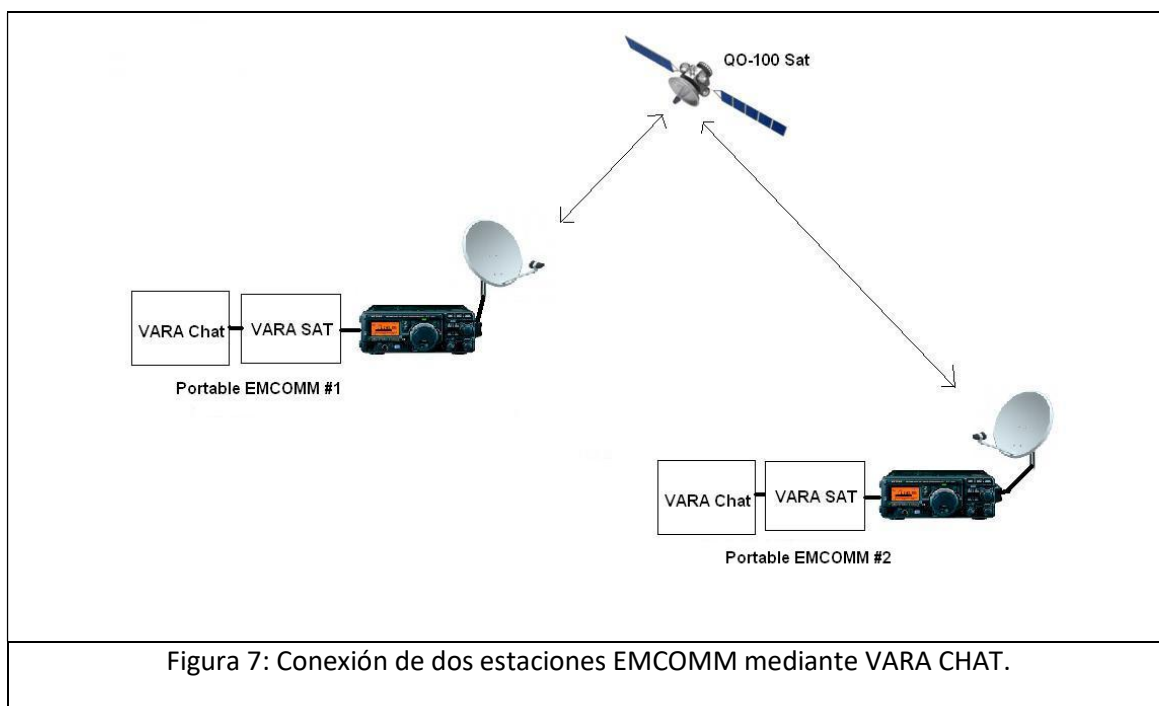


Figura 6: Calibración de la frecuencia en el enlace del QO-100

También José Alberto ha añadido una función AFC (*Automatic Frequency Control*) para compensar por las derivas de frecuencia, aunque es preferible que los operadores en el QO-100 trabajen con todos los osciladores de sus conversores sincronizados mediante GPSDO.

VARA SAT es un buen complemento para todas las redes de emergencias que operan en EMCOMM puesto que proporciona una señal estable que no depende de la propagación ni de un posible QSB por multipath y les permitirá conectarse entre sí, a pesar de que no haya la más mínima propagación ionosférica (figura 7), conexión que está prevista en Winlink con la opción "Pear to Pear", o también mediante el programa VARA CHAT que ha sido diseñado especialmente por EA5HVK para realizar una conexión ARQ independiente que permite el intercambio de archivos y la simple charla entre dos estaciones .

Desgraciadamente el QO-100 no cubre el territorio de los EE.UU., pero no debemos perder la esperanza de que nuestros amigos norteamericanos, verdes de envidia, consigan pronto que algún operador les proporcione un segmento de su satélite. Pero tengo entendido que piensan ir mucho más allá y pretenden conseguir un repetidor similar, pero situado en la Luna.



Casualmente cuando estaba escribiendo estas líneas, en el receptor WEBSDR de Roberto, ISOGRB, escuché a Juan Ramón Ferrer, EA2ABZ, de Zaragoza, llamando CQ en el QO-100 y se me ocurrió mirar su biografía en QRZ.com por si hubiera alguna foto de su estación.

Había una y me quedé asombrado de la sencillez de su instalación portable, por lo que no he podido resistir la tentación de pedirle permiso para reproducir la foto aquí, permiso que me ha concedido gustosamente, pues me ha parecido que si ese es todo el montaje que se necesita para operar en un satélite geoestacionario (figura 8), creo que hasta yo mismo conseguiré

algún día sacudirme mi tendencia a la procrastinación (dejar siempre las cosas para mañana) para intentarlo también.



Figura 8: Estación de Juan Ramón para operar en el QO-100

La estación portable de Juan Ramón consta de los siguientes elementos:

- YAESU FT857D
- DX PATROL UP CONVERTER
- WIFI AMPLIFIER
- 100 CM DISH OFFSET
- 2.4 & 10 GHz Dual feed

Sí, efectivamente le falta conectar el PC y la interface para comunicaciones digitales, así como el receptor GPS que sincronice todos sus osciladores, pero supongo que no tendrá problemas en instalarlos algún día, porque encima de la mesa todavía le queda muchísimo espacio disponible para colocarlos. Gracias, Juan Ramón, por la fotografía de tu estación.

73 Luis EA3OG