

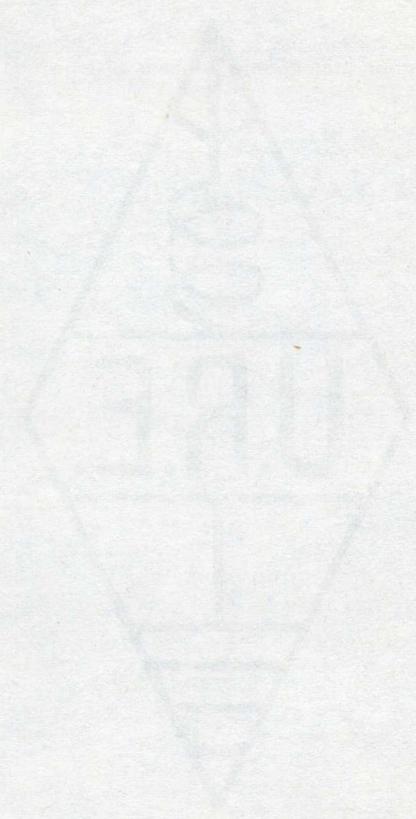


V-U-SHF
1982

Recopilado y presentado por
EA3LL
José María Gene i Llagostera
Vocal Nacional de VHF



V-U-SHF
1982



V-L-211
1981

Al empezar este libro dedicado a las V-UHF he creído que era un deber reconocer a nuestros pioneros que trabajaron desde el principio de la radio en estas frecuencias, su gran mérito fue, principalmente, por la intuición que tuvieron, por su gran esfuerzo ante la escasez de tecnología y medios, que les hizo lograr en aquella época grandes consecuciones.

EA3LL

Si ojeamos desde la primera revista URE, allá por el año 1934, vemos que número tras número muchos EAs explican sus equipos, quizá montados con unos materiales que para la época actual parezcan primitivos, pero que en realidad era lo más moderno en aquellos momentos.

En el número 16 de diciembre de 1935, EA4BW decía: «Después de este QSO, paso con permiso de ustedes a un QRT muy agradable, ya que nuevos horizontes se presentan al aficionado gustoso de experimentar», y fue en 1936 cuando empieza en España la experimentación en VHF. En el primer número de este año EA4BW nos presentaba el primer receptor para 58 Mc/s (cinco metros), del cual decía: «Inauguramos las experiencias con el receptor más sencillo y más sintético que nos fue posible hallar, el cual está en uso en innumerables estaciones de los Hams americanos». En Norteamérica esta banda ya estaba bastante desarrollada, motivando a la Asociación The Milwaukee Radio Amateurs Club, afiliada a la ARRL, a organizar el primer concurso para fomentar el trabajo en la banda de cinco metros, el premio era una valiosa copa de oro de 48 centímetros de altura; debido a su gran valor, este concurso duraba del 1 de enero al 31 de diciembre de 1936. ¡Todo un año! La puntuación se estableció en un punto cada 100 millas; los de menor distancia no puntuaban y las fracciones tampoco.

El primer anuncio que aparece en URE de un equipo para la banda de cinco metros es en el número de abril de 1936; en julio de

este mismo año la editorial hace referencia con un gran criterio futurista a las frecuencias ultra altas (56 a 60 Mc/s), y dice: «Tienen un horizonte de trabajo, de expan-

sión considerable y gran porvenir». En este mismo número, en la página 21, está el primer artículo de EA4AT, el cual, por su valor histórico, lo copio completo:

LOS 56 Mc/s ESTAN EN MARCHA

Por J. GUTIERREZ CORCUERA, EA4AT

«Hoy me toca ocupar un lugar en nuestro boletín social, en su sección técnica, ya que hasta la fecha sólo me ha correspondido la parte literaria, digamos así, de la redacción de nuestro órgano oficial.

Me cumple este deber, precisamente, por haber sido parte activa en los primeros ensayos que, en la banda de los cinco metros, se ha llevado a cabo en España.

Iniciamos la experimentación nuestro presidente, señor Roldán Guerrero, y el operador de la EA4AT, que os escribe estas líneas.

Se han recibido los primeros transceptores ATR-219 que se habían solicitado de la Radio Corporation of America. Me ha correspondido el primero, por la antigüedad, en el pedido, y otro ha caído en manos de mi colaborador en estas pruebas iniciales, el amigo Roldán.

Se llevaron ambos aparatos a mi estación para terminar su montaje, ya que la alimentación viene de fábrica separada, en piezas sueltas, del resto del equipo transmisor receptor.

En el traslado de los artefactos tuvimos la primera contrariedad. El ascensor de mi QRA no coge la onda, en virtud de uno de estos conflictos sociales que padecemos, y hubimos de elevarnos con todo a cuestras, escalón tras escalón, creo que contamos ciento sesenta hasta depositar nuestra preciada carga sobre mi mesa de trabajo.

Hecho el montaje de la alimentación, como antes he dicho, procedimos a las primeras pruebas de los aparatos en plan receptor. Para ello se puso en funcionamiento la EA4AT en los 7 Mc/s con el fin de recoger su octavo armónico en la banda de los 56. La prueba fue perfecta, pues la escucha tuvo lugar con regularidad absoluta, recibándose la señal telefónica con claridad de modulación y la estabilidad debida.

Inmediatamente pasamos a la prueba de emisión y recepción simultánea con igual éxito que en el intento anterior. Un aparato colocado en mi despacho (extremo de mi vivienda), como receptor, y el otro en plan

transmisor, efectuando el recorrido de un largo pasillo (36 metros aproximadamente) hasta llegar a su final. La emisión y recepción fueron perfectas en los dos sentidos, utilizando como antena una varilla de 40 centímetros, fija a una de las bornas que a este objeto tiene cada aparato.

Primer QSO ¡hi! efectuado bajo techo, que nos dio ánimo para seguir adelante con nuestras pruebas.

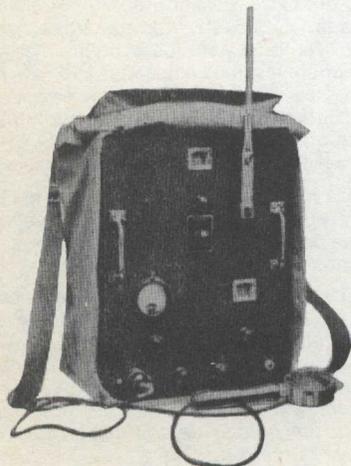
Querido Roldán: ¿Te mando la QSL de este primer DX de 36 metros? No. No te la mando porque tiene más valor la correspondiente prueba subsiguiente. QSO entre Ibiza, 19, y Alcalá, 157. Comunicación bilateral entre EA4AB y EA4AT. Cerca de un kilómetro entre estaciones.

¿Antenas? ¡Ah!, sí. Se me olvidaba dato tan interesante. Pues se utilizaron, sencillamente, las que ambos teníamos instaladas para el trabajo habitual de nuestras estaciones. Las antenas Hertz para 40 metros en media longitud de onda. ¡Y llegábamos R-9 y con una onda suficientemente ancha para no perdernos en el curso de la comunicación!

Al día siguiente llamé a Roldán para probar una antena «doublet» que yo había montado en mi azotea, atendíndome a las instrucciones de RCA, que la recomienda como la más afectiva. En efecto, el resultado fue sorprendente; lo mismo en transmisión que en escucha. Luego hablaré de las características de la antena cuando pase a describir los aparatos en cuestión.

Sabíamos que EA4AO, nuestro querido amigo Jesús M. de Córdova, tenía montados transmisor y receptor para estas frecuencias, pero que no había podido probarlos por falta de corresponsales. Nos fuimos a buscarle para hacerle partícipe de nuestros ensayos y, al mismo tiempo, para ver de aumentar nuestro DX en algunos kilómetros.

Quedamos citados para las diez y media de la noche, y a dicha hora estábamos como un clavo al pie de nuestros aparatos para intentar nuestra lejana comunicación.



Al empezar este libro dedicado a las V-UHF he creído que era un deber reconocer a nuestros pioneros que trabajaron desde el principio de la radio en estas frecuencias, su gran mérito fue, principalmente, por la intuición que tuvieron, por su gran esfuerzo ante la escasez de tecnología y medios, que les hizo lograr en aquella época grandes consecuciones.

EA3LL

Si ojeamos desde la primera revista URE, allá por el año 1934, vemos que número tras número muchos EAs explican sus equipos, quizá montados con unos materiales que para la época actual parezcan primitivos, pero que en realidad era lo más moderno en aquellos momentos.

En el número 16 de diciembre de 1935, EA4BW decía: «Después de este QSO, paso con permiso de ustedes a un QRT muy agradable, ya que nuevos horizontes se presentan al aficionado gustoso de experimentar», y fue en 1936 cuando empieza en España la experimentación en VHF. En el primer número de este año EA4BW nos presentaba el primer receptor para 58 Mc/s (cinco metros), del cual decía: «Inauguramos las experiencias con el receptor más sencillo y más sintético que nos fue posible hallar, el cual está en uso en innumerables estaciones de los Hams americanos». En Norteamérica esta banda ya estaba bastante desarrollada, motivando a la Asociación The Milwaukee Radio Amateurs Club, afiliada a la ARRL, a organizar el primer concurso para fomentar el trabajo en la banda de cinco metros, el premio era una valiosa copa de oro de 48 centímetros de altura; debido a su gran valor, este concurso duraba del 1 de enero al 31 de diciembre de 1936. ¡Todo un año! La puntuación se estableció en un punto cada 100 millas; los de menor distancia no puntuaban y las fracciones tampoco.

El primer anuncio que aparece en URE de un equipo para la banda de cinco metros es en el número de abril de 1936; en julio de

este mismo año la editorial hace referencia con un gran criterio futurista a las frecuencias ultra altas (56 a 60 Mc/s), y dice: «Tienen un horizonte de trabajo, de expan-

sión considerable y gran porvenir». En este mismo número, en la página 21, está el primer artículo de EA4AT, el cual, por su valor histórico, lo copio completo:

LOS 56 Mc/s ESTAN EN MARCHA

Por J. GUTIERREZ CORCUERA, EA4AT

«Hoy me toca ocupar un lugar en nuestro boletín social, en su sección técnica, ya que hasta la fecha sólo me ha correspondido la parte literaria, digamos así, de la redacción de nuestro órgano oficial.

Me cumple este deber, precisamente, por haber sido parte activa en los primeros ensayos que, en la banda de los cinco metros, se ha llevado a cabo en España.

Iniciamos la experimentación nuestro presidente, señor Roldán Guerrero, y el operador de la EA4AT, que os escribe estas líneas.

Se han recibido los primeros transceptores ATR-219 que se habían solicitado de la Radio Corporation of America. Me ha correspondido el primero, por la antigüedad, en el pedido, y otro ha caído en manos de mi colaborador en estas pruebas iniciales, el amigo Roldán.

Se llevaron ambos aparatos a mi estación para terminar su montaje, ya que la alimentación viene de fábrica separada, en piezas sueltas, del resto del equipo transmisor receptor.

En el traslado de los artefactos tuvimos la primera contrariedad. El ascensor de mi QRA no coge la onda, en virtud de uno de estos conflictos sociales que padecemos, y hubimos de elevarnos con todo a cuestras, escalón tras escalón, creo que contamos ciento sesenta hasta depositar nuestra preciosa carga sobre mi mesa de trabajo.

Hecho el montaje de la alimentación, como antes he dicho, procedimos a las primeras pruebas de los aparatos en plan receptor. Para ello se puso en funcionamiento la EA4AT en los 7 Mc/s con el fin de recoger su octavo armónico en la banda de los 56. La prueba fue perfecta, pues la escucha tuvo lugar con regularidad absoluta, recibándose la señal telefónica con claridad de modulación y la estabilidad debida.

Inmediatamente pasamos a la prueba de emisión y recepción simultánea con igual éxito que en el intento anterior. Un aparato colocado en mi despacho (extremo de mi vivienda), como receptor, y el otro en plan

transmisor, efectuando el recorrido de un largo pasillo (36 metros aproximadamente) hasta llegar a su final. La emisión y recepción fueron perfectas en los dos sentidos, utilizando como antena una varilla de 40 centímetros, fija a una de las bornas que a este objeto tiene cada aparato.

Primer QSO ¡h! efectuado bajo techo, que nos dio ánimo para seguir adelante con nuestras pruebas.

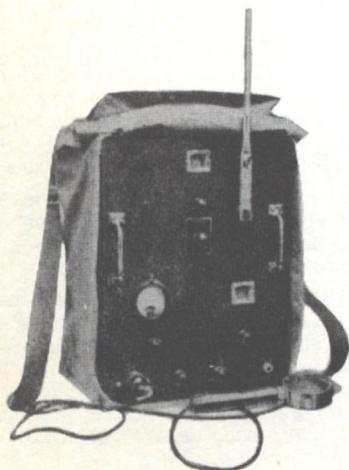
Querido Roldán: ¿Te mando la QSL de este primer DX de 36 metros? No. No te la mando porque tiene más valor la correspondiente prueba subsiguiente. QSO entre Ibiza, 19, y Alcalá, 157. Comunicación bilateral entre EA4AB y EA4AT. Cerca de un kilómetro entre estaciones.

¿Antenas? ¡Ah!, sí. Se me olvidaba dato tan interesante. Pues se utilizaron, sencillamente, las que ambos teníamos instaladas para el trabajo habitual de nuestras estaciones. Las antenas Hertz para 40 metros en media longitud de onda. ¡Y llegábamos R-9 y con una onda suficientemente ancha para no perdernos en el curso de la comunicación!

Al día siguiente llamé a Roldán para probar una antena «doublet» que yo había montado en mi azotea, atendiéndome a las instrucciones de RCA, que la recomienda como la más afectiva. En efecto, el resultado fue sorprendente; lo mismo en transmisión que en escucha. Luego hablaré de las características de la antena cuando pase a describir los aparatos en cuestión.

Sabíamos que EA4AO, nuestro querido amigo Jesús M. de Córdova, tenía montados transmisor y receptor para estas frecuencias, pero que no había podido probarlos por falta de corresponsales. Nos fuimos a buscarle para hacerle participe de nuestros ensayos y, al mismo tiempo, para ver de aumentar nuestro DX en algunos kilómetros.

Quedamos citados para las diez y media de la noche, y a dicha hora estábamos como un clavo al pie de nuestros aparatos para intentar nuestra lejana comunicación.



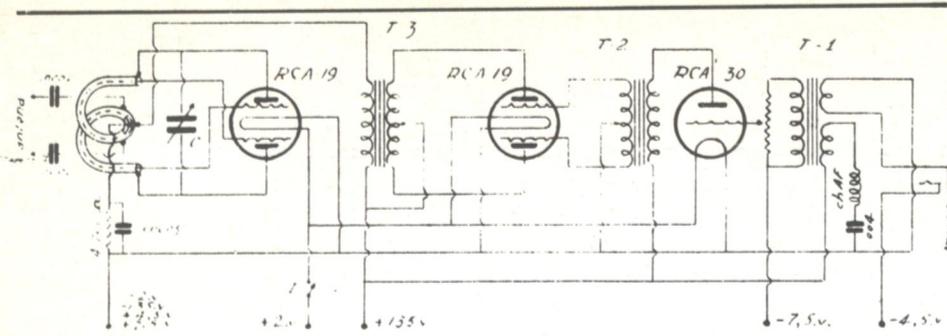


Fig. 1.

Con qué emoción articulaba yo ante mi micrófono: Aló, aló, 4AO; aló, aló, 4AO; amigo Córdova. Aquí EA4AT, que le llama.

