

## **VARA de J.A. Nieto Ros y Winlink Express (y II)**

Por Luis A. del Molino Jover ([ea3og@ure.es](mailto:ea3og@ure.es))

En esta segunda parte de la presentación del modem Vara, desarrollado por José Alberto Nieto Ros, EA5HVK, y su interacción con Winlink Express, expondré con más detalle el funcionamiento conjunto de estos dos programas, para que comprobéis que es mucho más sencillo de lo que parece y está al alcance de todo el mundo que haya adaptado bien sus equipos para las comunicaciones digitales, especialmente de todos aquellos que sean colaboradores de redes de emergencia, dado su inapreciable eficacia para el intercambio de datos en situaciones de gran catástrofe.

### **Un servicio creado para navegantes**

Los equipos de radioaficionado de BLU o SSB demostraron que eran un modo muy accesible (y barato) de comunicarse desde un barco en alta mar y con un alcance considerable, gracias al rebote de las ondas de radio de HF en la ionosfera, así que pronto se empezó a plantear la posibilidad de establecer una red de estaciones de radioaficionado que estuvieran permanentemente a la escucha y que proporcionaran a los navegantes información vital para ellos, tales como previsiones meteorológicas, cartas náuticas (*Weather Fax*), etcétera, inicialmente por RTTY.

Muy pronto ya se profesionalizaron estas comunicaciones mediante sistemas como el Navtex (en 518 kHz y 4.209,5 kHz), y pronto se crearon también dos redes de comunicaciones: una gratuita para radioaficionados, la red Winlink ([www.winlink.org](http://www.winlink.org)), y otra de pago para navegantes, llamada Sailmail ([www.sailmail.com](http://www.sailmail.com)), con transceptores a la escucha permanente de llamadas ARQ a las estaciones Gateway (Servidor de acceso), atentas a la escucha de determinadas frecuencias.

El primero método ARQ que yo recuerde haber probado hace ya muchos años se llamaba AMTOR, variante AMateur del THOR, un sistema que podíamos hacer funcionar con los primitivos ordenadores Commodore y Apple II+, y creo recordar bien que, no mucho más tarde, fue incluido en el firmware de las TNC KAM de Kantronics otro sistema ARQ mucho más rápido y eficaz, llamado Pactor (el I).

Finalmente, vista la buena funcionalidad para navegantes, el modo Pactor evolucionó hacia otros módems hardware mucho más sofisticados, que utilizaban los protocolos Pactor II, III y IV, fabricados y vendidos en exclusiva por SCS y que los radioaficionados no se animaron a comprar, porque eran y son muy caros, y no veían su utilidad práctica, si no eran navegantes, pues ya había comenzado la era del radiopaquete el intercambio de correo electrónico de las BBS (*Bulletin Board System*) por VHF y UHF. Solo algunas de las estaciones de aficionado que daban el servicio Gateway a Winlink compraron estos módems hardware para dar servicio a los navegantes radioaficionados que los llevaran en sus barcos.

### **Winmor: el primer modem virtual**

Finalmente, dado que los radioaficionados eran reacios a pagar tanta pasta por un modem hardware, se desarrolló Winmor, un software de modem virtual desarrollado para PCs con

Windows, basado en la tarjeta de sonido del ordenador, y que fue añadido también a las estaciones Gateway, de forma que éstas contestaran también a cualquier llamada en Winmor. Lamentablemente, al ser tan lento, Winmor solo permite el envío de cortos correos de texto y poco más.

Posteriormente, ya entrado el 2015, apareció el Ardop, un nuevo protocolo mucho más sofisticado que Winmor, que funciona también con la tarjeta de sonido de los ordenadores actuales, superando en mucho las prestaciones de Winmor, acercándose a las del Factor IV.

### Vara, el modem virtual que funciona de verdad

Finalmente, con la llegada de Vara (Figura 1), como su velocidad de transferencia iguala y, en muchos momentos supera a la del Factor IV, el presidente de la ARSF (*Amateur Radio Safety Foundation, Inc.*), Loring Kutchins, W3QA, se interesó vivamente por implementar este nuevo sistema, al ver que era muchísimo más rápido y asequible para el mundo de la radioafición, e insistió finalmente consiguió, que las estaciones Gateway lo integraran también, mediante el software que se denomina *Trimode* (Winmor, Ardop y Vara), ya instalado en la mayoría de sus ordenadores, para responder también a cualquier llamada por Vara.

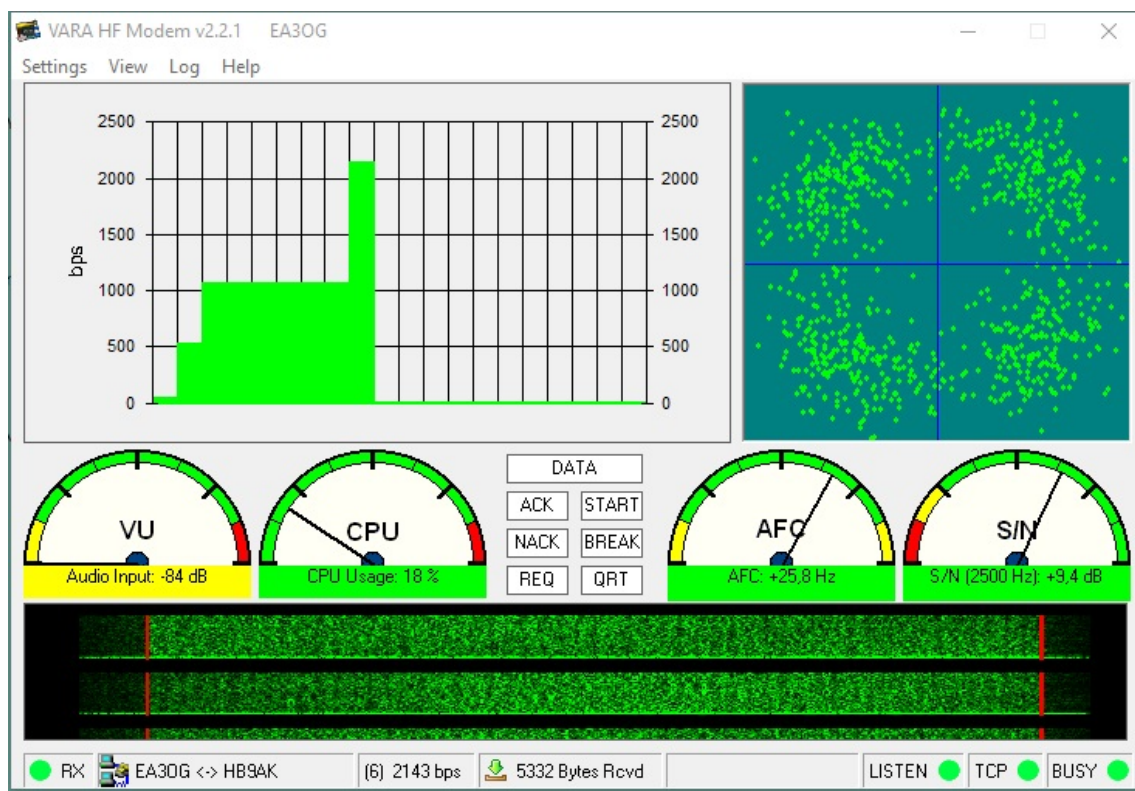


Figura 1: Vara subiendo de velocidad.