¡Y con qué emoción pasé a la escucha de EA4AO!

Todos conocéis el estado emotivo que invade nuestro ser cuando, por primera vez, alguien responde a nuestras llamadas etéreas «OK, su mensaje».

Pues bien, ese estado de alegría y expansión de espíritu que prendió en mi ánimo la primera vez que oí contestar a las llamadas de mi vieja, EAR-125, se apoderó igualmente de mí cuando el colega «4AO» me lanzó un «OK, su mensaje, amigo Corcuera». Y las palabras de Córdova traían también este dejo de contento y satisfacción que nos produce la alegría inesperada.

Y cuidado que nuestro campeón está curtido en las lides etéreas. Pues, a pesar de ello, a pesar de todos sus trofeos, brillantemente conquistados en cuantos concursos tomó parte, sintió también el hormiguillo de la emoción al tomar posesión, con todos los honores, de una nueva banda a la radioafición reservada.

En aquellas pruebas EA4AO y EA4AT efectuaron comunicación bilateral. No así EA4AB, que recibía perfectamente bien a Córdova, pero no podía hacerse escuchar por nuestro amigo. La 4AT servía de intermediario entre ambos. habíamos establecido un DX de dos kilómetros 650 metros (distancia en línea recta de mi QRA al de EA4AO).

A las veinticuatro horas ya pudo Roldán cerrar QSO completo con EA4AO. El fallo del día anterior fue culpa del receptor del amigo Córdova, que tenía la banda excesivamente repartida (pocas placas en el condensador de sintonía) y la onda emitida por 4AB caía fuera de su dial.

Ya tenemos el DX elevado a tres kilómetros 200 metros (distancia entre 4AO y 4AB).

Ahora, ya sobre seguro, vamos a experimentar en regla. Ensayaremos antenas, incluso las direcciones, mediremos campos de radiación, buscaremos el gran DX, etc.

¡Ah!, no nos faltarán colaboradores. A nuestras tres estaciones se sumarán las de los queridos amigos y consocios 4AQ, 4CC, 4BM, 4BW y 4BY, y tenemos noticias que el simpático 3 España Grecia, de Tarragona, el gran Gomila, se apresta a conquistar laureles en esta nueva banda.

¡Bravo, colegas, todo por la «afición»!
El artículo pasa a describir los equipos y termina con lo siguiente:

«Y, para terminar, un consejo a los que se tengan por verdaderos radioaficionados españoles. Experimentad en los 56 y 60 megaciclos y saborearéis lo que es disfrutar de una banda para vosotros solos. nada de QRM ni ruidos de motores, que vienen a perturbar vuestro trabajo.

¿Que los alcances son cortos?
Ya serán largos, cuando todos hayamos puesto nuestro granito de arena en la busca y captura de los misterios de estas frecuencias ultra elevadas.»

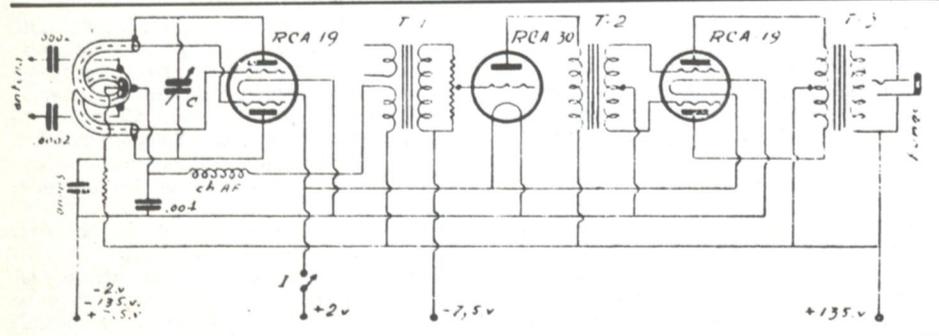


Fig. 2.

Quizá podríamos dejar un paréntesis entre esta primera etapa y la que reseño a continuación, que empieza en el 1949 con la publicación de numerosos artículos sobre 56 y 144 Mc/s. Durante este año hay que destacar entre ellos: «Un transceptor para la banda de 50 a 144 Mc/s», «Los cinco metros en Valencia», «Los aficionados franceses experimentan los 144 Mc/s» y «Tánger por los dos metros». Era una época alrededor de los 50 que para algunos parecerá muy lejana, pero que para otros es el ayer con un material un poco más acorde a estas frecuencias; recuerdo las famosas 6C4, 6J6 y la 6AQ5 en transmisión y la 6AK5 en recepción se empezó la época de los transceivers, sólo se utilizaba la CW y la AM; de aquella época son las primeras antenas direccionales que eran construidas por nosotros mismos; el equipo consistía en una válvula autooscilante directamente a la frecuencia de trabajo, y otra para modularla en amplitud; en recepción la válvula autooscilante pasaba a funcionar como un receptor a reacción y la moduladora amplificaba la señal detectada dando su salida sobre el altavoz. Seguidamente algunos aficionados empiezan con los equipos controlados por cristal, partiendo de 8 Mc/s; allí la 6J6 doblaba varias veces esta frecuencia en varios pasos, para finalmente dar sus 2,5 vatios en antena, a la vez que los transmisores se hacían más estables. Se continúa por los receptores y empiezan los primeros convertidores, que, puestos delante del receptor de decamétricas, nos permitieron una estabilidad excelente para aquella época; el convertidor tenía ya un paso en alta, fue la 6AK5, válvula miniatura, la encargada de ello. Seguía la 6J6 el doble triodo que servía una parte de oscilador, la otra de mezcladora, dando la FI; la sintonía se realizaba por el receptor. Quizá estos convertidores no tenían la estabilidad y bajo ruido de los de ahora, pero sus características eran también interesantes, por lo menos no tenían el problema de las intermodulaciones ni saturaciones.

Llega el descubrimiento del transistor, que aún no nos era útil para estas frecuencias; en cambio, la RCA, en un afán de competencia, saca al mercado el Nuvistor. Este consistía en un triodo de unas dimensiones mínimas 10 por 10 mm., con unas capacidades entre electrodos muy pequeñas, fueron la 6CW4 y otros, esto nos permitió la construcción de unos pasos preamplificadores de gran ganancia y bajo ruido; se montaban en cascodo y «push pull» y los dos funcionaban perfectamente.

También tenemos lámparas para la transmisión y los equipos empiezan a tener una cierta potencia; son la serie QQ que, empezando por la 05, pasando por la popular 12, llega a la QQE06/40, utilizada aún en estas fechas. También para los experimentadores en frecuencias más altas de 144, ya que algunos se interesaban por los 432 Mc/s, se describen en URE y ya se encontraban en algunos comercios los triodos EC80, la EC81 y la EC55, este último de disco sellado.

Quizá me he ido hacia el aspecto técnico de las épocas pasadas, pero vuelvo a la historia para relatar una serie de hechos que podemos calificar de muy interesantes.

En 1951, durante la Junta general celebrada el 28 de enero, siendo presidente don Julián Yébenes Muñoz, se trató de las VHF y quedó un punto de la reunión redactado de la siguiente manera: «URE fomentará y premiará la labor en muy altas frecuencias, creando un premio para la mayor distancia y mayor número de QSL's.»

EA4AO tenía su QTH laboro en Tánger y su indicativo era EK1AO, allí mueve a los colegas EK y les introduce en las VHF's; el colaborador más activo es EK1JP, que trabaja con un transmisor de 100 vatios equipado con una 829, un receptor con dos pasos en alta y una antena Yagi de 16 elementos; EK1AO tenía una baliza en 144.000 Mc/s para ajustes.

Por España, hasta mayo de este año sólo disponíamos de la banda de los seis metros; a partir de la orden del 22 de mayo de 1951 nos autorizaron las bandas de 144 a 146 Mc/s; 420 a 450 Mc/s; 1.215 a 1.300 Mc/s; 2.300 a 2.450 Mc/s; y 5.650 a 5.850 Mc/s; a cambio perdimos los seis metros 50 Mc/s.

Diversos grupos de trabajo, entre los que se cuentan los de Barcelona y Valencia, empiezan a trabajar en las nuevas bandas.

En julio de 1952 se celebraron en Santander las Primeras Jornadas Técnicas Internacionales de Radioaficionados, con la participación de numerosas personalidades de todo el mundo de la electrónica; entre las ponencias presentadas hubo una del ilustrísimo señor director de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, don Emilio Nóvoa, sobre ultrafrecuencias; la casa Telefunken expuso en su «stand» varios equipos que trabajaban en estas frecuencias, entre ellos un portátil que si bien no era de nuestras bandas, estaba entre los 156 a 158 Mc/s y 169 a 170 Mc/s.

Durante 1953, numerosos colegas de toda España están «experimentando» en la banda de dos metros; por EA3, a más de los colegas de Barcelona otros «gang» están en el aire. Ejemplo de ello es el de Olot, con EA3GC, GD, FX y FY. URE recibe una carta de F8TD pidiendo corresponsales para intentar el primer QSO entre España y Francia.

La primera noticia a nivel europeo es en 1954, en la revista de la RSGB, en donde hay el comentario: «El día 10 de mayo, desde Inglaterra, se escuchó una estación EA4 o EA5 que llamaba a G6NB en 144.200 Mc/s.»

En enero de 1955 EA4DT, 4EF, 4CJ, 4ER y 4EJ forman una peña de 144 Mc/s. El primer acuerdo fue mantener en el aire los días festivos a cuatro estaciones trabajando con los últimos adelantos de la técnica.

Por EA3 están activos 3HY, 3HE, 3HN, 3JF, 3HL, 3IT, 3CT, 3ID, 3GI, 3GG, 3NY, 3GT, 3KT, 3IX y 3GL, entre otros. También estaban activos EA1CO, 4DW y 4BZ.

EA4CJ publicó el decálogo del «Fueista», muy acertado en todos sus apartados. EA3IX comunica con Argel; son 522 Km., un DX en 144; fue con las estaciones FA8IH-FA9WV y FA3KC, mientras que EA3IT lo logra con Orán el 5 de mayo de 1955 con FA8BG y FA3JR, unos QSO's de 710 Km.

En 1956 sigue la gran actividad, se van enlazando diferentes ciudades españolas entre sí, siendo frecuentes los QSO's entre Barcelona, Tarrasa, Sabadell, Reus, por EA3, que también se logran con Francia, Norte de Africa (Orán y Argelia). Numerosos colegas han aumentado la lista de los asiduos en estas frecuencias: EA3LL, EA3LB, EA3FU, EA3NP, etc.

Por Aragón, los colegas de Zaragoza están interesados en enlazar con otros distritos españoles, así EA3KT y EA3FU durante la Semana Santa están por Zaragoza para ponerse de acuerdo con los colegas de la capital e intentar los QSO's con Cataluña. EA3IX toma parte en el concurso internacional de la IARU, región 1.ª, es el primer español que participa. Su puntuación fue de 40 puntos.



Paul Wilson, W4HHK, trabajando en el plato de 18 pies (5,48 m) empleado para realizar medidas de ruido solar en 432 Mc/s. El elemento director y su reflector circular plano quedan justamente encima de la cabeza del autor.

Continuando con su actividad, el grupo de Madrid en 1957, estando de presidente de la URE EA4EI, propone a la Junta y se publican las bases del Diploma de Frecuencias Ultraelevadas, a la vez que se intenta organizar un concurso para estas frecuencias.

Los primeros QSO's con estaciones de Italia se realizan en 1958; fue EA3IT con I1ZUP quien logró el primero, el día 14 de julio. Recuerdo a I1ZUP, I1TAT e I1TDT

entre las que se escuchaban con asiduidad durante el verano. Desde Rosas (Girona), EA3KX comunica con 3LQ, 3IT, 3LL, 3IX, 3KT y estaciones del norte de Africa.

Bilbao da muestras de una gran actividad, fruto de las experiencias de años anteriores. En 1959 son frecuentes los QSO's que mantienen EA2DS, 2DQ, 2EM, 2BN, 2FM y 2FA junto con EA2ED de Vitoria; EA2AB y 2EL en Las Arenas, y EA2EY de Marquina.

EA3JB asiste a la reunión de VHF de la IARU como representante español en el año 1960.

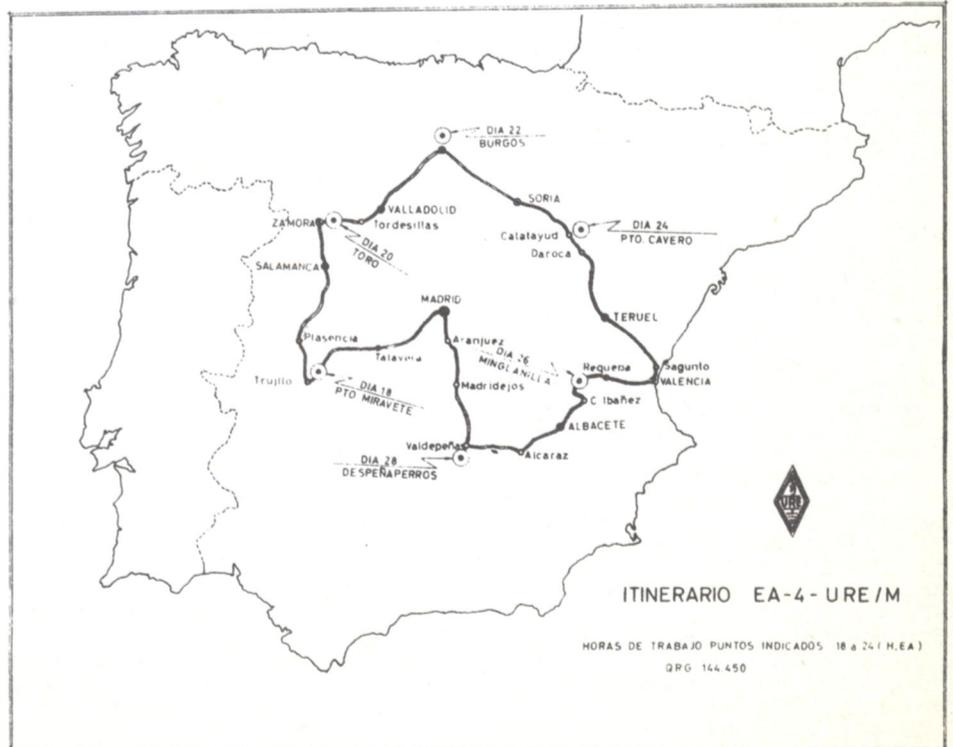
Por primera vez en la revista URE aparece una sección dedicada a las VHF y TV a cargo de EA4FU, delegado regional EA4, dando un fuerte impulso. Debido al gran interés de este colega, la EA4URE en el mes de agosto de 1961 está activa. De EA4FU son estas líneas:

«La EA4URE ya está en el aire desde una pequeña edificación que se encuentra 200 metros más alta que el puerto de Somosierra, cerca de los 1.600 metros. La EA4URE ha comenzado su actividad y nuestra impresión es optimista, y aunque ésta no llegase a confirmarse, siempre tendremos como premio a nuestros desvelos el que quede en la historia de la radioafición española, grabado este intento de los EA4's de romper el cerco orográfico y colaborador con la Junta directiva en su deseo de incorporar el mayor número de radioaficionados a estas actividades, en las cuales sólo se encuentran, salvo casos aislados, los colegas del distrito tercero, los cuales, como es tradicional en ellos, siempre están atentos a los avances de nuestra época.»

EL Oscar 1.º estuvo funcionando del día 12 al 30 de diciembre.

En 1962 hay gran actividad en España, fruto del interés de la Junta directiva.

El satélite Oscar II está en el aire y EA4AO logra uno de sus mayores éxitos, escuchándolo cuando estaba a una distancia de 6.500 Km. Fue la prueba definitiva de la propagación por Scatter Tansecuatorial y récord del mundo. Numerosas estaciones siguen las órbitas y a la escucha gracias a



las informaciones del maestro EA4AO, que, trabajando en la frecuencia de 432 Mc/s, logra un QSO con EAGN, una distancia de cinco kilómetros y quizá sea éste el primer QSO en esta frecuencia hecho en España. La emoción de los asiduos en 144 Mc/s llegó al máximo cuando se convocan las primeras experiencias en 144 Mc/s.

Durante los días 10 al 20 de agosto del año 1962, es la primera vez que en España se autoriza una estación móvil. Fue la EA4URE/(MAPA); numerosos colegas son autorizados a desplazar sus equipos a puntos altos también por primera vez; entre ellos recuerdo a la EA2DQ, en el monte Sollube; la EA2URE, que se instaló en la torre de la Feria de Muestras de Zaragoza; la EA3KT, en Sant Lloren del Munt (Tarragona); la EA3LL, en el Pico de Prades (Tarragona); la EA4URE, en Somosierra; la EA5GE, en Peña Golosa; la EA6BB, en Sierra Alfabia; en total intervinieron cerca de las ochenta estaciones, lográndose muy buenos comunicados; ejemplo de ello son los logrados por la EA2URE con EA4AO, 3LL y 3KT; EA3LL con 5DW, 2URE y 4URE/M, 6BB; EA3KT con 5DW, 6BB, 2URE y 4URE/M; EA4AO con 2DQ, 1CK, 4DC, 2URE, 4FZ, 6BB; EA4FZ con CT1AB primer QSO-EA-CT. Primeros QSO son también los de EA4AO con EA2URE (Madrid-Zaragoza); EA3LL con EA2URE (Cataluña-Zaragoza). Quizá el más espectacular fue el de EA4AO con EA6BB (Madrid-Baleares, 550 Km.).

En vista del éxito de las anteriores experiencias, durante los días 2 y 3 de marzo de 1963 se organizan y se celebran otras, en las que se recomendaba la operación desde los QTH fijos; sólo una expedición al Turó dell Home (Montseny) trabaja desde un punto alto; son 3NQ, 3NX, 3MM, 3OF y 3-966U los expedicionarios.

URE pone a la venta el mapa del QRA Locótor de España, obra de EA3GI. Como QSO's destacables de aquella época tenemos los de: EA7LL desde Guadalcanal y EA7HZ que comunican con CT1AB y CT1KT, CT1ST, CT1KF, CT1KQ; EA5AF con EA3KS, EA3LL y EA3NP; EA7JC (Córdoba) con EA7LL; EA7JT (San Fernando) con EA7JS Belalcázar; EA5GG (Cartagena) con EA5GB (Murcia); EA2DY (Zaragoza) con EA2GO (Huesca), etc.

Son muchos los que se interesan por estas frecuencias y la revista publica grandes artículos como el de EA4GM, el de EA4AO, el de EA3OJ, el de EA3GI, el de EA4ER y EA2LQ entre otros, tratando de equipos, antenas, propagación, conversores y pasos en alta.

La Delegación de Madrid organiza unas conferencias sobre estas frecuencias; EA4ER habló sobre conversores; EA4AO sobre antenas y transmisores; otros conferenciantes fueron EA4DT y EA4CX; EA4ER presentó el primer conversor a transistores, así como los preamplificadores a núvístores.

Por Valencia son EA5GO, 5DC, 5FT, 5AF, 5-768U y 5-895U los más activos en aquellos días.

Las estaciones que participaron en las experiencias del mes de marzo fueron 39 y las que mandaron sus reportajes: EA2ED, 2DQ, 3GI, 3GR, 3GT, 3GX, 3HL, 3HX, 3IT, 3KT, 3LB, 3LL, 3LQ, 3MI, 3NG, 3NP, OI, 4AO, 4CX, 4DO, 4DT, 4EC, 4ER, 4FU, 4GN, 4HD, 4HL, 4HT, 4ID, 4IE, 6AY, 6BB, 7FT, 7HZ, 7JQ, 7KE, 7LE, 7LL y 7LN.

EA2BJ, desde San Sebastián, logra el primer QSO con Biárritz empleando un equipo transistorizado por completo.

Se empieza a trabajar por parte de algunas estaciones en SSB, y para agosto-septiembre se realizan nuevas experiencias.

A partir de esta época, la actividad cada vez es mayor y llenaríamos muchas hojas para reseñarla; también al ser más actual, muchos colegas la recuerdan y no vale la pena escribirla. Sí que me gustaría volver a nombrar a EA4AO, el que con su gran trabajo y perseverancia logró y sigue logrando grandes éxitos para España; recuerdo que fue él quien logra los primeros QSO's en Meteor Scáter, cuando en Europa eran contadas las estaciones que se dedicaban a ello. También en el campo de las comunicaciones vía Oscar es uno de los pioneros, como lo acredita el VHF Handbook, que en la edición de 1974 publica la fotografía de su estación con el siguiente comentario: «EA4AO pionera estación de DX (España), hizo contacto transatlántico con W2AZL, por primera vez España-USA (a través del Oscar 3). EA4AO es muy activo en HF y VHF desde 1933 y ha establecido varios récord durante estos años.»

El campo internacional es Estados Unidos la pionera de estas frecuencias; ya que en el año 1926 varios aficionados experimentan alrededor de los seis metros; las estaciones 1FG y 9APW comunican entre sí en estas frecuencias.

Es en 1926 cuando se hace el primer comunicado entre New York y Connecticut, una distancia de 1.000 millas en 56 Mc/s; y hacia el 1930 son numerosas las estaciones que trabajan en esta banda con autoosciladores modulados y receptores superregenerativos. Normalmente los enlaces logrados sobrepasan 1,3 la distancia óptica. Tres años después, en 1933, son muchos los que incorporan a sus estaciones «transceivers» y antenas multielementos. La actividad es mucha y empiezan a batirse distancias; así, en 1935 W1CBJ contacta con W8CYE sobre una distancia de 900 millas. Es el año que se observa por primera vez la esporádica y las reflexiones por tropo.

En 1937 se empieza a trabajar con superheterodinos para recibir y transmisores controlados a cristal; en 1938 se hace el primer QSO transcontinental por propagación F2 en 56 Mc/s, entre W1EYM y W6DNS. Se empieza a trabajar en frecuencias superiores, W6GYP y W6ZA logran QSO en 235 Mc/s.

Durante el 1950 nuevos países de la región 2.^a se unen a la actividad de los Estados Unidos en 56 Mc/s, entre ellos Venezuela, las Indias Occidentales Británicas, Chile, etc.

Los comunicados por esporádica «E» fueron muchísimos y se notó la gran actividad, a pesar de que a partir del día 6 de agosto bajó mucho la propagación por este sistema; en Norteamérica aún hubo algunas aperturas muy interesantes, como la del día 9 de agosto entre W8 VE3. El día 10, entre W5 y VE5, W0, W9, W7; el 12 sólo se reporta una entre San Francisco y Vancouver, entre las 21,10 y 21,30; el 13, entre W1 y W4 durante el mediodía; el día 21 se logró el primer DX en Sudamérica entre OA4AE con LU5CK y LU1BV. El DX por esporádica se volvió a presentar el día 29; LU8BQ y LU1BV comunicaron con LU9MA, y en Norteamérica estaciones W1 comunicaron con W8. Al mes siguiente, una apertura de esporádica que duró del día 3 al 5, permite muchos QSO's entre VE5 y W3, W8 y W9.

En 144 Mc/s es de recordar la gran apertura de Tropo que hubo el día 6 de septiembre de 1950. W2BAV, desde cerca de Nueva York, en una altura de cerca los 1.000 metros, comunicó con W0DSR, a una distancia de unos 1.880 kilómetros. Pero lo mejor fue la recepción de W2VAV por W5CUH, a una distancia de 2.300 Km.

Lástima que W5CUH sólo tenía 40 vatios y no pudo salvar la distancia.

En 1952 los récords en V-U-SHF eran:
50 Mc/s: CE1AH-J9AAO. 17-10-1947. 10.000 millas.

144 Mc/s: WE6ZL-W5QNL. 10-6-1951. 1.400 millas.

220 Mc/s: W1CTW-VE1QY. 29-6-1949. 275 millas.

420 Mc/s: W6VIX/6-W6ZRN/6. 4-7-1950. 262 millas.

1.215 Mc/s: G3QC/P-G8DD/P. 1-10-1950. 75 millas.

2.300 Mc/s: W6IFE/6-W6ET/6. 5-10-1947. 150 millas.

2.300 Mc/s: W6IFE/6-W6ET/6. 2-10-1947. 150 millas.

5.250 Mc/s: W2LGF/2-W7FQF/2. 2-12-1945. 31 millas.

10.000 Mc/s: W4HPJ/3-W6IFE/3. 11-7-1947. 7,65 millas.

21.000 Mc/s: W1NVL/2-W9SAD/2. 18-5-1946. 800 pies.

Europa no se queda a la zaga, y en la región 10, el día 13 de septiembre de 1950, G2BMZ, desde Torquay, hace QSO con DL4XS/3KE, en Wiesbaden, con una distancia de 520 millas.

El 23 de septiembre de 1950, G3APY y G8UZ baten el récord del mundo de los 10.000 Mc/s poniéndolo a una distancia de 12 millas, y G8DD en QSO con G3QC igualan el de 1.296 Mc/s de 75 millas.

Ya en la banda de 144 Mc/s, en 1948 G8MK estableció QSO con GM3OL; ON4FG con G6DH y PA0PN con G6DH; en 1949 tenemos los QSO's de G12FHN con GM3OL y GW3ELM; G3DA con GM3OL y G3BW con G13HML; en el año 1950, F8OL cerca de París comunicaba en 144 Mc/s con varias estaciones inglesas del canal; también logra QSO's con varias estaciones ON, PA y DL.

En esta época ya eran frecuentes los QSO's a una distancia de unos 450 Km., así tenemos los de F8JR con G5BY, DL4XS con F8JR y este mismo con DL3FM, y DL1DA desde Stuttgart con F8YZ en Nancy. Las estaciones de Milán I1AY y F3WV de Toulon separadas 390 Km. hacen QSO; F3LQ con GW2ADZ; PA0HA con GW2ADZ; DL4XS y DL3KF con G3DIV/A; HB9HA desde el lago Constanza con F9KB y F8YJ, en Dijon, etc.

Quizá un QSO muy curioso es el de I1ABU en Alejandría con F9BG, en Toulon, por encima de los Alpes, los días 24 y 25 de mayo de 1950 entre las 20,30 y las 21,30 horas; la situación de F8BG es a nivel de mar y cerrado por el norte por la cadena de montañas de Le Maures y a continuación los Alpes, estando I1ABU en el otro lado; vieron que se trataba de un efecto de propagación muy especial que sólo se repetía en algunas ocasiones.

El día 19 de agosto de 1950 se detectó una aurora, y W8WXV comunicó por este medio con W9ALU en 144 Mc/s.

Estamos en 1951 y los numerosos QSO's entre países siguen, ejemplo de ello son los de: DL4XS con GW2ADZ; DL6SW con OZ2FR; G8SB con EI8G; ON4BZ con OZ2FR; OZ2FR con G3WV y GW2HIY; SM7BE con DL2DW y G5YV. Como esta lista sería interminable, dejo el resto. ■

PROPAGACION EN VHF, UHF, SHF

Sin duda alguna, las frecuencias asignadas a los radioaficionados en el espectro de V-U-SHF constituyen un potencial enorme en anchura de banda en comparación con las que tenemos otorgadas en HF; pero, a pesar de esto, son las menos usadas de todas, exceptuando los 144 MHz, que gozan de mucha popularidad, principalmente en Europa y Norteamérica, y la de 432 MHz, el resto son utilizadas esporádicamente por experimentadores. En la tabla número 1, encontramos las bandas que están concedidas en nuestro país. Además de éstas hay otras que son usadas en otras partes del mundo y son muy interesantes en sus fenómenos de propagación, como son los 6 metros, que veremos posteriormente. Así pues, tenemos asignados unos 200 MHz por sólo unos 3MHz en HF, con lo que estas frecuencias, superiores a 50 MHz, son las que van cogiendo auge y constituyen una salida a la congestión actual de las decamétricas. Estas bandas las podemos dividir en tres bloques diferentes entre sí, según sus propiedades más importantes: son de 30 a 300 MHz, las VHF; de 300 a 3.000 MHz, las UHF, y de 3 a 30 MHz, las SHF; a partir de 1.000 MHz en nuestro mundo se llaman microondas. Todas estas bandas se caracterizan, principalmente, por disfrutar de unos sistemas de propagación muy especiales y que no son como las de HJF, sino muy diferentes. En realidad, gran parte de los descubrimientos de la manera en que se propagan estas ondas se debe a los radioaficionados, ya que han sido los que verdaderamente han recopilado información, dependiendo de la técnica, de su habilidad o paciencia y constancia a veces. Así pues, debido a estas características especiales de su propagación, creo que interesa en gran manera su conocimiento y he aquí el motivo de que le dedique gran parte.

En un principio, se creía que las comunicaciones en las frecuencias de VHF y superiores sólo servían para QSO's locales, con distancias relativamente cortas y en comu-

nunicaciones punto a punto en donde los factores que más juegan en obtener alcance son la elevación de las antenas, potencia y sensibilidad del receptor. Las antenas son relativamente pequeñas y eficientes al compararlas con las de HF, con lo que podemos lograr que la potencia entregada por el transmisor quede elevada muchas veces, que podamos dirigir la onda hacia donde nos interese y radiar con unos ángulos muy pequeños, ya que en seguida logramos tener la antena elevada unas cuantas longitudes de onda del suelo y la conductividad de éste afecta muy poco. En estas bandas afectan poco los ruidos cósmicos y atmosféricos (sólo algo en los 6 metros) y la sensibilidad del receptor viene dado por su nivel de ruido propio; en cambio, es afectada por las condiciones meteorológicas en gran manera, a veces en períodos muy malos de propagación y a veces en fenomenales aperturas, facilitando la comunicación a largas distancias. De todas maneras, para los comunicados de punto a punto, unos simples cálculos, en los que intervienen la potencia, altura de las antenas transmisora y receptora, la conductividad del terreno, el tipo de modulación y sensibilidad del receptor, permiten, sobre el papel, predecir la fiabilidad de un circuito y asegurar la comunicación. Afortunadamente disponemos de la oportunidad de usar otros fenómenos de propagación en que se puede comunicar a larga distancia dentro de nuestros límites de potencia. Clasificadas por el medio de en que se propagan los diferentes tipos de propagación son: refracción troposférica, difusión troposférica, refracción ionosférica, dispersión ionosférica, reflexión por aurora, tranecuatorial, reflexión por meteoritos, reflexión lunar y comunicaciones a través de satélites. Esto demuestra las grandes posibilidades de estas frecuencias.