Vara tiene la virtud de que administra muy rápidamente sus cambios de velocidad adaptándose a las condiciones de propagación, de forma que aprovecha muy bien al máximo los picos de propagación variable (QSB) en el canal radio.

### Comparativa de Vara con Ardop

Encontraréis en la Figura 2 un cuadro comparativo, proporcionado por el propio José Alberto, con los resultados de las pruebas realizadas en un simulador, en el que ponía a prueba las prestaciones de los dos programas, en diferentes condiciones de señal/ruido de las señales recibidas. La simulación se realizó en un canal artificial realizado por medio de un ordenador, en el que ruedan dos modems Vara con programas Winlink, que se comunican entre ellos pasando el audio a través de un segundo ordenador en el que un programa estándar de generación de ruido introduce diferentes niveles ruido y de perturbaciones en el canal.

Seguro que (como a mí) os asombrará que Vara consiguiera pasar datos hasta con una relación señal/ruido de -12 dB en un canal tranquilo sin perturbaciones, mientras que Ardop no consigue pasar ningún dato hasta -8 dB en condiciones óptimas del canal. Si además, hay malas condiciones de propagación por la aparición de un ligero efecto Doppler (producido por los desplazamientos de las capas de la ionosfera), que es totalmente inapreciable en fonía, aparte de cierta propagación multipath o sea la propagación por trayectorias múltiples, muy frecuentes en la ionosfera y que no apreciamos en señales de CW y SSB. A pesar de estas perturbaciones, Vara consigue pasar datos a -4 dB de S/N, mientras que Ardop no lo consigue hasta una relación señal/ruido de +2 dB. Es una diferencia considerable de 6 dB.

1 Comparación VARA v2.2.0/ARDOP en Bytes por minuto														
2 Señal/ruido S/N (dB) en el canal		-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	8	12	16	20
3	VARA v2.2.0 AWGN 0.0ms 0.0Hz (1)	222	274	275	595	1100	2116	2485	4415	9453	13445	22852	26250	30420
4	ARDOP AWGN 0.0ms 0.0Hz (1)	0	0	360	551	525	1125	1127	1116	2045	3346	4559	8640	8653
5	VARA v2.2.0 MultiPath Quiet 0.5ms 0.1Hz (2)	0	128	187	269	376	500	1154	1890	3819	7004	11647	14396	18429
6	ARDOP MultiPath Quiet 0.5ms 0.1Hz (2)	0	0	87	198	243	261	266	739	951	1368	1906	3071	3465
7	VARA v2.2.0 MultiPath Moderate 1.0ms 0.5Hz (3)	0	0	176	224	283	624	987	1523	1888	7434	13677	17618	17090
8	ARDOP MultiPath Moderate 1.0ms 0.5Hz (3)	0	0	0	0	114	175	410	572	627	1350	2604	3365	3699
9	VARA v2.2.0 MultiPath Disturbed 3.0ms 1.0Hz (4)	0	0	0	194	246	362	583	989	2414	6198	9135	11836	11910
10	ARDOP MultiPath Disturbed 3.0ms 1.0Hz (4)	0	0	0	0	0	0	0	152	220	344	559	800	1822
11	Notes:	Channel Conditions based on Mid Latitude in document ITU-R F.1487 May, 2000												
12	1) AWGN (Ruido Blanco Gaussiano) 3 KHz BW													
13	2) MPQ (Multipath silencioso), Retardo 0.5ms, Ensanchado por Doppler 0.1Hz (Anteriormente ITU RF 520 Multipath bueno)													
14	3) MPM (Multipath moderado), Retardo 1 ms, ensanchado por Doppler 0.5Hz (Anteriormente ITU RF 520 Multipath pobre)													
15	4) MPD (Multipath perturbado) Retardo 3 ms, Ensanchado por Doppler 1 Hz													

Figura 2: Vara versus Ardop

También comprobareis que, en ciertas condiciones, con señales con mejor relación S/N, Vara duplica e incluso cuadriplica la velocidad del flujo de datos por minuto en relación a Ardop. Si tenemos en cuenta que Ardop presume de ser un gran avance en relación con Winmor y en las pruebas comparativas que he encontrado en Internet afirman que Ardop llega a triplicar la velocidad de transferencia de Winmor, ya os podéis hacer una idea del gran avance que representa Vara sobre todo lo anteriormente existente y el motivo por el que ha sido adoptado inmediatamente con gran entusiasmo por los operadores de la red Winlink e incluido en el programa Trimode, que utilizan las estaciones Gateway para permanecer a la escucha y contestar a cualquier llamada ARQ que reciban en cualesquiera de los tres sistemas.

Pero hablemos ahora de las dos modalidades de uso del programa Winlink Express con Vara:

### Winlink Express: dos modalidades

Podemos operar con Vara y Winlink Express de dos formas distintas:

- La primera y más importante es la conexión a un Gateway, o sea una estación de radioaficionado automática servidora de la red Winlink que proporciona acceso al correo entrante y saliente por Internet y permite el envío y recibo de archivos adjuntos desde y hacia Internet.
- La segunda opción es la conexión directa entre dos estaciones clientes de HF, para intercambiar mensajes y archivos directamente entre las dos estaciones, utilizando también Vara y Winlink Express, una conexión entre “pares” que se denomina *Peer to peer* o *P2P*.

### Conexión con una estación Gateway

Vamos a suponer que ya hemos instalado Vara, siguiendo las directrices del artículo anterior, y también hemos arrancado Winlink Express, nos hemos registrado, hemos obtenido una dirección de correo Winlink y hemos rellenado todas las casillas que se exponían en **Settings** -> **Winlink Express Setup** de la figura 9 del artículo anterior (I). También vamos a dar por hecho que hemos configurado correctamente las entradas y salidas de audio de Vara. Así que estamos listos para probar la conexión con alguna de las estaciones Gateway de Winlink Express.

Pasemos a la acción 1 de la figura 3 mediante la que seleccionamos **la opción A: Vara Winlink** en el desplegable, para escoger el modem Vara en la modalidad con la que deseamos conectarnos a la red Winlink (A o B). Empezaremos por la A: **Vara Winlink**.