Banda de seis metros 50 a 54 Mc/s, sólo autorizado en la R-2 y 3, y en algunos países de la 1 para estudios de propagación

Esta banda está situada en la parte más baja de las VHF's, y comparte propiedades de las HF con las de VHF. Esta mezcla hace que sea, quizá, la más interesante de todas las bandas, ya que tanto permite QSO's locales como buenos DX's a distancias de 2.000 Km. o QSO's transcontinentales con Asia, Africa o América. En esta banda casi todos los DX's se realizan en los primeros 150 KC's. Para ondas directas podemos establecer una relación entre la potencia emitida, la suma de la ganancia de la antena transmisora y la receptora, y la distancia para tener una relación señal ruido, que nos permita una recepción aceptable. Con un vatio de potencia y unas antenas sin ganancia, se pueden cubrir unos 100 Km., y a medida que aumentamos la distancia, sin variar las antenas, tenemos que aumentar la potencia: así, para cubrir 150 Km., necesitamos tres vatios; para 200 Km., 30 vatios; para 250 Km., 100 vatios; para 300 Km., 300 vatios, y para 350 Km., 1.000 vatios. Si la suma de ganancias de antenas fuera de 10 db, equivaldría a aumentar la potencia de la estación unas 10 veces, si doblamos los db's de ganancia de antena, es como si aumentásemos la potencia radiada hacia la dirección de la recepción. Frecuentemente estas distancias son incrementadas por inversiones o propagación troposférica y se pueden alcanzar más de 1.000 Km. perfec-

tamente. La propagación por aurora permite QSO's a unas distancias normales de unos 1.600 Km. y las condiciones necesarias de trabajo, con cierta comodidad, son unos 100 vatios y unos 6 db de ganancia de antena. La capa E ofrece unas posibilidades muy utilizadas para DX: la esporádica E, permitiendo en los meses de verano y a finales de diciembre, QSO's entre 600 y 2.000 Km.; ocasionalmente un salto múltiple permite ampliar estas distancias y así se han podido oír señales de Estados Unidos en Europa. Las condiciones de trabajo necesarias son muy bajas: es perfectamente posible hacer QSO's, con sólo 5 vatios de potencia y una antena de móvil.

El meteor «scatter» permite QSO's con más facilidad que en 144 Mc/s, con máximas distancias de unos 2.000 Km., siendo las condiciones mínimas de trabajo unos 100 vatios y 10 db de ganancia de antena, que también permiten comunicar a través de dispersión ionosférica en el mismo rango de distancias.

Los dos tipos de propagación, que permiten más distancias en 50 Mc/s, son la reflexión por capa F₂, durante períodos de máxima actividad solar, es decir, en los máximos de los ciclos que permite QSO's con casi cualquier parte del mundo con potencias de unos 10 vatios; y la propagación transecuatorial, también usable en los máximos de los ciclos solares, que permite QSO's entre estaciones separadas unos 3.500 Km. del ecuador magnético, tanto en pasos perpendiculares como oblicuos y aquí la potencia ha de ser algo mayor que en el caso de la reflexión por F₂.

Los 70 Mc/s

Esta banda prácticamente sólo se usa en Gran Bretaña. En ella se producen todos los efectos típicos de propagación de VHF: propagación troposférica, comunicaciones por aurora, por meteoritos y esporádica E, con máximas distancias de unos 2.000 Km. Las dos primeras de ellas son mejores respecto a los seis metros, pero en meteor «scatter», las ráfagas son más cortas, y la esporádica E aparece en menos ocasiones (ambos casos por el aumento de frecuencia). También está favorecido ocasionalmente por la capa F₂ (máximo registrado de MUF 75 Mc/S) en los máximos del ciclo solar, G4BPPY y VE1ASJ realizaron el primer comunicado transatlántico en banda cruzada 70/50 Mc/s, el día 17 de noviembre de 1980. También es posible utilizar la transecuatorial, pero no se han realizado comunicados por no haber actividad en las zonas necesarias.

Los 144 Mc/s la banda de los dos metros

Nuestra región primera tiene orientada la porción de 144 Mc/s y las otras regiones tienen de 144 a 148 Mc/s, en ella tenemos que los primeros 345 Kc/s son los utilizados fundamentalmente para DX en CW y SSB. En esta banda ya estamos de lleno en la VHF y sus modalidades de propagación difieren mucho de las HF: los efectos ionosféricos son muy reducidos y nunca ha habido reflexiones por capa F, aunque teóricamente sea posible.

La onda directa hasta el horizonte, en terreno despejado y sin obstáculos, tiene las mismas necesidades expuestas en el apartado de los 50 Mc/s, quizá con un poco menos de alcance, pero en la práctica,

TABLA 1

BANDAS ASIGNADAS A LOS RADIOAFICIONADOS EN ESPAÑA

1.830-1.850 KHz.
3.500-3.800 KHz.
7.000-7.100 KHz.
14.000-14.350 KHz.
21.000-21.450 KHz.
28.000-29.700 KHz.

144-146 MHz.
430-440 MHz.
1.240-1.300 MHz.
2.300-2.450 MHz.

5.650-5.850 GHz.
10.000-10.500 GHz.
24.000-24.250 GHz.
47.000-47.200 GHz.
75.500-81.000 GHz.
119.980-120.000 GHz.
142.000-149.000 GHz.
241.000-248.000 GHz.

Próxima asignación

10.100-10.150 KHz.
18.068-18.168 KHz.
24.890-24.990 KHz.

debido a mayor sensibilidad de los receptores y técnicas más modernas, se logran los mismos resultados o mejores, y las aperturas troposféricas son mejores. La dispersión ionosférica en la capa F de momento no es practicable, debido a las limitaciones de potencia en los transmisores. La esporádica E permite llegar hasta distancias de unos 2.000 Km. y por doble salto se han dado casos de casi los 4.000 Km. En esta banda se produce bastantes veces menos que en 50 Mc/s, pero se pueden producir aperturas de más de dos horas de duración y a partir de unos cinco vatios se pueden hacer los QSO's, pero siempre es recomendable disponer de más y de una buena antena. La reflexión por meteoritos (meteor «scatter») también es utilizable, aunque las ráfagas son mucho más cortas que en seis metros, con unos 100 vatios y unos 10 db de antena se logran buenos éxitos. La aurora es también muy utilizada en las regiones de latitud elevada, alcanzándose distancias de unos 1.700 Km. y aquí normalmente casi siempre se usa la telegrafía, ya que hay una gran distorsión en las señales que son reflejadas por la aurora.

Otra modalidad, con mucho auge, es el rebote lunar, con mucha actividad en Norteamérica y Europa. Las condiciones mínimas son unos 20 db de ganancia de antena, alta potencia (800 vatios) y receptores con factor de ruido de un db o menos.

Para finalizar la propagación transecuatorial es perfectamente usable en las zonas más favorecidas, es decir, unos 3.000 Km. por encima y debajo del ecuador magnético. Parece ser que las condiciones de trabajo son unos 200 vatios y unos 15 db de antena y quizá el QSO sea posible con menor potencia.

Los 220 MHz

Poco hay para decir sobre esta banda que no podemos utilizar y que es solamente practicable en Estados Unidos. Es prácticamente igual a la de 144 MHz en troposférica, se puede utilizar la reflexión por aurora y por meteoritos, ambas con menores posibilidades y raramente llega a ella la esporádica E. Es también posible utilizar la transecuatorial, y a través de rebote lunar se han realizado varios QSO's entre estaciones de los Estados Unidos.

Los 432 MHz

La banda de los 70 cm. ya está de lleno en la parte de las UHF y sus características empiezan a variar bastante respecto a las anteriores. La propagación troposférica es excelente y en ocasiones mejor que en 144 MHz, aunque las máximas distancias obtenidas sean algo menores. La aurora permite comunicados a distancias de unos 1.000 kilómetros, aunque se produce menos veces que en VHF. También se han realizado varios comunicados a través de reflexión por meteoritos, usando bastante potencia y altas velocidades de CW (1.000 l.p.m.), ya que las reflexiones son muy cortas y débiles. En transecuatorial se han escuchado señales en 432 MHz, pero hasta el momento no se ha realizado el QSO.

En esta frecuencia es donde se produce la más alta actividad en rebote lunar, siendo las condiciones las mismas que en 144 MHz, pero se ve beneficiada por las menores dimensiones de las antenas.

1.296 MHz y superiores

La actividad en estas frecuencias es muy pequeña y las potencias usadas normalmente son bajas. En 1.296 MHz se puede comunicar a distancias de 1.000 Km. o más con buenas condiciones de propagación, y para distancias mayores se usa el rebote lunar, aunque todavía es escasa la actividad: unas 15 estaciones en todo el mundo, usando potencias de 200 a 300 vatios y parábolas de dos a seis metros de diámetro. Esta frecuencia está más favorecida para EME, ya que el efecto Faraday es mucho menor que en 432 o que en 144 MHz. En las otras bandas de 13, 9 y 6 cm. hay muy poca actividad, mientras que en la de tres centímetros (10 GHz) hay bastante, y en ella son comunes los comunicados más allá de la línea de horizonte, en casos de superrefracción o de conductos se ha llegado en estos momentos al actual récord del mundo con más de 700 Km. que se espera se superen muy pronto, pero para esto se necesita que muchos más radioaficionados activen estas bandas de microondas.

Reflexión troposférica

Sin duda alguna este es el medio de hacer DX más generalizado en V-S-SHF de los radioaficionados. Estos comunicados se logran cuando se dan una serie de circunstancias en la atmósfera. Normalmente la capa de la atmósfera llamada troposfera tiene una altura de unos 10 Km. y en ella, a medida que ascendemos, la temperatura decrece a razón de unos cuatro grados por kilómetro, y las variaciones que se producen en esta capa son las responsables de las comunicaciones vía «tropa». Recuerdo que por encima está la estratosfera, teniendo ésta muy poco efecto en las comunicaciones, capa de unos 64 Km. de espesor, llamada zona de temperatura constante.

Con la atmósfera normal, la temperatura y el vapor de agua contenido decrece con la altura. En estas condiciones, la refracción existente y la distancia máxima, usando poca potencia y una antena situada de 7 a 10 metros de altura, es de 4/3 la distancia óptica.

Cuando la relación temperatura, vapor de agua y altura no siguen su función matemática, es decir, la temperatura en vez de bajar a cierta altura sube, el vapor de agua contenido decrece bruscamente para aumentar rápidamente unos metros más arriba, entonces ya tenemos formada una «inversión térmica» en la troposfera. En este momento se forma una especie de canal o tubo que puede trasladar nuestra señal a muchos kilómetros de distancia. Podemos decir que se produce este fenómeno que permite QSO's a mucha distancia cuando hay un cambio en el índice de refracción de la atmósfera en zonas intermedias entre capas de distintas temperaturas y humedad: capas de aire seco y caliente entre capas de aire húmedo y frío.

Hay otro caso de propagación troposférica llamada de difracción, que depende de las condiciones locales y que se produce cuando por la tarde el aire de las capas altas se enfría más lentamente que el que está en contacto con el suelo. Estas condiciones son perfectamente usables en 144—432—y frecuencias superiores sin necesidad de grandes potencias, aunque, sin duda, éstas mejoran las señales y mayor ganancia de antena con un lóbulo más bajo, permite la reflexión más lejos y alcanzar más distancia.

Difracción por filo de navaja: cuando entre dos estaciones se encuentra un sistema montañoso, es posible en ciertos casos aprovechar el fenómeno anunciado, para que las ondas de difracción o curven y pueda establecerse la comunicación; los factores que influyen en este sistema son: la distancia entre las estaciones y la cima, el ángulo en que llega la onda al vértice de la montaña y la forma o naturaleza de él.

La dispersión troposférica se la puede comparar al caso de dirigir un foco luminoso hacia una zona de niebla, la cual queda iluminada, en nuestro caso, dirigiendo la energía electromagnética, ondas de radio hacia la troposfera encuentra partículas que son excitadas e irradian, con este sistema de propagación se pierde gran cantidad de energía, y sólo con mucha potencia, grandes antenas y buenos receptores se logran éxitos.

Esporádica E

La esporádica E, como bien dice su nombre, es una reflexión que se produce ocasionalmente en la capa E de la atmósfera y que se caracteriza por las elevadas señales con que se reciben a estaciones lejanas hasta unos 2.000 Km. Los estudios realizados hasta ahora han permitido establecer tres tipos de esporádica E, según su zona geográfica: la de las altas latitudes, asociada con la aurora y que ocurre principalmente de noche; la de latitudes medianas, que ha sido estudiada extensivamente y que está muy relacionada con el sistema de vientos de la ionosfera, y la de bajas latitudes, que se produce principalmente cerca del ecuador magnético y fuertemente asociada a la electrocorriente ecuatorial, aquí vamos a tratar solamente la que nos afecta, que es la de latitudes medianas. Sobre su formación, los estudios realizados hasta ahora han observado la existencia en la región de la capa E de vientos horizontales de partículas neutras. Entonces puede ocurrir que en dos diferentes alturas haya sentidos contrarios del vector velocidad viento, con lo que a una altura intermedia su valor será cero. Una componente en dirección este del viento junto al vector campo magnético de la tierra dará lugar a un movimiento descendente de la ionización existente, mientras que el sentido contrario dará lugar a un movimiento ascendente. Bajo estas condiciones aparece una acumulación de iones y electrones que forman una capa ionizada. Esta es una visión muy sencilla del proceso y no está muy claro si es correcto o no. Otros estudios también han mostrado que la mayor parte de los iones son procedentes de meteoritos, y estudios recientes en Suecia han evidenciado que, permitiendo un retardo entre cuatro y nueve horas entre la entrada de meteoritos y la esporádica E, la correlación era mucho mayor. Además, los meses de mayor aparición de esporádica E coincide con grandes lluvias de meteoritos esporádicos: finales de diciembre y los meses de junio, julio y agosto. También, dentro del mismo día, hay unas horas más propicias para la aparición de la esporádica que son alrededor de las 10 horas y las 18 hora local. A pesar de todo, la teoría anteriormente explicada puede justificar las aperturas de la parte baja de las VHF y no está muy claro el proceso para la parte superior entre 100 y 150 Mc/s. La frecuencia límite de aparición de la esporádica parece estar localizado en los 200 Mc/s, pero el porcentaje de aparición es muy bajo: con referencia a los 50 Mc/s,

para las frecuencias de cerca de los 100Mc/s es de un 2 a un 3 por 100, mientras que para las superiores a 150 Mc/s es de 1,5 por 100. En 144 Mc/s aparece tan rápidamente como desaparece y con señales fortísimas, oyéndose de repente estaciones que unos instantes antes no estaban allí, o sea su aparición no es progresiva.

Las condiciones de trabajo necesarias son muy pequeñas y con cinco o diez vatios y una vertical se pueden hacer comunicados. Desde luego se obtendrán mejores resultados con más potencia, un buen receptor y una antena de polarización horizontal.

Para saber cuándo puede llegar a 144 Mc/s lo mejor es observar las frecuencias más bajas de VHF, por ejemplo, la banda I de televisión, que está entre 48 y 65 Mc/s, cuando lleguen fuertes las estaciones de unos 1.000 Km., podemos ir a observar la banda de emisoras comerciales de FM entre 88 y 104 Mc/s, y cuando lleguen estaciones fuertes en su parte posterior, podemos ir a 144 Mc/s y llamar en la dirección de la estación de FM oída más cercana. También nos queda observar la banda de las balizas aeronáuticas (VOR) para guiarnos.