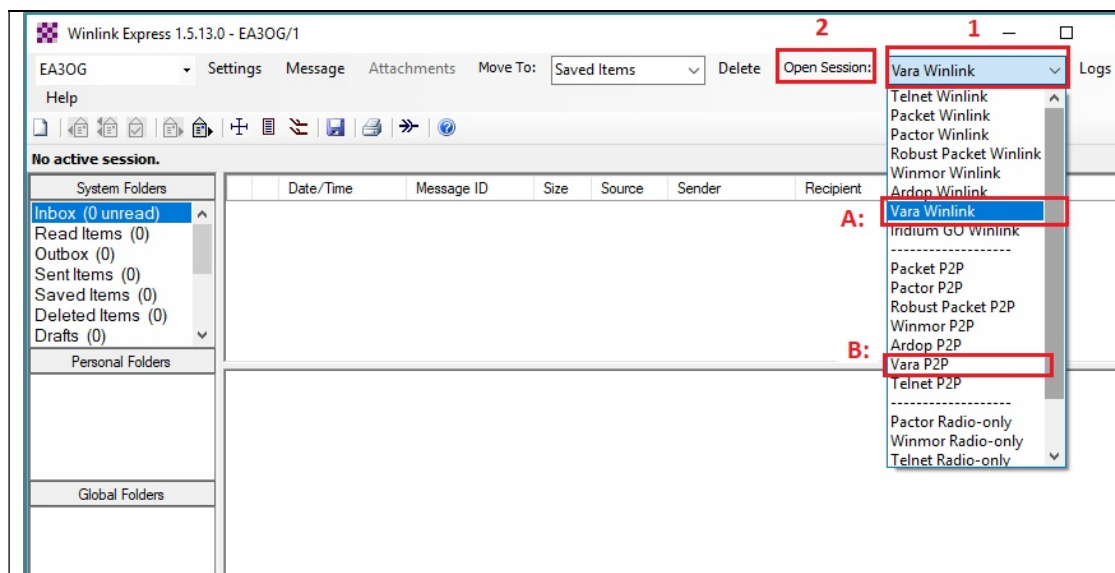


Figura 3: Pantalla inicial de Winlink Express (RMS Express).

A continuación, pulsaremos en la **acción 2: Open Session** (figura 3), e inmediatamente arrancará el programa Vara minimizado, si no lo teníamos arrancado ya previamente. Nos encontraremos ahora con que se nos ha abierto el recuadro mostrado en la figura 4, titulado **Vara Winlink Session** y en la que en primer lugar deberemos abrir nuevamente otras configuraciones que se encuentran en la opción **Settings** a la izquierda de la figura 4.

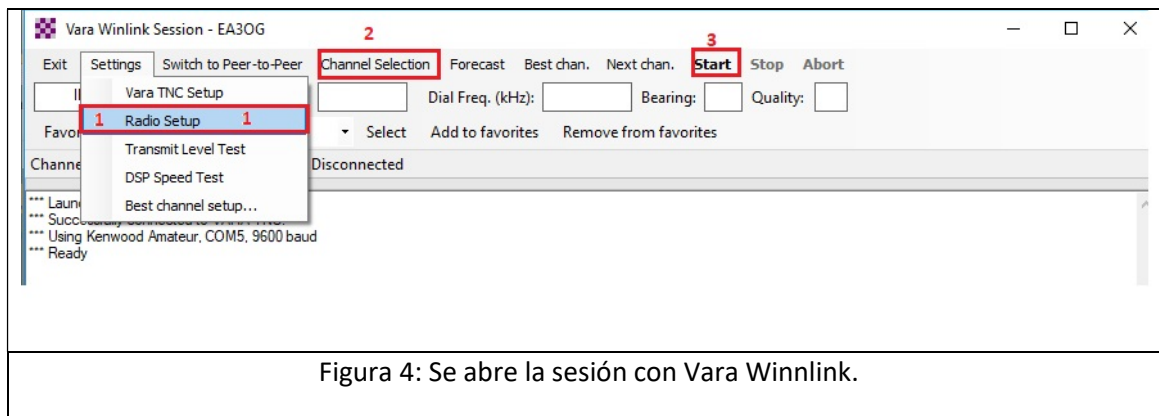


Figura 4: Se abre la sesión con Vara Winnlink.

En este nuevo recuadro de la figura 4, en la configuración **Settings**, deberemos abrir **Radio Setup**, en la que rellenaremos los campos necesarios para obtener el control del equipo por CAT, de modo que se coloque en la frecuencia deseada para nuestros enlaces ARQ y también tenemos que informarle a Vara cómo se hará la puesta en marcha automática de la transmisión o sea el PTT (Figura 5).

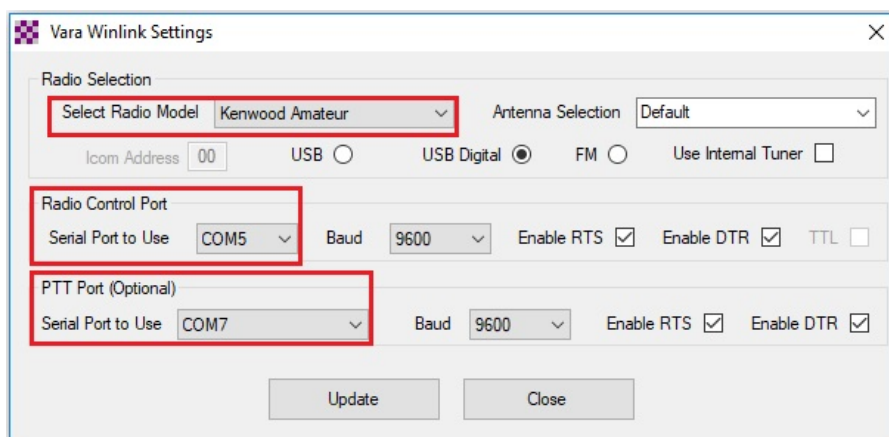


Figura 5: Radio Setup (Configuración) en una sesión *Vara Winlink*

Tal vez os sorprenderá ver en la figura 5 que, aunque utilizo un equipo SDR de FlexRadio, aparezca en la imagen un equipo Kenwood en la selección de equipos, pero resulta que la opción Flex Radio me ha dado algunos problemas inesperados para la conexión CAT, y los he solucionado utilizando la opción *Kenwood Amateur*, pues los equipos Flex responden perfectamente a casi todos los comandos Kenwood del TS-2000 y cambia perfectamente la frecuencia al canal escogido mediante el COM 5 y se me activa el PTT sin problemas mediante el COM 7.

Todas las demás opciones de configuración, que yo recuerde, no he tenido que modificarlas, para nada, por lo que es mejor dejarlas con sus opciones por defecto.

### Selección del Gateway

Ahora volvemos a la figura 4 en la que realizamos la **acción 2 de selección del canal** clicando sobre **Channel Selection**. Inmediatamente se nos abrirá una nueva pantalla, que es la más importante, pues gracias a ella escogeremos la estación Gateway más adecuada a nuestra

ubicación, la que nos proporcionará el acceso a Winlink con más probabilidades de permitir un buen enlace (figura 6).

El programa descarga un listado de los servidores de la red Winlink, con los que ha procedido a calcular en tiempo real, a medida que los envía, las probabilidades del enlace teniendo en cuenta los QTH locators respectivos y el estado de la propagación en ese momento, calculada por medio del sistema VOACAP (*Voice of America Coverage Analysis Program*).

Callsign	Frequency (kHz)	Mode	Grid Square	Hours	Group	Distance (km)	Bearing (Degrees)	Path Reliability Estimate	Path Quality Estimate
HB9AK 3	7051,500	V2000	JN36PV	00-23	PUBLIC	714	032	100	61
IR2UFV	7049,900	V2000	JN45NO	00-23	PUBLIC	707	048	100	60
CT1CPS	10146,000	V2000	IM59NE	00-23	PUBLIC	987	259	100	54
OE9XRK	7054,500	V2000	JN47TG	00-23	PUBLIC	859	040	100	54
SK6PS	14107,500	V2000	JO57UQ	00-23	PUBLIC	1914	017	100	52
IR0UGN	7049,900	V2000	JN62JE	00-23	PUBLIC	864	082	100	51
LZ3CB	14114,000	V2000	KN32QL	00-23	PUBLIC	2059	079	100	51
CT1CPS	7046,000	V2000	IM59NE	00-23	PUBLIC	987	259	100	51
DB0ZAV	7051,000	V2000	JO40JF	00-23	PUBLIC	1086	025	100	49
S50ARO	7047,500	V2000	JN76GB	06-20	PUBLIC	1096	059	100	48
IR0UGN	10148,800	V2000	JN62JE	00-23	PUBLIC	864	082	99	48
LA5G	14104,500	V2000	JP50IS	00-23	PUBLIC	2212	012	98	42
PA7O	7055,000	V2000	JO22NF	00-23	PUBLIC	1208	009	100	40
S57MK	7047,500	V2000	JN76MD	00-23	PUBLIC	1136	059	100	39
VE1YZ	14114,000	V2000	FN84BQ	00-23	PUBLIC	5234	297	94	33
RT9K	14105,700	V2000	MP84UV	00-23	PUBLIC	5232	034	93	31
RT9K	14110,500	V2000	MP84UV	00-23	PUBLIC	5232	034	93	31

Figura 6: Selector de la estación Gateway y actualización.

La primera vez que la abrimos, la lista está en blanco y no se rellenará hasta que realicemos la **acción 1**, clicando sobre la opción **Update Table Via Internet**. Si estuviéramos en un barco sin acceso a Internet, clicaríamos sobre la opción inmediatamente a la derecha: **Update Table Via Radio**, aunque esto no se recomienda la primera vez, porque no tendremos todavía ninguna estación en la lista y no sabremos con quién ni en qué frecuencia conectar por radio al no disponer aún del listado de frecuencias de estaciones Gateway.

Así que es conveniente instalar el programa Winlink Express y arrancarlo por primera vez mientras dispongamos de acceso a Internet, para poder descargar por lo menos por primera vez la lista de estaciones disponibles. Luego ya podremos actualizarla por radio en el futuro si fuera necesario, aunque no dispongamos de conexión a Internet.

Finalmente pasamos a la **acción 2** y clicamos dos veces sobre la casilla **Path Reliability Estimate** (Fiabilidad estimada del enlace) y luego sobre la casilla **Path Quality Estimate** (Calidad estimada del enlace), para que las estaciones recomendadas se clasifiquen y ordenen automáticamente por orden de fiabilidad y la calidad estimada de la conexión según el

programa VOACAP de propagación, basado en el estado de la ionosfera proporcionado por las ionosondas en tiempo real.

Lógicamente escogeremos la primera estación recomendada con un doble clic (**acción 3**) en la primera de la lista (**HB9AK**), teniendo en cuenta la banda de nuestra antena, porque si solo disponemos de una antena para 40 m, pues lógicamente solo intentaremos la conexión a las estaciones que nos den acceso en esa banda.

Inmediatamente volveremos a encontrarnos en la pantalla de **Vara Winlink Session** (Figura 8) en la que ya aparecerán colocados convenientemente los datos de indicativo y frecuencia central y frecuencia de portadora (Dial Freq.) de la estación escogida, que habrán sido enviados por CAT a nuestro equipo.

Pero ahora nos aparecerá resaltada en negrita la opción **Start** (**acción 3**), que clicaremos a continuación para que nuestro equipo inicie los intentos de conectar con la estación escogida. Ajustaremos la ganancia de micro para que no recortemos los picos, de forma que la potencia media de transmisión sea alrededor de 30-40 W y pasaremos a contemplar el trabajo de Vara.

### Conseguimos enlazar con el Gateway

Advertiremos que se ha activado la conexión, porque el modem Vara se anima inmediatamente y aparece a la derecha un recuadro en el que se observa la recepción de señales del Gateway que nos contesta (según el tipo de modulación) y a la izquierda se aprecia un indicador de la velocidad conseguida (figura 7) y su progresión o retroceso si procede.