Aurora

La aurora es un medio bastante común de DX en regiones de latitud elevada, y como os podéis figurar, se trata de una reflexión de las ondas de radio en ella. La frecuencia en que más se usa es la de 144 Mc/s, aunque las aperturas también llegan a los 432 Mc/s. Las distancias máximas típicas obtenidas en 144 Mc/s son de unos 1.500 Km. y el récord europeo, en 1981, es de 2.000 Km., mientras que las obtenidas en 432 Mc/s son bastante menores. Normalmente sólo se usa la CW, ya que un efecto muy típico de la aurora es la combi-

nación de ruido siseante que produce la ionización, el efecto Doppler, creando una especie de dispersión en las señales, que aumenta con la frecuencia haciendo ininteligible la FM o la SSB. Por eso no se usa el tradicional sistema RST para pasar los controles, sino que se da el RS más una A que indica que el medio utilizado para el comunicado es la aurora. La aurora puede producirse en cualquier fecha del año y las horas más propicias son alrededor de las 17 horas local y media noche. Aparentemente la zona más al sur en que se puede trabajar por aurora es alrededor de los 45° de latitud geomagnética, pero no significa que ocasionalmente no aparezcan auroras aprovechables más al sur. La dirección de antena más común para el hemisferio norte es hacia el norte, pero la aurora no es estática, sino que se mueve continuamente: varía en más o menos altitud, se balancea de este a oeste y también de norte a sur, estos efectos se notan en dos aspectos: primero, el «fading», rápido o lento; segundo, la pérdida de una señal que es reemplazada por otra más al norte, con lo que la aurora habrá retrocedido.

La aurora está producida por las corrientes de partículas que, procedentes del sol, son atraídas por el campo magnético de la tierra y llevadas por el mismo hacia los polos, allí forman unas superficies verticales circulares alrededor de los polos, ionizadas, que unas veces llegan a ser visibles y otras, en que esto no sucede, reflejan las ondas de radio. Las que se forman en el polo norte reciben el nombre de Aurora Boreal y las del polo sur se llaman Aurora Austral. Hay dos maneras de predecir la aurora con más o menos éxito: la primera y más común es simplemente el apuntar la fecha de una aurora, y como el sol gira sobre sí mismo en veintisiete días, esperar que al cabo de los veintisiete días el mismo grupo de manchas solares cree una nueva

aurora. La segunda, es observar las bandas de HF, si aparecen en ella reflexiones por aurora a media mañana, entonces puede que una aurora se produzca en 144 por la tarde.

Propagación transecuatorial (TEP)

La propagación transecuatorial posible entre estaciones situadas a distancias de 3.500 Km. por encima y por debajo del ecuador magnético también fue descubierta por radioaficionados en el año 1947, trabajando los 50 Mc/s; hay varias teorías respecto a este sistema de propagación y a su formación, pero aún no se ha podido demostrar ninguna de ellas, por el alcance de los comunicados es lógico que las reflexiones se formen a la altura de la capa F; es usual desde los 50 Mc/s hasta los 432 Mc/s, a últimas horas de la tarde se forma el primer tipo de propagación transecuatorial caracterizada por una bien definida MUF y por la claridad de señales, siendo prácticamente 1,5 veces más alta que la MUF prevista para la capa F. Alrededor de dos horas, aproximadamente, de la puesta del sol, este tipo de TEP desaparece y entonces puede ser que los 144 o frecuencias más altas sean propagadas, mientras que las señales de 50 Mc/s no se reciben, posteriormente pueden reaparecer las señales de 50 Mc/s con señales de transecuatorial pura, con su característico campaneio y «fading»; este tipo puede durar hasta altas horas de la noche. Para esta propagación hay zonas más privilegiadas que otras y los pasos más típicos son de Japón a Australia, de la zona del Caribe a Argentina y del Mediterráneo al sur de Africa.

Las épocas mejores para esta propagación son los meses de marzo, abril y los de septiembre y octubre. En 50 Mc/s puede usarse cualquier modalidad de transmisión, pero en 144 Mc/s, sólo se usa prácticamente la CW, por la debilidad de señales y su característico tintineo que parece más telegrafía en tono de corriente alterna. La potencia mínima en 144 Mc/s se ha hallado en unos 100 vatios, aunque más son preferibles por el aumento que producen en la recepción de la señal, por debajo de estos 100 vatios las aperturas se hacen mucho más cortas y débiles. Las antenas usadas pueden ser simples «yagis» entre 10 y 16 elementos y se duda de grandes formaciones de antena, ya que aún no hay un ángulo bien definido de recepción, sino que la señal aparece dispersada en una amplia zona.

Reflexión por meteoritos

Conocida más por su expresión en inglés, meteor scatter, esta modalidad de DX es la que tiene en estos momentos más auge en Europa para comunicados hasta distancias de unos 2.000 Km. Durante todo el día la Tierra recibe gran cantidad de meteoritos de los más diversos tamaños. Al entrar en la atmósfera el rozamiento con el aire hace que normalmente no llegen a la Tierra, sino que se vaporizan en la zona entre 120 y 80 kilómetros de altura, que es, más o menos, donde está la capa E, y por esto las máximas distancias son de unos 2.000 Km. Esta colisión con los átomos de la atmósfera reduce un desprendimiento de calor, luz e ioniza a los átomos cercanos durante un pequeño lapso de tiempo. Esta pequeña ionización dura muy poco, pero antes de su desaparición permite reflejar las ondas de

CONSEJOS PARA OPERAR VHF-UHF

CUANDO SE OPERA LA ESTACION, RECORDAD:

- 1.º Antes de iniciar la transmisión, verificar las condiciones de la banda, el grado de actividad y si la frecuencia o canal es usado u ocupado.
- 2.º Cuando se llama CQ, señalar el propio QTH y, si es posible, la dirección de la antena.
- 3.º Al establecer un QSO, dar primero el indicativo de la otra estación, seguido del propio.
- 4.º Usar el modo de transmisión previsto en el sector de banda usado.
- 5.º No usar nunca la fonía en la gama de banda destinada a telegrafía, pasar a telegrafía cuando una comunicación sea dificultosa.
- 6.º Mantener, sobre todo en los concursos, una buena manera de hablar. Evitar el saludo repetido, el supersaludo, el HI a gogó, el uso de palabras ridículas para deletrear el indicativo; recordar cuanto viene relacionado en los artículos de nuestro Reglamento relativos a la licencia de aficionado.
- 7.º Recordemos que puede haber otro OM que esté cerca, regular el nivel de modulación de modo que no moleste.
- 8.º Durante el QSO, dar el indicativo de modo claro y el QTH pasando la información necesaria y justa.
- 9.º Verificar al final del QSO si hay alguien que nos llama.

EA3LL

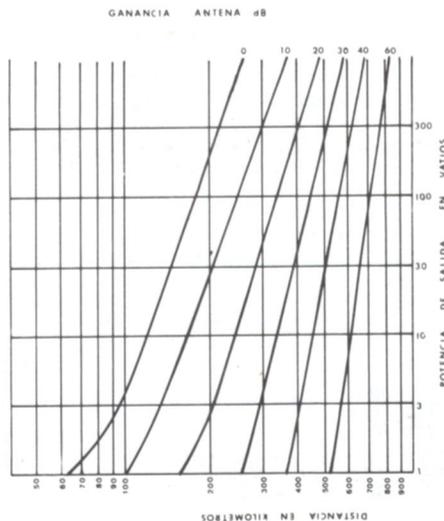
radio, y este es el sistema empleado para realizar los QSO's. Los meteoritos los podemos distinguir en dos clases; los esporádicos, que son los que entran de una forma esporádica normalmente cada día en la atmósfera, y los de las lluvias de meteoritos, que son un grupo de ellos moviéndose juntos a una misma velocidad, con su propia órbita alrededor del sol, y estas órbitas se encuentran con la Tierra cada año en unas mismas fechas bien conocidas. Dentro de estas lluvias cabe destacar dos tipos: aquellas en que los meteoritos están distribuidos uniformemente en su órbita, que darán resultados similares en cada año, y aquellos en que no lo están, en que su actividad variará de año en año, con sus correspondientes máximos y mínimos. Como no, los mejores resultados se obtendrán en las lluvias frente a los esporádicos, con más y mejores ráfagas, mientras que los esporádicos ofrecen corta duración y bajas señales, con lo que queda para estaciones con muy buenas condiciones de trabajo o altas velocidades de telegrafía. Para trabajar con meteoritos esporádicos, las mejores horas del día son alrededor de las 0,6 horas local, en que la velocidad aparente de los meteoritos aumenta, ya que se le añade una velocidad de 30 Km. por segundo, corres-

pondiente a la de la rotación de la Tierra. A pesar de todo, el mayor interés reside en las lluvias, ya que el número de meteoritos esporádicos normalmente no supera los 10 por hora, mientras que algunas lluvias pueden dar valores de 100.

Los requerimientos básicos para poder trabajar meteor scatter no son muy elevados: el transmisor debe ser capaz de darnos unos 100 vatios de salida como mínimo, aunque las reflexiones con menos potencia sean posibles. En telegrafía el transmisor debe ser capaz de enviar buena telegrafía a altas velocidades, ya que actualmente se trabaja superiores a 500 letras por minuto. El receptor puede ser cualquiera con un factor de ruido entre dos y tres dB, aunque el empleo de un buen preamplificador nos ayudará en las señales recibidas y alargará el tiempo de las ráfagas. Las antenas tampoco es necesario que sean muy grandes, y lo más común es usar una yagi entre 10 y 16 elementos y, eso sí, para obtener mejores resultados es deseable tenerla bastante elevada del suelo. La antena, normalmente, se dirige en la dirección del correspondiente como si fuera para un comunicado normal. Hay la posibilidad de usar elevación, pero solamente se nota en el caso de comunicaciones a corta distancia.

EQUIPO NECESARIO PARA ESTABLECER UN QSO SEGUN EL MODO DE PROPAGACION EN 144 MHz.

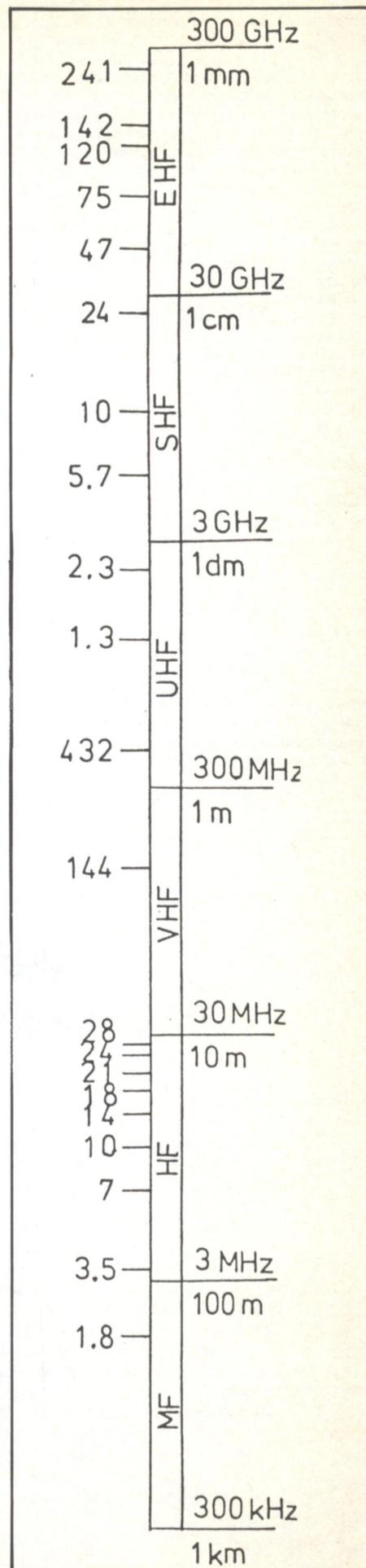
Propagación troposférica normal:
El gráfico muestra el alcance que podemos obtener según potencia del transmisor y ganancia de antenas (suma de la de recepción más la de emisión) en terreno sin obstáculos, o sea, poco accidentado:



OTROS TIPOS DE PROPAGACION

Tipo	Potencia (vatios)	Antena (dB)	Alcance (Km.)	Sistema operativo
Esporádica E ...	5 o más	10 o menos	900 a 2.500	CW-SSB-FM-QSO rápido, solamente pasar Control y QTH.
Aurora	100 o más	> 10	1.500 a 2.000	CW-QSO rápido, Control seguido de una A y Locator.
M. S.	100 o más	mínimo 12	900 a 2.500	CW o SSB. Ver recomendaciones de la IARU.
E. M. E.	600 o más	20 a 30	camino real 800.000	CW o SSB receptor de 1 dB de factor de ruido (nf).
Disfracción topográfica ...	mínimo 100	mínimo 18	100 a 1.000 según equipo	CW-SSB receptor con menos de 3 dB de nf, mejores condiciones más relación señal ruido.

Para DX se emplea la polarización horizontal



PLAN DE BANDA 144 A 146 MHZ. - 1982

PLAN DE BANDA 430-440 MHZ.

CW.	144.000	144.000	Rebote lunar.	430.000	
	144.015	144.015	Llamada CW.	431.025 U69	
	144.050	144.050	Llamada M. S. CW - 5 minutos.	431.050 U70	
	144.100	144.100	Llamada M. S. CW - 1 minuto.	431.100 U72	
	144.150	144.150	Llamada M. S. SSB - 2 minutos.	431.150 U74	
CW SSB.	144.300	144.300	Llamada SSB.	431.250 U78	
	144.400	144.400	Llamada M. S. SSB - 2 minutos.	431.300 U80	
	144.500	144.500	Llamada SSTV.	431.350 U82	
	144.600	144.600	Llamada y trabajo RTTY.	431.400 U84	
	144.700	144.700	Llamada FAX.	431.450 U86	
	144.750	144.750	Llamada y respuesta ATV.		
Todos modos.	144.845	Balizas		432.000	EME.
	144.990			432.015	Llamada CW.
	145.000 R0	145.0125 R 0 X		432.050	Llamada MS en CW libre.
	145.025 R1	145.0375 R 1 X		432.100	OSCAR.
	145.050 R2	145.0625 R 2 X		432.125	Llamada MS en SSB libre.
	145.075 R3	145.0875 R 3 X	Opcionales.	432.175	Llamada SSTV.
	145.100 R4	145.1125 R 4 X		432.200	Llamada RTTY.
	145.125 R5	145.1375 R 5 X		432.500	Llamada FAX.
	145.150 R6	145.1625 R 6 X		432.600	Balizas.
	145.175 R7	145.1875 R 7 X		432.700	
	145.200 R8			432.900	
	145.225 R9				
Entrada repetidores.	145.250 S10			432.150	
	145.275 S11			432.200	
	145.300 S12			432.500	
	145.325 S13				
	145.350 S14				
	145.375 S15				
	145.400 S16				
	145.425 S17				
	145.450 S18				
	145.475 S19				
	145.500 S20				
	145.525 S21				
	145.550 S22				
	145.575 S23				
Frecuencias Simplex.	145.600 R0	RTTY (local).		432.950	
	145.625 R1				
	145.650 R2				
	145.675 R3				
	145.700 R4				
	145.725 R5				
	145.750 R6				
	145.775 R7				
	145.800 R8				
	145.825 R9				
Salida repetidores.	145.6125 R 0 X	Llamada Móvil.		433.000 RU0	
	145.6375 R 1 X			433.025 RU1	
	145.6625 R 2 X			433.050 RU2	
	145.6875 R 3 X			433.075 RU3	
	145.7125 R 4 X			433.100 RU4	
	145.7375 R 5 X			433.125 RU5	
	145.7625 R 6 X			433.150 RU6	
	145.7875 R 7 X			433.175 RU7	
				433.200 RU8	
				433.225 RU9	
Servicio satélites.	145.800			433.250	Sonido ATV sistema 6 MHz.
	146.000			433.300	RTTY
				433.400 SU16	
				433.425 SU17	
				433.450 SU18	
				433.500 SU20	
				433.525 SU21	
				433.550 SU22	
				433.575 SU23	
				433.750	Sonido ATV, sistema 5.5 MHz.