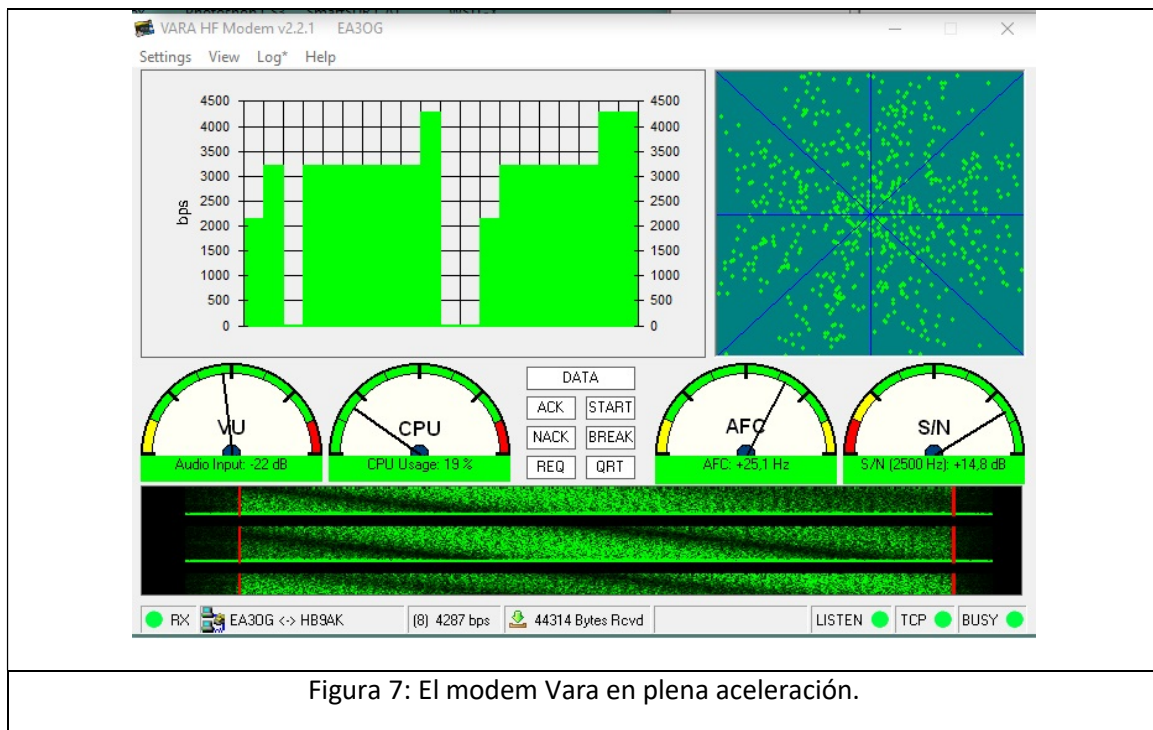


Figura 7: El modem Vara en plena aceleración.

Las indicaciones que aparecen en la línea inferior del modem Vara (figura 7) nos indican que estamos conectados con HB9AK, que estamos pasando datos a la velocidad de 4.287 bps y que ya hemos recibido 44.314 bytes, pero también en los dos semicírculos superiores se observa

que estoy desviado de frecuencia (o tal vez HB9AK) en 25,1 Hz y que la relación señal/ruido es de +14,8 dB solamente, un margen más bien pequeño sobre el ruido. La imagen ha sido capturada en un instante de la recepción.

En la cascada o *waterfall* se observan unas rayas negras horizontales que son debidas a la propagación por trayectoria múltiple (*multipath*) que complica la decodificación de señales digitales y que no afectan a Vara porque, a pesar de la propagación por multitrayectoria (*multipath*), consigue alcanzar velocidades de transferencia de 4.200 bps un par de veces durante la transmisión.

En el área de texto de la figura 8, se contempla el diálogo intercambiado entre las dos estaciones enlazadas: HB9AK y EA3OG, en la que observamos que lo primero que realiza HB9AK es preguntar a la red Winlink si hay algún mensaje pendiente de entregar a EA3OG. En esta ocasión ha encontrado efectivamente un mensaje, que yo mismo ya me había enviado previamente por Internet a la dirección de correo Winlink: [ea3og@winlink.org](mailto:ea3og@winlink.org) desde el PC y con un archivo adjunto de 64K. Las dos estaciones inician el diálogo ARQ con el protocolo de intercambio de mensajes y archivos adjuntos que aparece en la figura 8.

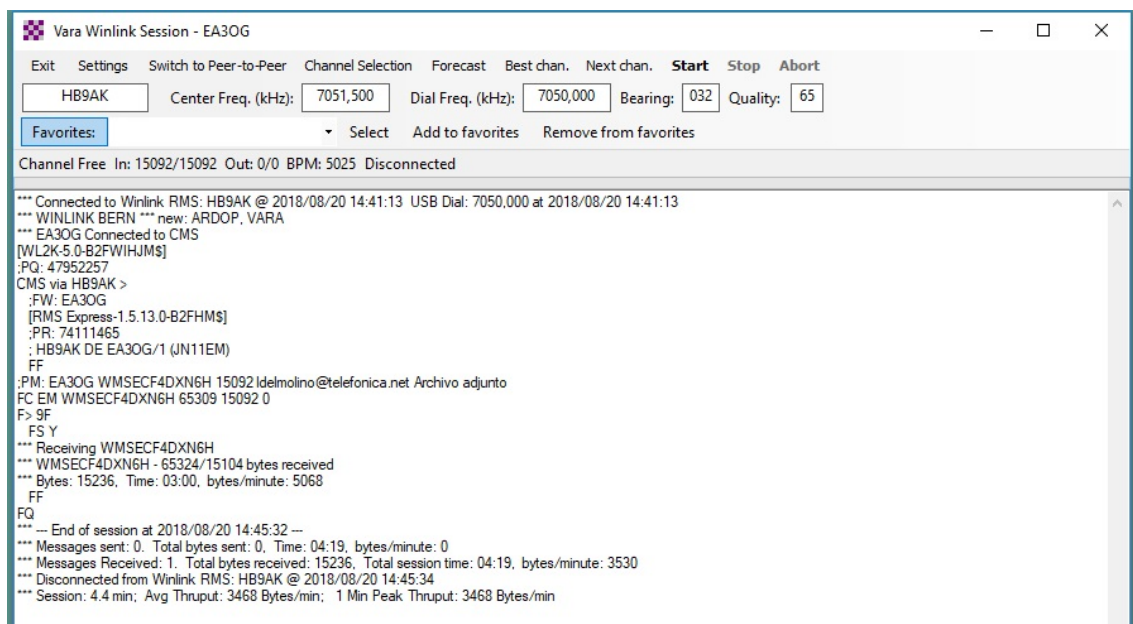


Figura 8: Enlace completado con la estación HB9AK.

En ella tenéis todo el intercambio que se ha realizado entre las dos estaciones que básicamente consiste en preguntar una a la otra estación si tienen algún mensaje para enviar y viceversa. Si la respuesta es afirmativa, se procede al envío o entrega y, finalmente, la desconexión al finalizar el intercambio completo. Fijémonos en *las tres últimas líneas de la imagen* en la que se informa que se ha recibido 1 mensaje con un total de bytes de 15.236 y que la sesión de intercambio ha durado tan solo 4,19 minutos con una velocidad de flujo de datos de 3.468 bytes por minuto.

El mensaje y el archivo adjunto que se había introducido aparecen en la figura 9 en la que podréis ver que esta pantalla se parece mucho a lo que encontraríamos en un programa de correo más o menos clásico:



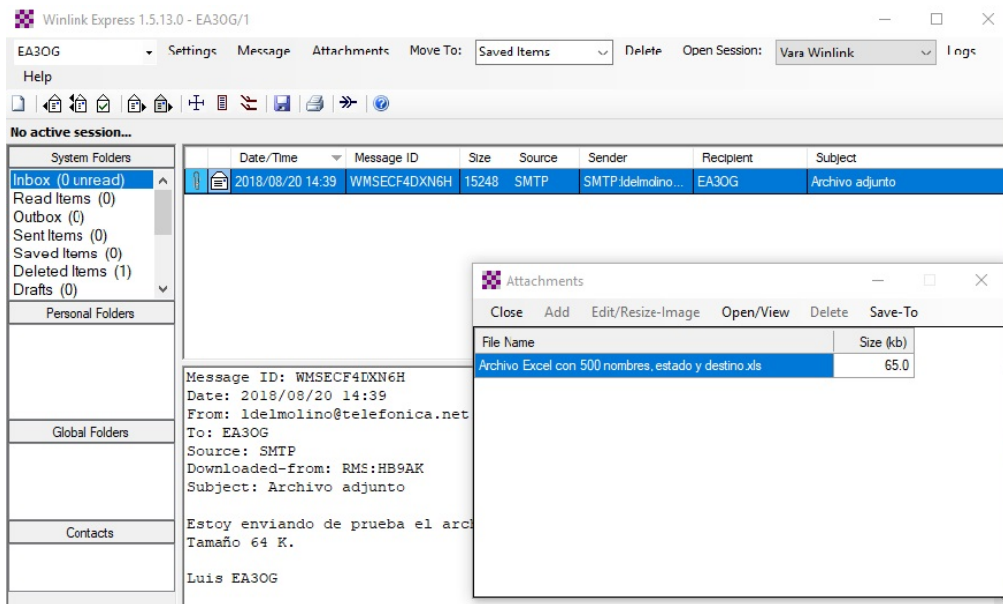


Figura 9: Buzón de correo entrante y saliente y archivo adjunto.

El archivo que yo había preparado previamente y cuya imagen parcial podréis observar en la figura 10, era un archivo Excel con 500 líneas con cinco campos simulados: Nombre, DNI, Estado y Destino de los afectados, con una dimensión inicial de 64k en texto plano, pero que obviamente ha sido comprimido por Vara, pasando a tener tan solo 15.236 Bytes para conseguir una transmisión más corta y rápida (figura 8) que ha durado 4,19 minutos.

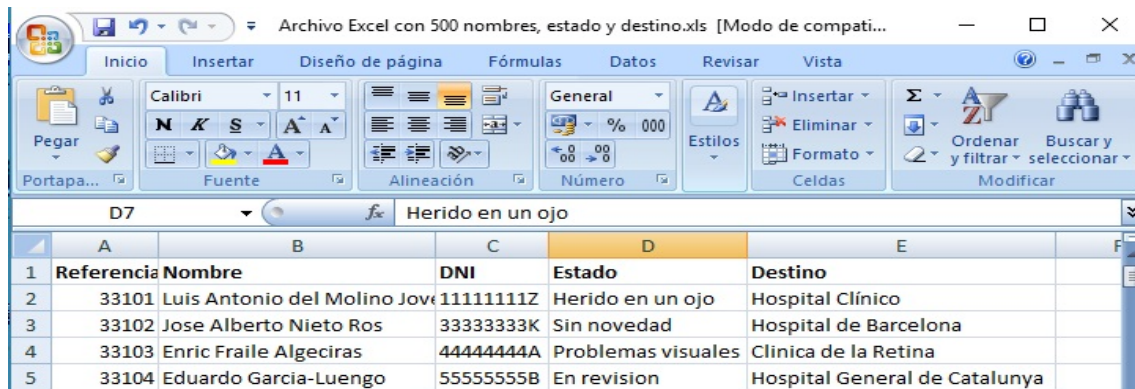


Figura 10: Muestra del archivo de 500 líneas similares intercambiado por Vara.

### Si no obtenemos conexión

Si se han superado todos los intentos configurados en el sistema para obtener la conexión con la estación Gateway y no hemos conseguido que nos responda la estación escogida (Figura 9), pues nos veremos obligados a volver a **Channel Selection** y escoger otra estación para volver a intentarlo. Lo más sensato será seguir la flecha descendente de la figura 4 y escoger la siguiente en la lista clasificada en **Channel Selection** (si tenemos antena para esa banda) o cualquiera de las siguientes estaciones y volver a intentar la conexión, iniciando una nueva llamada pulsando nuevamente sobre el recuadro **Start** de la pantalla **Vara Wilink Session**.

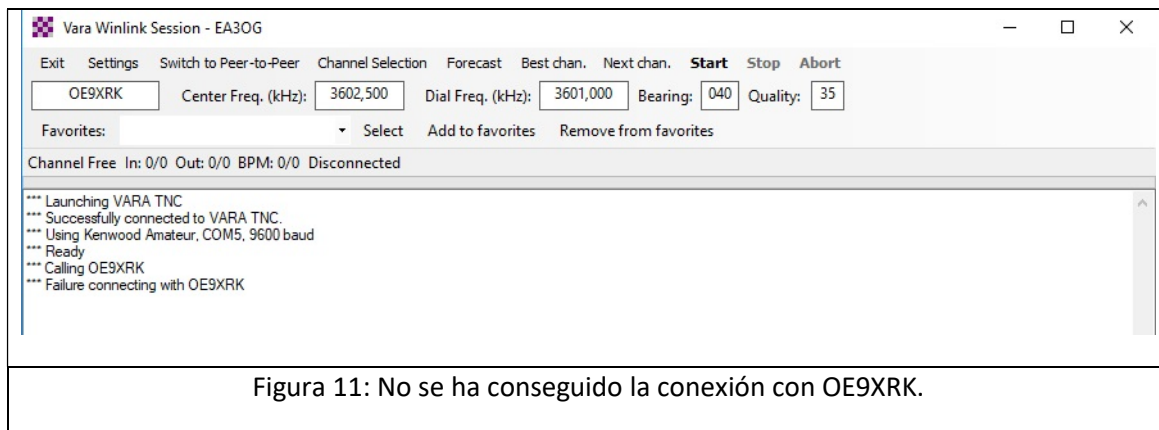


Figura 11: No se ha conseguido la conexión con OE9XRK.

### Conexión entre iguales (*Peer to Peer*)

La conexión entre iguales **no permite un contacto tipo chat**, como sería un contacto realizado con el modo ROS, pues para eso está precisamente la modalidad ROS diseñada por EA5HVK, para intercambiar una charla cómodamente por el teclado, modalidad en que supera en prestaciones a todos los software existentes hasta la fecha para intercambio de información desde el teclado. Habrá que ver si consigue superarlo el FT8Call.