PLAN DE BANDA 430-440 MHz.

434.600 RU0
434.625 RU1
434.650 RU2
434.675 RU3
434.700 RU4
434.725 RU5
434.750 RU6
434.775 RU7
434.800 RU8
434.825 RU9

Salida repetidor,
desviación 1,6
MHz.

435.000
438.000

Servicio satélite.

438.600 U68
438.625 U69
438.650 U70
438.700 U72
438.750 U74
438.800 U76
438.850 U78
438.900 U80
438.950 U82
439.000 U84
439.050 U86

Salida repetidor,
desviación 7,6
MHz.

439.250
440.000

Visión ATV.

**PLAN DE BANDA
1.250-1.300 MHZ.**

ATV.

1250.000
1260.000

ATV y entrada repetidor ATV.

1260.150 R20
1260.300 R22
1260.450 R24
1260.600 R26
1260.750 R28
1260.900 R30
1261.050 R32
1261.200 R34
1261.350 R36

Salida repetidor.

Modos banda an-
cha.

1261.500
1283.000

ATV, FM, etc.

ATV.

1283.000
1293.000

Salida de repetidor de ATV.

Entrada repetidor.

1293.150 R20
1293.300 R22
1293.450 R24
1293.600 R26
1293.750 R28
1293.900 R30
1294.050 R32
1294.200 R34
1294.350 R36

Frecuencias Sim-
plex.

1294.500 S38
1294.650 S40
1294.800 S42
1294.950 S44
1295.100 S46
1295.250 S48
1295.400 S50
1295.550 S52
1295.700 S54
1295.850 S56
1296.000 S58

CW.

1296.000
1296.015
1296.050

EME.

Llamada CW.

SSB y CW.

1296.150

Todos modos.

1296.500
1296.700

Llamada SSB.
Llamada SSTV.
Llamada RTTY.
Llamada FAX.
Balizas.
RTTY.

1300.000

MICROONDAS PLAN DE BANDA

MHz.

2.3 GHz.

2300-2320	Principio de banda sin uso.
2320-2320.150	CW.
2320-2320.015	EME.
2320.05	Llamada CW.
2320.150-2320.500	SSB.
2320.200	Llamada SSB.
2320.35-2320.4	Entrada Transponders.
2320.5	Llamada SSTV.
2320.6	Llamada RTTY.
2320.7	Llamada FAX.
2320.8-2321.0	Balizas.
2321.15-2321.4	F3 canales simplex.
2321.4-2321.5	Entrada repetidores F3.
2400-2450	Espacio.

3.4 GHz.

3400	Principio de banda.
3400-3410	Espacio OSCAR's.
3456-3458	Transmisiones banda estrecha.
3456.00	Balizas banda estrecha.
3456.3	Frecuencia centro banda estrecha.
3475	Fin de banda.

5.7 GHz.

5650	Principio de banda.
5650-5670	Espacio OSCAR's.
5700-5800	Transmisiones a impulsos.
5760-5762	Transmisiones banda estrecha.
5760.00	Balizas banda estrecha.
5760.5	Frecuencia centro banda estrecha.
5850	Fin de banda.

10 GHz.

10000	Principio de banda.
10080-10082	Segundo canal 10368-10370 MHz., 144 i. f.
10224-10226	Dúplex banda estrecha, 144 i. f.
10226-10228	Repetidores banda estrecha 144 i. f.
10260-10300	TV dúplex 175 MHz. i. f.
10300-10335	Telefonía banda estrecha 100 MHz. i. f.
10338-10340	Dúplex banda estrecha 30 MHz. i. f.
10368-10370	Frecuencia trabajo en banda estrecha.
10368.00	Centro banda balizas banda estrecha.
10368.9	Frecuencia central banda estrecha.
10400	Balizas banda estrecha.
10400-10435	Banda simplex y dúplex, 30 MHz. i. f.
10435-10475	TV dúplex 175 MHz. i. f.
10475-10500	Espacio OSCAR's.
10500.000	Fin de banda.

24 GHz.

24000	Principio de banda.
24000-24050	Espacio OSCAR's.
24192-29194	Frecuencias de trabajo en banda estrecha.
24192.00	Balizas banda estrecha.
24250	Fin de banda.

AMSAT: PLAN DE BANDA HACIA ABAJO

GUARD (1)	CW	RTTY (2)	MODO MIXTO	SSTV (3)	SSB	GUARD (1)
5 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	5 %

(1) Área de protección a balizas; estas frecuencias pueden ser utilizadas para emergencias y boletines.

(2) RTTY y SSTV, al igual que en HF, están situadas en el borde de la CW y SSB.

(3) En el área de frecuencias de modo mixto está recomendado el uso de cristal o para el uso de expediciones DX y para uso de CW y SSB.

Modo A	CW	M/M	SSB	MHz.
Modo B	29.4	29.435	29.465	29.5
Modo J	145.925	145.94	145.96	145.975
	435.1	435.135	435.165	435.2

QTH LOCATOR

En los QSO's de V-UHF tiene mucha importancia la distancia entre QTH's de las estaciones para establecer los diferentes records y para la puntuación en los concursos, ya que normalmente se cuenta un punto por kilómetro de distancia. Si los operadores tuvieran que pasar al corresponsal su situación a base de nombres geográficos o dando la latitud y longitud en grados, minutos y segundos, el QSO se alargaría mucho y produciría muchas veces confusiones a la vez que errores en el cálculo. La IARU, región 1.^a, para evitar esto y para simplificar el trabajo de los operadores, estudió varios sistemas que facilitarían al corresponsal recibir e interpretar nuestra situación; fue en la reunión de The Hague, en octubre de 1959, en la que se presentó el primer sistema en el que sólo se incluían dos cuadrados, y en la de Malmoe, en 1963, se añade el tercero para obtener más precisión, pero hasta 1966 no se publicaron los mapas oficiales llamados del QRA Locator, y en la conferencia de Scheveningen, en 1972, es rebautizado con su nombre apropiado de QTH Locator, que es tal como se denomina en la fecha.

Consiste en dividir la región 1.^a en unos cuadrados (rectángulos) entre los paralelos y meridianos, de manera que sus lados estén delimitados por cada dos grados de longitud y un grado de latitud. Para designarlos se utilizan dos letras mayúsculas, una para la longitud y la otra para la latitud. Para la longitud, se parte del meridiano de Greenwich hacia el Este, con saltos cada dos grados empezando por la A, B, C, D, etcétera, y hacia el Oeste con la Z, Y, X, etc. Las líneas de latitud empiezan con la A a partir de los 40° Norte y van de grado en grado (A, B, C, D) en dirección Norte;



hacia el Sur están nombrados por la Z, Y, X, etcétera.

Estos cuadrados representan una superficie muy grande; por tanto, se dividieron en 80 más pequeños de dimensiones (12 minutos por siete y medio), los cuales están numerados del 1 al 80; van desde la parte derecha superior a la izquierda inferior, estas cuadrículas así formadas son divididas de nuevo en nueve más pequeñas (de cuatro minutos por dos y medio) y nombradas con las letras a, b, c, d, e, f, g, h, j.

Por ejemplo, el QTH YA42j nos indica que Y es una cuadrícula comprendida entre dos y cuatro grados de longitud; A, que

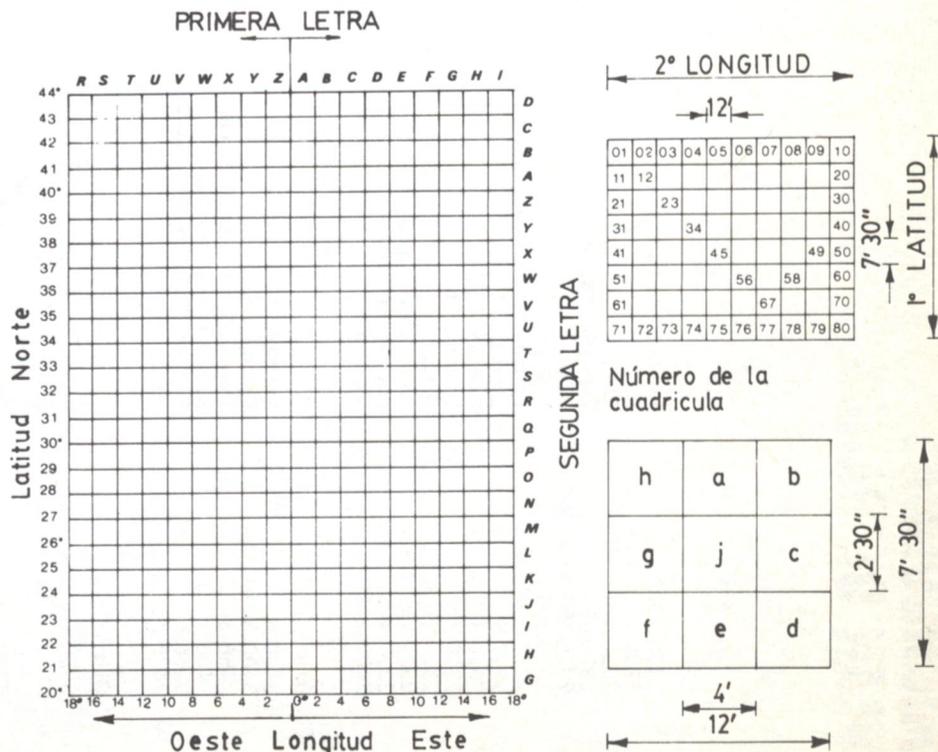
está entre 40 y 41 grados de latitud; el 42, que está entre los 3 grados 36 minutos y 3 grados 48 minutos de longitud, y entre los 40 grados 22 minutos 30 segundos y 40 grados 28 minutos de latitud; la letra última, o sea, la «j», nos dará más precisión, ya que indica que nuestro corresponsal, en este caso, está entre 3 grados 40 minutos de longitud (Oeste), y 40 grados 25 minutos y 40 grados 27 minutos 30 segundos de latitud (Norte).

Con ayuda de las figuras podéis muy bien, conociendo vuestra situación geográfica, encontrar el QTH locator con toda precisión.

CONVENIOS DE RECIPROCIDAD

España ha establecido convenios de reciprocidad con los siguientes países:

- Alemania.
- Francia.
- Inglaterra.
- Irlanda del Norte.
- Suecia.
- Dinamarca.
- Noruega.
- Suiza.
- Bélgica.
- Estados Unidos.
- Colombia.
- Costa Rica.
- Venezuela.
- Finlandia.



CALCULO DE DISTANCIAS ENTRE QTH LOCATOR

Este pequeño artículo no pretende enseñaros ni demostraros ningún procedimiento científico para hallar las distancias entre dos QTH Locators, sino que sólo quiere daros varios programas para calculadoras por todos bien conocidas, en este caso de la Texas y de las HP, que son los programas que conozco. Como que actualmente existen muchas otras calculadoras programables, seguidamente expondré las fórmulas que se pueden utilizar y, después, daré los programas para las TI-57, 58 y 59, y las H.P. 67 y 97.

1. Correspondencias con el QTH Locator:

El QTH Locator nos da seis números, tres para la longitud y tres para la latitud:

Longitud	M			m		λ
QTH Locator	A	B	5	6		b
Latitud		L	1			β

Los valores de M y L se obtienen de la tabla siguiente:

...	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	...
...	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...

Los valores de l y m son los mismos que el del QTH Locator, en este caso l=5 y m=6. En el caso de que m=0 entonces debemos cambiarlo por m=10 y restarle una unidad a l, por ejemplo en AB50b m=10 y l=4.

Los valores de λ y β pueden tomarse de la siguiente tabla:

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
λ	3	1	1	1	3	5	5	5	3
β	1	1	3	5	5	5	3	1	3

Ejemplo: AB56b: M=7, m=6, l=5, L=8, 1=5, =1.

El siguiente paso es convertir estos números en información de nuestra situación:

Nuestra situación (subíndice «o»):

$$u = 34 + L_o - \frac{l_o}{8} - \frac{\beta_o}{48}$$

$$v = 2 (M_o - 7) + \frac{m_o}{5} - \frac{\lambda_o}{30}$$

Situación del correspondal (subíndice «s»):

$$x = 34 + L_s - \frac{l_s}{8} - \frac{\beta_s}{48}$$

$$y = 2 (M_s - 7) + \frac{m_s}{5} - \frac{\lambda_s}{30}$$

Y seguidamente calculamos:

$$z = y - v.$$

La distancia se obtiene de:

$$(\cos z) \times (\cos u) \times (\cos x) + [(\sin u) \times (\sin x)] = \cos d$$

y finalmente:

$$\text{inv cos } d \times 111.2 = \text{distancia en kilómetros.}$$

A partir de estas fórmulas podéis haceros un programa; si la máquina no es programable o no tiene memorias, calcular uno por uno estos valores (con una precisión de seis decimales en senos y cosenos).

PROGRAMA PARA LA TEXAS INSTRUMENTS TI-58

a) Correspondencias con el QTH Locator.

Para las dos primeras letras:

R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	...
-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...

Las dos cifras del QTH Locator restan iguales. La última letra se desglosa en dos cifras:

A	B	C	D	E	F	G	H	J
3	1	1	1	3	5	5	5	3
1	1	3	5	5	5	3	1	3

Ejemplo: BB41b nos da 8; 8; 4; 1; 1; 1.

b) Utilización del programa.

1. LRN.
2. Introducir el programa.
3. LRN.
4. RST (borra todas memorias).
5. 111.323 STO 00.
6. R/S (inicio programa).
7. Introducir el QTH locator del operador, como el ejemplo anterior: BB41b nos da: 8 R/S; 8 R/S; 4 R/S, 1 R/S; 1 R/S; 1 R/S.
8. Introducir el QTH del correspondal de la misma manera. Por ejemplo: ZY10a nos da:

6 R/S; 5 R/S, 1 R/S, 0 R/S, 3 R/S, 1 R/S.

Aquí la calculadora nos da los kilómetros. Para hacer desaparecer los decimales inútiles se puede pulsar «2nd fix 0». Para calcular el resto de distancias sólo tenemos que ir repitiendo esta fase número 8 tantas veces como sea necesario.