Con Vara y Winlink Express, pretendemos intercambiar archivos de información (creo que con un máximo de 150 kBytes), por lo que debe prepararse el mensaje con un archivo adjunto del mismo modo que la conexión realizada con un Gateway. Es decir, debe prepararse un mensaje de texto dirigido a la estación a la que queremos enviar el archivo adjunto y prepararlo como en la figura 9, salvo que se le ha de informar previamente al programa Winlink Express de que se trata de un intercambio Peer to Peer.

El tráfico resultante de una prueba de intercambio entre EA3AOG y EA3OG puede contemplarse en la figura 12.

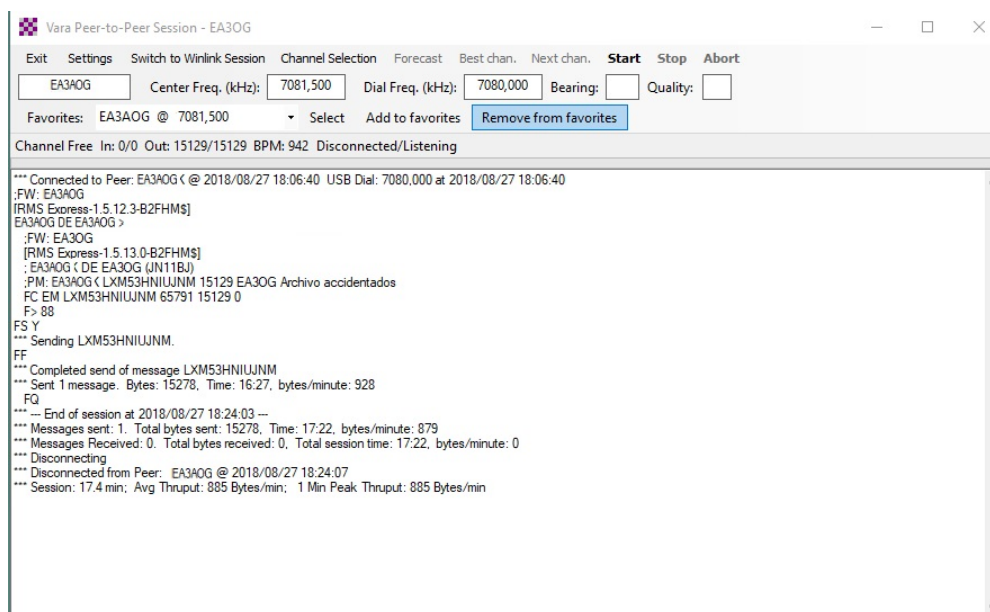


Figura 12: Intercambio de un archivo de 64k entre EA3AOG y EA3OG

La conexión ha sido muy difícil porque las señales entre nosotros eran muy débiles (25 km), ligeramente por encima del nivel de ruido y ha costado casi un cuarto de hora el intercambio completo del archivo, pero es una demostración palpable de la robustez del modem Vara y de su fiabilidad para el intercambio de información.

### Nuevas opciones para navegantes

En las versiones actuales de Winlink Express, están integrados numerosos mensajes pregrabados de solicitud de información para navegantes, en lo que denominan “catálogo de opciones”, entre los que destacan informes meteorológicos de todas las zonas marítimas (Figura 13), de la que ponemos un ejemplo en el que cursamos la petición por radio a una estación cualquiera de la red Winlink. Basta con abrir la pestaña **Settings** de Winlink Express que se encuentra a la izquierda de **Messages** (Figura 5) y clicar sobre la opción **Winlink Catalog Request**. Con ello se nos abre otra ventana con un listado de peticiones automáticas, entre las que escogeremos la zona de la que nos interesa la información meteorológica (figura 13), en este caso una información sobre la previsión en el Mediterráneo.