9. Cuando se haya introducido el último QTH Locator, la memoria 14 (RCL 14) nos visualizará el total de puntos. Este programa permite también la introducción de un multiplicador introduciendo entre el paso 48 y el 49 lo siguiente:

```
48 95 =
49 65 x
50 91 R/S introducir el multiplicador.
51 95 =
52 44 SUM.
```

Paso	Código	Tecla	Paso	Código	Tecla
0	71	SBR	29	65	x
1	12	B	30	43	RCL
2	42	STO	31	12	12
3	10	10	32	39	2nd cos
4	71	SBR	33	65	x
5	13	C	34	53	(
6	42	STO	35	43	RCL
7	11	11	36	11	11
8	76	2nd 1bl	37	75	-
9	16	2nd A	38	43	RCL
10	71	SBR	39	13	13
11	12	B	40	54)
12	42	STO	41	39	2nd cos
13	12	12	42	95	=
14	71	SBR	43	22	INV
15	13	C	44	39	2nd cos
16	42	STO	45	65	x
17	13	13	46	43	RCL
18	43	RCL	47	00	00
19	10	10	48	95	=
20	38	2nd sin	49	44	SUM
21	65	x	50	14	14
22	43	RCL	51	61	GTO
23	12	12	52	16	2nd A
24	38	2nd sin	53	76	2nd Lbl
25	85	+	54	13	C
26	43	RCL	55	53	(
27	10	10	56	02	2
28	39	2nd cos	57	65	x

Paso	Código	Tecla	Paso	Código	Tecla
58	53	(	103	42	STO
59	43	RCL	104	01	1
60	01	1	105	91	R/S
61	75	-	106	42	STO
62	07	7	107	02	2
63	54	)	108	91	R/S
64	85	+	109	42	STO
65	43	RCL	110	03	3
66	04	4	111	91	R/S
67	55	:	112	42	STO
68	05	5	113	04	4
69	75	-	114	91	R/S
70	43	RCL	115	42	STO
71	05	5	116	05	5
72	55	:	117	91	R/S
73	03	3	118	42	STO
74	00	0	119	06	6
75	54	)	120	53	(
76	92	INV SBR	121	43	RCL
77	76	2nd Lbl	122	04	4
78	12	B	123	85	+
79	71	SBR	124	43	RCL
80	11	A	125	03	3
81	53	(	126	54)
82	03	3	127	42	STO
83	04	4	128	07	7
84	85	+	129	32	x \rightleftharpoons t
85	43	RCL	130	43	RCL
86	02	2	131	03	3
87	75	-	132	59	2nd Int
88	43	RCL	133	67	2nd x=t
89	03	3	134	14	D
90	55	:	135	61	GTO
91	08	8	136	15	E
92	75	-	137	76	2nd Lbl
93	43	RCL	138	14	D
94	06	6	139	69	2nd Op
95	55	:	140	33	33
96	04	4	141	01	1
97	08	8	142	00	0
98	54	)	143	42	STO
99	92	INV SBR	144	04	4
100	76	2nd Lbl	145	76	2nd Lbl
101	11	A	146	15	E
102	91	R/S	147	92	INV SBR

4. Aquí tenemos dos posibilidades:
a) Calcular más distancias (volviendo a 3).
b) Calcular el rumbo o dirección de antena del corresponsal apretando la tecla «E».

Paso	Código	Función
1	31 25 11	F.LBL.A
2	31 43	F.CLREG
3	31 42	F.P S
4	31 43	F.CLREG
5	31 22 08	F.GSB.8
6	31 22 02	F.GSB.2
7	33 00	STO.0
8	31 22 13	F.GSB.C
9	33 01	STO.1
10	31 25 12	F.LBL.B
11	31 22 02	F.GSB.2
12	33 02	STO.2
13	31 22 13	F.GSB.C
14	33 03	STO.3
15	34 00	RCL.0
16	31 62	F.SIN
17	34 02	RCL.2
18	31 62	F.SIN
19	71	X
20	34 00	RCL.0
21	31 63	F.COS
22	34 02	RCL.2
23	31 63	F.COS
24	71	X
25	34 01	RCL.1
26	34 03	RCL.3
27	51	-
28	31 63	F.COS
29	71	X
30	61	+
31	32 63	G.COS 1
32	33 09	STO.9
33	34 07	RCL.7
34	71	X
35	35 72	H.PAUSE
36	35 72	»
37	35 72	»
38	35 72	»
39	33 61 08	STO+8
40	34 08	RCL.8
41	35 72	H.PAUSE
42	35 72	»
43	35 72	»
44	35 72	»
45	22 12	GTO.B
46	31 25 13	F.LBL.C
47	31 42	F.P S
48	02	2
49	34 01	RCL.1
50	07	7
51	51	-
52	71	X
53	34 04	RCL.4
54	05	5
55	81	:
56	61	+
57	34 05	RCL.5
58	03	3
59	00	0
60	81	:
61	51	-
62	31 42	F.P S
63	23 04	DSP.4
64	32 74	G.H.MS
65	35 72	H.PAUSE
66	35 72	»
67	31 74	F.H
68	23 09	DSP.9
69	35 22	H.RTN
70	31 25 02	F.LBL.2
71	31 22 14	F.GSB.D
72	03	3
73	04	4
74	34 02	RCL.2
75	61	+

PROGRAMA PARA LA HP67 O LA HP97

(Ref. 7/79, de F6CWT)

a) Correspondencias con el QTH Locator:

Las mismas que el anterior programa para la TI-58.

b) Utilización del programa:

1. Apretar la tecla «A».
2. Introducir el QTH Locator propio mediante el R/S.

Ejemplo:

* Ya42a: 5 R/S, 7 R/S, 4 R/S, 2 R/S, 3 R/S, 1 R/S.

La calculadora visualiza la latitud en unos segundos. Lo mismo hace después con la longitud.

3. Introducir de la misma manera el QTH Locator del corresponsal.

Después del cálculo aparecen:

- En 1 seg., la latitud del corresponsal;
 - + 1 seg., la longitud del corresponsal;
 - + 3 seg., la distancia entre las estaciones en Km.;
 - + 3 seg., la suma de las distancias después apretar A.
- Visualiza 0.

Paso	Código	Función	Paso	Código	Función
76	34 03	RCL.3	151	34 04	RCL.4
77	08	8	152	31 62	F.SIN
78	81	:	153	22 07	F.GSB.7
79	51	-	154	34 09	RCL.9
80	34 06	RCL.6	155	31 62	F.SIN
81	04	4	156	22 07	F.GSB.7
82	08	8	157	31 51	F.X=0
83	81	:	158	22 03	GTO.3
84	51	-	159	71	X
85	31 42	F.P. S	160	81	:
86	23 04	DSP.4	161	31 71	F.X 0
87	32 74	G.H.MS	162	22 04	GTO.4
88	35 72	H.PAUSE	163	31 54	F. x
89	35 72	»	164	41	
90	31 74	F.H.	165	41	
91	23 09	DSP.9	166	01	1
92	35 22	H.RTN	167	51	-
93	31 25 14	F.LBL.D	168	31 81	F.X 0
94	31 42	F.P. S	169	22 05	GTO.5
95	44	CLR	170	35 53	H.
96	84	R/S	171	32 62	G.SIN 1
97	33 01	STO.1	172	02	2
98	44	CLR	173	71	X
99	84	R/S	174	22 06	GTO.6
100	33 02	STO.2	175	31 25 05	F.LBL.5
101	44	CLR	176	01	1
102	84	R/S	177	08	8
103	33 03	STO.3	178	00	0
104	44	CLR	179	31 25 06	F.LBL.6
105	84	R/S	180	23 04	DSP.4
106	33 04	STO.4	181	32 74	G.H.MS
107	44	CLR	182	22 31 12	GTO.FB
108	84	R/S	183	31 25 03	F.LBL.3
109	33 05	STO.5	184	03	3
110	44	CLR	185	06	6
111	84	R/S	186	00	0
112	33 06	STO.6	187	32 25 12	G.LBL.F.B
113	34 04	RCL.4	188	34 03	RCL.3
114	31 61	FX 0	189	34 01	RCL.1
115	22 00	GTO.0	190	51	-
116	01	1	191	31 81	F.X 0
117	00	o	192	22 01	GTO.1
118	33 04	STO.4	193	35 53	H.R
119	01	1	194	41	
120	33 51 03	STO-3	195	03	3
121	31 25 00	F.LBL.0	196	06	6
122	35 22	H.RTN	197	00	0
123	31 25 15	F.LBL.E	198	35 52	H.X Y
124	31 42	F.P. S	199	42	GHS
125	09	9	200	35 83	H.HMS+
126	00	0	201	22 31 13	GTO.F.C
127	34 00	RCL.0	202	31 25 01	F.LBL.C
128	51	-	203	35 52	H.X Y
129	33 04	STO.4	204	32 25 13	G.LBL.C
130	09	9	205	35 72	H.PAUSE
131	00	0	206	35 72	»
132	34 02	RCL.2	207	23 09	DSP.9
133	51	-	208	22 12	GTO.B
134	33 05	STO.5	209	31 25 08	F.LBL.8
135	61	+	210	01	1
136	34 09	RCL.9	211	01	1
137	61	+	212	01	1
138	02	2	213	83	.
139	81	:	214	03	3
140	33 06	STO.6	215	02	2
141	34 04	RCL.4	216	03	3
142	51	-	217	33 07	STO.7
143	31 62	F.SIN	218	35 22	H.RTN
144	31 22 07	F.GSB.7	219	31 25 07	F.LBL.7
145	34 06	RCL.6	220	23 05	DSP.5
146	34 09	RCL.9	221	31 24	F.RND
147	51	-	222	23 09	DSP.9
148	31 62	F.SIN	223	35 22	H.RTN
149	31 22 07	F.GSB.7	224	84	.
150	71	X			

PROGRAMA PARA LA TEXAS TI-75

Datos: en memoria 0: 34,
en memoria 1: 48,
en memoria 2: 111,18,
en memoria 4: v (longitud de vuestra situación),
en memoria 5: u (latitud de vuestra situación).

Las memorias 6 y 7 las utiliza la máquina para almacenar datos parciales.
Una vez el programa cargado, u: sto 5—v sto 4—CLR—RST y R/S—L y R/S—1 y R/S—B y R/S—Esperar que calcule, M y R/S—m y R/S—o y R/S.

0.	RCL 0	33
1.	+	75
2.	R/S	81
3.	-	65
4.	R/S	81
5.	./.	45
6.	8	8
7.	-	65
8.	R/S	81
9.	./.	45
10.	RCL1	33 1
11.	=	85
12.	STO7	32 7
13.	2nd cos.	29
14.	x	55
15.	RCL5	33 5
16.	2nd cos.	29
17.	x	55
18.	(	43
19.	2	2
20.	x	55
21.	(	43
22.	R/S	81
23.	-	65
24.	7	7
25.	)	44
26.	+	75
27.	R/S	81
28.	./.	45
29.	5	5
30.	-	65
31.	R/S	81
32.	./.	45
33.	RCL2	33 2
34.	-	65
35.	RCL4	33 4
36.	)	44
37.	2nd cos.	29
38.	-	75
39.	RCL5	33 5
40.	2nd sin.	28
41.	x	55
42.	RCL7	33 7
43.	2nd sin.	28
44.	=	85
45.	2nd 1NV cos.	-29
46.	x	55
47.	RCL3	33 3
48.	=	85
49.	R/S	81

Long.	M			m	o
QTH L	B	B	4	O	c
Lat.			L	1	B

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
o	3	1	1	1	3	5	5	5	3
B	1	1	3	5	5	5	3	1	3

Primeras letras:

R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Cuando m=0, se introduce 10, y 1=1—uno.
En el caso citado de BB40C sería: m=10 y 1=3.
M=34-L-1/8-B/48; v=2×(M-7)-m/5-o/30.

PROGRAMA PARA LA SINCLAIR DE 1 K RAMI ZX 81

Por EA3CSX

- | | | | |
|------|-------------------------------------|------|---------------------------------|
| 10. | PRINT " MI LOCATOR : " | 170. | LET B=B-1 |
| 20. | LET O=0 | 180. | LET X=(34+A-B/8-C/48)*PI/180 |
| 30. | LET V=0 | 190. | LET Y=(2*(D-7)-E/5-F/30) |
| 40. | GOTO 70 | 200. | IF V<>0 THEN GOTO 240 |
| 50. | CLS | 210. | LET U=X |
| 60. | PRIN "LOCATOR CORRESPON- | 220. | LET V=Y |
| | SAL : " | 230. | GOTO 50 |
| 70. | PRIN " A, B, C, D, E, F " | 240. | LET Z=Y-V |
| 80. | INPUT A | 250. | LET W=111,18*180/PI*ASC |
| 90. | INPUT B | | (cos Z*cos U*cos X-sin U*sin X) |
| 100. | INPUT C | 260. | CLS |
| 110. | INPUT D | 270. | LET O=O+INT W |
| 120. | INPUT E | 280. | PRINT «DISTANCIA=», W |
| 130. | INPUT F | 290. | INPUT G \$ |
| 140. | PRINT A, «I», B, «I», C, «I», D, E, | 300. | IF G \$<> «T» THEN GOTO 50 |
| | «I», F | 310. | CLS |
| 150. | IF E<>0 THEN GOTO 180 | 320. | PRINT «TOTAL=», O |
| 160. | LET E=10 | | |

Para utilizar los datos, utilizar:

D			E	F
B	B	4	1	c
	A	B		C

E y B valen lo mismo que el QTH. Cuando la E=0, no es necesario hacer ningún cambio.

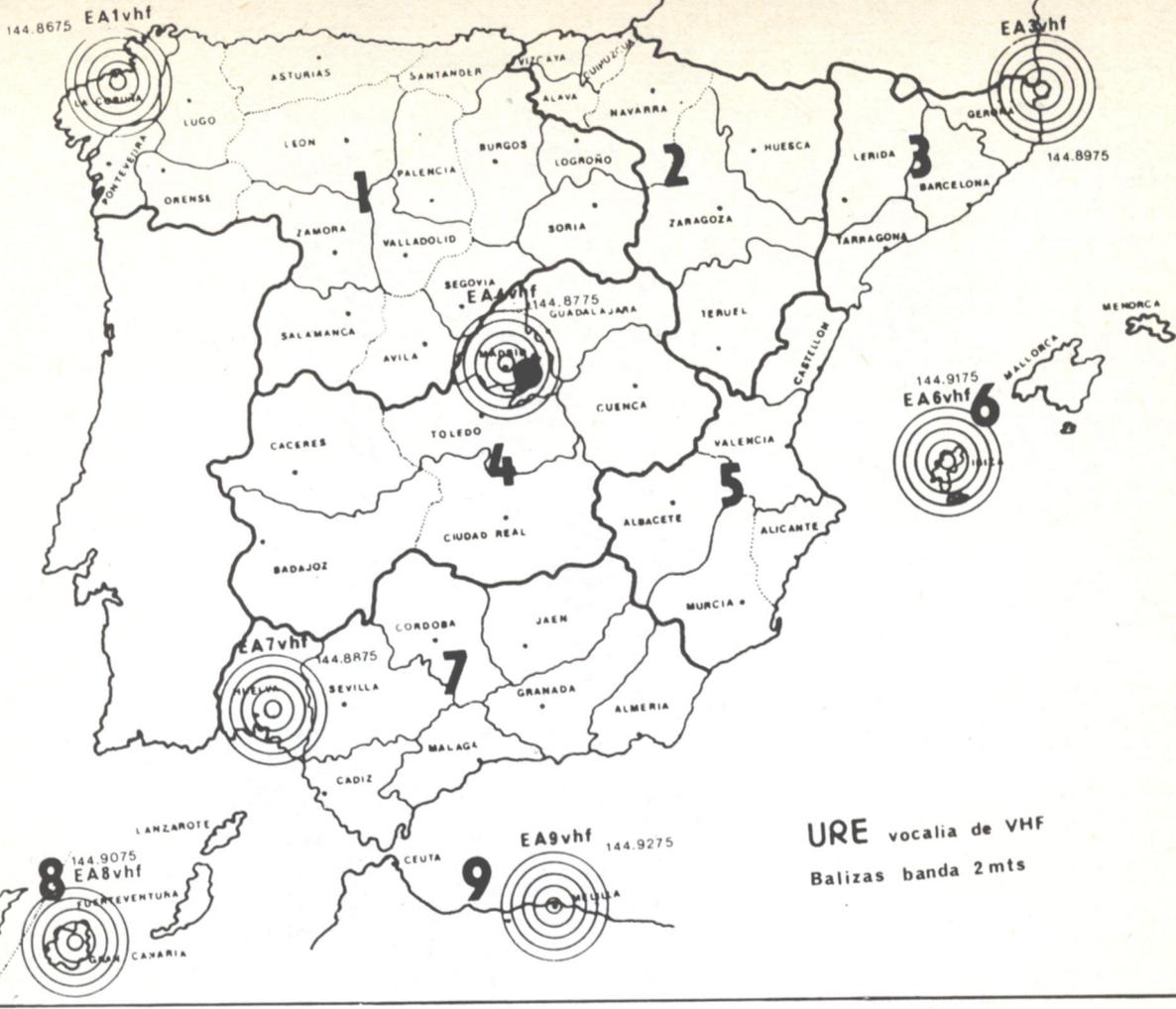
Para D y A:

R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Para F y C:

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
α	3	1	1	1	3	5	5	5	3
β	1	1	3	5	5	5	3	1	3

Uso: cargar el programa, pulsar RUN, introducir los datos según el orden de demanda en la pantalla. Una vez el ordenador ha calculado la distancia, basta con pulsar «NEW LINE» para empezar con otro, para conocer el total después del último locator —después de que escriba la distancia— pulsar «T» y ofrecerá el total redondeado.