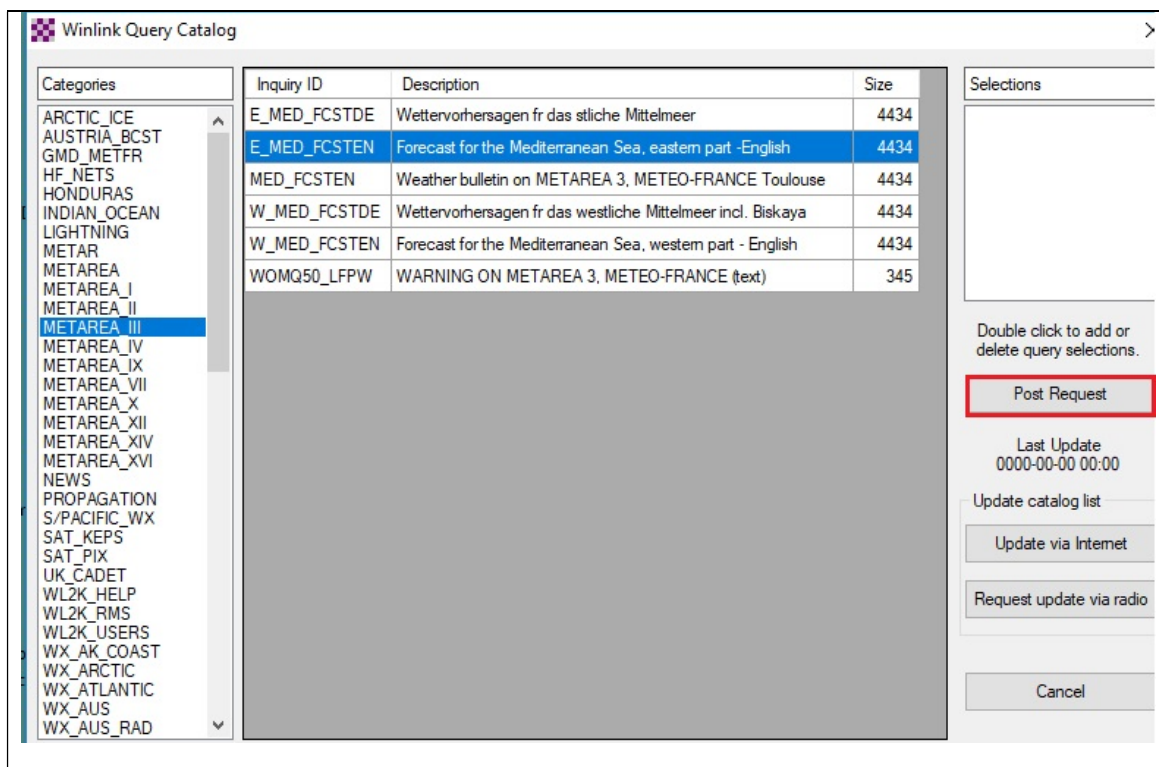


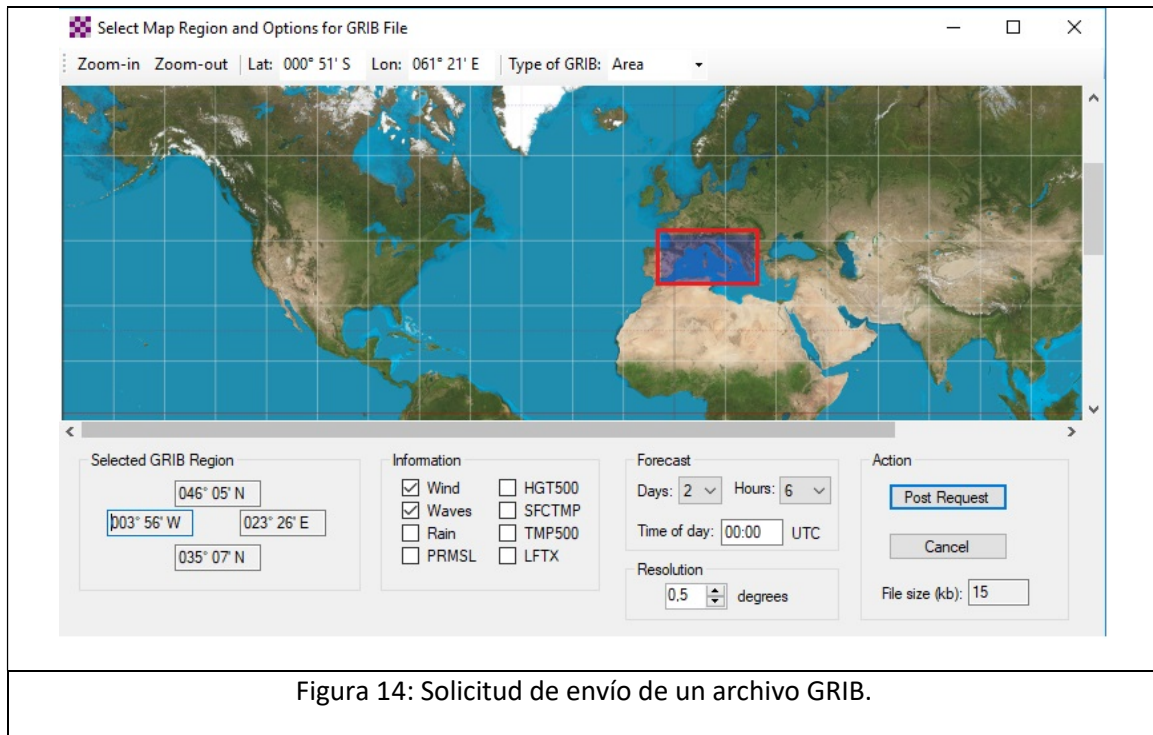
Figura 13: Pedimos recibir el boletín del Mediterráneo.

Clicando en *Post Request*, crearemos un mensaje para Winlink que se enviará en cuanto conectemos a una estación Gateway, y bastará con que esperaremos unos minutos para volver a conectarnos al mismo Gateway. Comprobaremos que entonces el Gateway procede a

enviarnos el informe solicitado con los datos de previsión meteorológica y actualizado para los próximos días.

### Opciones para navegantes a vela

Pero aún hay mucho más. Si en lugar de abrir la opción *Winlink Catalog Request*, abrimos la siguiente opción **GRIB file request**, se nos abrirá un mapamundi en el que podremos trazar un rectángulo con el cursor, señalando la zona del mapamundi de la que nos interesa conocer, por ejemplo, el estado del mar, los vientos dominantes y sus direcciones. En la imagen (Figura 14), he escogido una zona que abarca casi todo el Mediterráneo.



Del mismo modo que en el ejemplo anterior, se genera un mensaje de salida que contiene una petición que entregaremos a la estación Gateway y, al cabo de unos minutos, cuando nos volvamos a conectar, conseguiremos obtener el mapa de los vientos previstos y su intensidad en la escala Beaufort, que será muy útil para planificar nuestra navegación (figura 15).

Esta información viene codificada en un archivo con una extensión muy rara, una extensión `<.grb>` que no es visualizable por los visores habituales, pero que he conseguido abrir descargándome de Internet un programa visor de archivos, llamado *zygrib.exe*, que me permite visualizar archivos tipo "GRIB y que se encuentra en la web <http://www.zygrib.org/>.

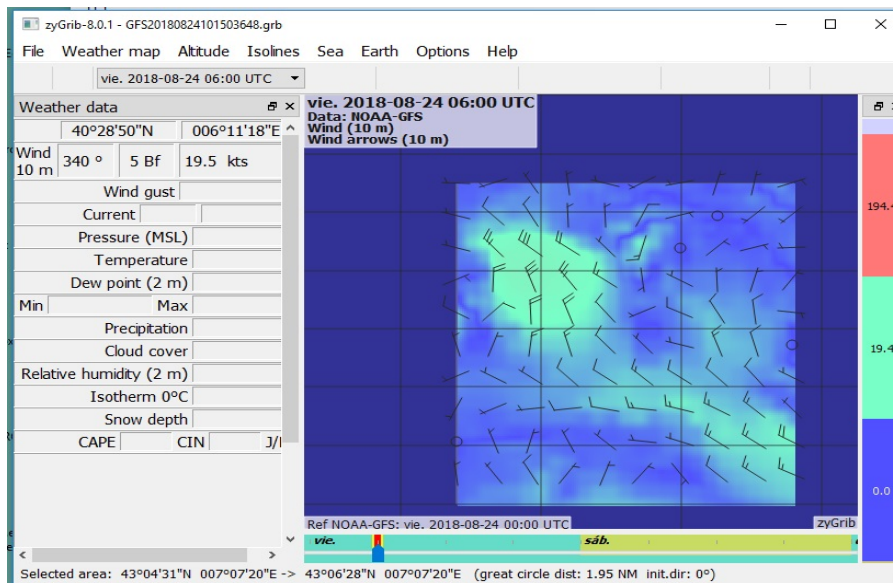


Figura 15: Abrimos el archivo <.grb> con el programa *zygrib.exe*.

### Si eres operador de emergencias o navegante

Insisto en que debemos expresar nuestro reconocimiento y felicitaciones a José Alberto Nieto Ros, EA5HVK, una vez más, por esta nueva gran aportación al mundo de las comunicaciones amateur en general y de la navegación, y en particular, al de las redes de emergencia, y confiamos en que por muchos años siga asombrándonos con nuevas realizaciones, pues ya se ve que todo lo que se propone mejorar siempre consigue optimizarlo mucho más allá de lo que creíamos posible.

73 Luis EA3OG