INTERNATIONAL BEACONS

FREQUENCY	CALLSIGN	LOCATION	LAT/LON	ERPW	AERIAL	MASL	BEAM DIRECTION	MODE	STATUS	INFO
28.175	VE3TEN	OTTAWA		0		0			REG 2	VE3QB
28.200	*	COMMON		0		0				
28.202	ZS5VHF	DURBAN	2944S,3050E	1000	INVERTED 'U'	678		A1		ZS5TR
28.205	DLOIGI	MT PREDIGTSTUHL	4742N,1253E	100	DIPOLE	1650	N/S	F1		DJ5DT
28.207	W4ESY	FLORIDA	2656N,8222W	45	GROUND PLANE	0		A1	TEMP NON-OP	W4ESY
28.210	3B8MS	MAURITIUS		0	GROUND PLANE	0				3B8DX
28.212	ZD9GI	GOUGH ISLAND	4021S,0952W	0		0			NOT YET OP.	
28.215	GB3SX	CROWBOROUGH	5102N,0008E	10	DIPOLE	167	N/S	F1		G3DMF
28.217	VE2TEN	CHICOUTIMI, QUE		0		0			REG 2	VE2FIT
28.220	5B4CY	ZYYI	3445N,3319E	26	GROUND PLANE	20	OMNI	F1		
28.222	HG2BHA			0		0		F1		
28.225	VE8AA	LAKE CONTWYOYTO		0		0			REG 2	VE7HR
28.230	ZL2MHF	MT CLIMIE	4109S,17509E	50	VERTICAL DIPOLE	890	OMNI	F1	REG. 3	
28.235	VP9BA	BERMUDA		0		0		F1	REG. 2	VP9KG
28.237	LASTEN	OSLO		0		0				LASPN
28.240	0A4CK	LIMA, PERU		10		0			REG 2	0A4CK
28.242	ZS1CTB	CAPE TOWN		0		0			NOT YET OP.	
28.245	A9XC	BAHRAIN	2609N,5028E	0	DIPOLE	0	NW/SE			A9XBE
28.247	EA2HB	SAN SEBASTIAN	4318N,0158W	3	GROUND PLANE	0	OMNI		OP IRREGULAR	EA2HB
28.252	VE7TEN	VANCOUVER, B.C		4		0			OPN NOT KNOWN	VE7BRQ
28.257	DKOTE	EH26C KONSTANZ		40	GROUND PLANE	440	OMNI	F1		DL7KH
28.260	VK5WI	ADELAIDE		100	.64 VERTICAL	0	OMNI	A1	REG 3	WIA (SA)
28.265	VK***			0		0				
28.270	VK***			0		0				
28.275	VE3TEN**			0		0			FREQ RESERVED	
28.275	ZS6PW**			0		0			TEP EXPL STN	ZS6PW
28.277	DF0AAB	SCHLES HOLSTEIN	5448N,0933E	0		0				
28.280	YU5AYV	CARACAS		20	TH6	0	EU,W,VK IN 24HR SEQ	F1	REG 2	DL7KH
28.282	W9*			0		0				
28.285	VP8ADE	ADELAIDE ISLAND	6734S,6808W	0	U-BEAM	0	TO UK			G3ZMF
28.287	W80MV	TUCKASEGEE, NC		15	GROUND PLANE	0	OMNI	A1	REG 2	W80MV
28.290	US6HK	CAPE D'AGUILAR	2212N,11415E	4	GROUND PLANE	0	OMNI	A1	REG 3	US6GS
28.295	VU*	DELHI		0		0			NOT YET OP	
28.315	ZS6DN*			0		0			TEP EXPL STN	ZS6DN
28.335	VK2WI	SYDNEY		0		0				
28.888	W6IRT	N. HOLLYWOOD	3412N,11828W	7	GROUND PLANE	0	OMNI	A1	REG 2 NOT IBP	W6IRT
28.894	WD9G0E			1		0			REG2. NOT IBP	WD9G0E
28.992	DL0NF**	FJ47A		0	DELTA LOOP	630	E,W	A1	NOT IBP	DL8ZX
29.266	ZE2JV*	SALISBURY	1750S,3103E	0		0		F1		ZE2JV
50.003	PY1RO	RIO DE JANEIRO		0		0			TEMP NON-OP	PY1RO
50.005	H44HIR	SOLOMON ISLANDS		0		0				
50.005	ZS5VHF**		2944S,3050E	10	HALO	670	OMNI	A1		1203B1
50.010	ZS1STB	STILL BAY, S.A	3420S,2125E	50	2 X DELTA LOOP	20	NORTH	F1		0604B1
50.020	GB3SIX	ANGLESEY		100		58	WEST	F1	0100-0830 UT	29.01.81
50.025	6Y5RC	JAMAICA		40	3 EL YAGI	80	NW	F1	REGION 2	6Y5RA
50.030	ZS6PW			0		0	N OR NNW		1000-2000UT	ZS6PW
50.035	ZB2VHF*	XW64G		100	5 EL YAGI	0	NNW OR S	A1		ZB2BL
50.039	FY7THF	FR. GUIANA		0		0				01.11.80
50.040	ZS6VHF			100	4 ELEMENT YAGI	0	NORTH		1400-1900 UT	ZS6ASD
50.041	W8BGG	NE OHIO		0		0			REG 2	N8BWA

INTERNATIONAL BEACONS

FREQUENCY	CALLSIGN	LOCATION	LAT/LON	ERPW	AERIAL	MASL	BEAM DIRECTION	MODE	STATUS	INFO
50.055	PY2AA	SAN PAULO		25	GROUND PLANE	0	OMNI	A1		22.12.80
50.057	PY2XB	SAO PAULO, BRAZ		100	4 EL YAGI	0	NORTH			30.6.80
50.080	TI2NA	SAN JOSE		0		0			REG. 2	
50.088	VE1SIX	NEW BRUNSWICK		0		0			REG. 2	VE1ASJ
50.099	KH6EQI	PEARL HARBOR		0		0				
50.104	FX3VHF	YI13D	4846N,0326W	1000	2 X 6 EL YAGI	165	W OR S	F1	NON-OP	F8SH
50.498	5B4CY*	QU14G 'ZYYI'	3445N,3319E	230	5 EL YAGI	20	SOUTH	A1		7 MAY 80
52.200	UK6UF	DARWIN, AUS		15	GROUND PLANE	0	OMNI		REG 3	UK6UV
52.300	UK6RTU	PERTH, AUSTRALI		0		0			REG 3	
52.320	UK6RTT	CARNARVON		0		0			REG 3	
52.330	UK3RGG	GEELONG, AUS.		4	CROSSED DIPOLES	400	OMNI	F1		190381
52.350	UK6RTU	KALGOORLIE, AUS		0		0			REG 3	11.7.80
52.500	ZL2VHM	PALMERSTON.NTH		0		0				060481
52.510	ZL2MHF*	MT CLIMIE		5		890		F1		060481
70.112	5B4CY**	QU51B		50	4 EL YAGI	0	TO UK			29.01.81
70.260	ZB2VHF**	XW64G		0	4 ELEMENT QUAD	0	NORTH			11.7.80
70.675	GB3CTC	XK64A		37	CLOVERLEAF	122	OMNI		NOT YET OP	G3CZZ
70.685	GB3SX *	AL71D	5102N,0008E	16	HALO	168	OMNI	F1		G3DME
70.690	GB3ANG*	YQ35C		0		0			AWAITING LIC.	02.02.81
70.695	GB3SU	ZN61A		20	2 X TILTED TURNSTILE	440	OMNI	A1/F1		G3RKL
144.000	GB3SGW			0		0			NOT YET OP	GW4BXE
144.125	HB9HB	DH66F		10	10 EL YAGI	1600	NNW	F1	QSY 144.865	
144.126	OE3XAA	II71D		1		840				0E1UA
144.130	ZS6DN	PRETORIA	2555S,2818E	8000	4 X 13 EL YAGI	1585	N			ZS6DN
144.139	LXOLX	DJ31B		7	TURNSTILE	380	OMNI	F1		
144.139	5B4CY *	QU12B	3451N,3221E	40	6 OVER 6	60	290	F1	TEMP NON-OP	
144.140	I1A	DE27H		2		0			QSY 144.830	05.12.80
144.145	ZB2VHF	XW64G		40	12 EL YAGI	0	NORTH	F1		ZB2BL
144.149	OZ3VHF	FP53H		1	HALO	35	OMNI	A1		15.10.80
144.157	EA3URE	AA12C		10	HALO	1400	OMNI	A1		30.6.80
144.160	IT9A	GY74J		0		0			TEMP NON-OP	20 OCT80
144.160	ZE2JV	SALISBURY	1750S,3103E	0	YAGI	0	NORTH	F1		
144.180	ZS4NN	BLOEMFONTEIN		8000	4 X 13 EL YAGI	0	NORTH		1700-1900 UT	
144.305	OH2NUA	MU52J		1	TURNSTILE	40	OMNI	A1		
144.425	SP8VHA	LL30D		1		0		A1		21.10.80
144.430	SP8VHF	LL53D		1	DIPOLE	0	N / S	A1		
144.800	OH8VHF	MZ79H		40	16 EL COLL.	260	N / S	A1		
144.805	DB0*	EK28/38		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
144.807	DLOUB	GM47B		5	4 X FOLDED DIPOLE	130	OMNI			
144.810	IS0A	EA08A		16		0				20 OCT80
144.815	I4A	FE77H		7	TURNSTILE	0			TEMP NON-OP	20 OCT80
144.820	PA0JTA	CL03G		50	BIG WHEEL	0	OMNI	PM	AU & ES	30.6.80
144.825	IOA	GB12D		0		0				20 OCT80
144.830	9H1VHF	HV03F		1	TURNSTILE	0	OMNI	A1		9H1BT
144.835	9H3ML	MALTY		0		0			NON-OP	
144.840	IT9G	GY67C		400		0				190381
144.855	LA5VHF	JD25E		800	4 X 10 EL YAGI	60	210	A1		20 OCT80
144.858	DF0*	FJ/EJ		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
144.860	LA1VHF	ET13C		12	TURNSTILE	1882	OMNI	A1		
144.865	LA6VHF	PD21G		0		0			P'POSAL STAGE	20 OCT80
144.867	EA1VHF	VD		0		0			NOT YET OP.	120381
144.870	LA2VHF	FX43G		300	10 EL YAGI	80	15	A1		
144.875	SK2VHF	FY69H		30	2 STACKED CLOVERLEAF	300	OMNI	A1		
144.877	EA4VHF	YA		0		0			NOT YET OP.	120381
144.880	LA3VHF	DS78F		20	4 EL YAGI	0	SOUTH	F2	NOT YET OP.	
144.885	OY6VHF	WW76D		75	4 EL YAGI	350	SE	A1		29.01.81
144.887	EA7VHF			0		0			NOT YET OP.	120381
144.890	LA4VHF	CU47A		300		100	NORTH	A1		
144.895	FX0THF	AI46H	4827N,0102E	30		0	OMNI			F2UP
144.897	EA3VHF	BB41C		2	HALO	400	OMNIDIRECTIONAL	F1		30.6.80
144.900	OH6VHF	KW59F		40	12 DB GAIN	138	N/S			
144.900	ZS1VHF	CAPE POINT		0		0				29.01.81
144.900	ZS6PM*	PRETORIA		350		0	NORTH			190381
144.905	FX3THF	YI13D	4846N,0326W	400	9 EL YAGI	165	EAST	F1		F8SH
144.907	EA8VHF	SO		0		0			NOT YET OP	120381
144.910	DLOPR	EO54C		100	4 X 6 EL YAGI	0	N / S			
144.915	GB3CTC *	XK64A		75	2 STACKED CLOVERLEAF	122	OMNI	A1/F1		G3CZZ
144.917	EA6VHF			0		0			NOT YET OP.	120381
144.920	OE5XBL	GI77B		1	DIPOLE	0		F2		0E5JFL
144.920	SK7VHF	GP38C		40	2 STACKED CLOVERLEAF	190	OMNI	A1		
144.922	OK0ET	KI18A		1	3 EL YAGI	981	WEST	F1		OK3CDI
144.925	GB3VHF	AL52J	5119N,0017E	40	5 EL YAGI	268	320	F1		02.11.80
144.925	ZS5VHF*		2944S,3050E	40	7 ELEMENT YAGI	670	321 DEGREES	A1		120381
144.927	EA9VHF..	YU		0		0			NOT YET OP.	120381
144.930	OZ7IGY	GP23C		50	2 X QUAD	50	OMNI	A1		15.10.80
144.935	DM2ACH	GL53G		1	DIPOLE	120	SSW	A1		DM2ACH
144.935	GB3NEE	ZO12A		30	2 X 5 EL YAGI	360	NW/SE	F1	NON-OP	7 MAY 80
144.935	SP9VHI	JK80C		1		0		A1		21.10.80
144.937	TF****			0		0			NOT YET OP	TF3AX
144.940	DLOUH *	EL68F		1	4 DIPOLES	385	OMNI	A1		
144.940	FX7THF	DH15G		60		0	OMNI			F2XP
144.945	GB3GI	XO41J	5427N,0553W	40	2 X 4 EL YAGI	191	045 / 135 IN SEQ.	F1	TEMP NON-OP	G13FLT
144.945	SP3VHG	HL08J		6		0		A1		21.10.80
144.950	SK1VHF	JR41D		20	2 STACKED CLOVERLEAF	30	OMNI	A1		
144.950	ZS1VHF*	KLAWER		0		0				29.01.81
144.960	OK0EA	HK18D		1	2 X DIPOLE	1450	N/S, E/W	F1		OK1AIY
144.960	SK4MPI	HU46D		1000	4 X 6 EL YAGI	510	NORTH	A1		
144.960	YU3VHF	IF47D		0		0				
144.965	GB3LER	ZU65F		65	2 X 8 EL YAGI	107	035, 180 DEG	F1	TEMP NON-OP	GM3ZRE
144.966	DLONF***	FJ47A		1	'?	630	OMNI	F1		190381
144.966	SP6VHF	HK29B		1	2 EL YAGI	1602	NE	A1		21.10.80
144.970	OK0EB	HI12A		1	BIG WHEEL	1083	OMNI	F1		OK1KJD
144.975	DLOSG	GJ77J		60		0	OMNI	A1		190381
144.975	GB3ANG	YQ35C		20	4 EL YAGI	900	160	F1		02.11.80
144.980	SP2VHC	JO33E		35		0				21.10.80
144.985	ON4VHF	CK23E		0		0				
144.990	DM0VHF	FN28F		1	BIG WHEEL	95	OMNI	A1		DM2BFB
145.002	UK5UBZ	PK52C		3	DIPOLE	0				
145.900	YD3KAA	NE42J		1	DIPOLE	0				
145.960	OK1KVR/1	HK28C		0		0				

INTERNATIONAL BEACONS

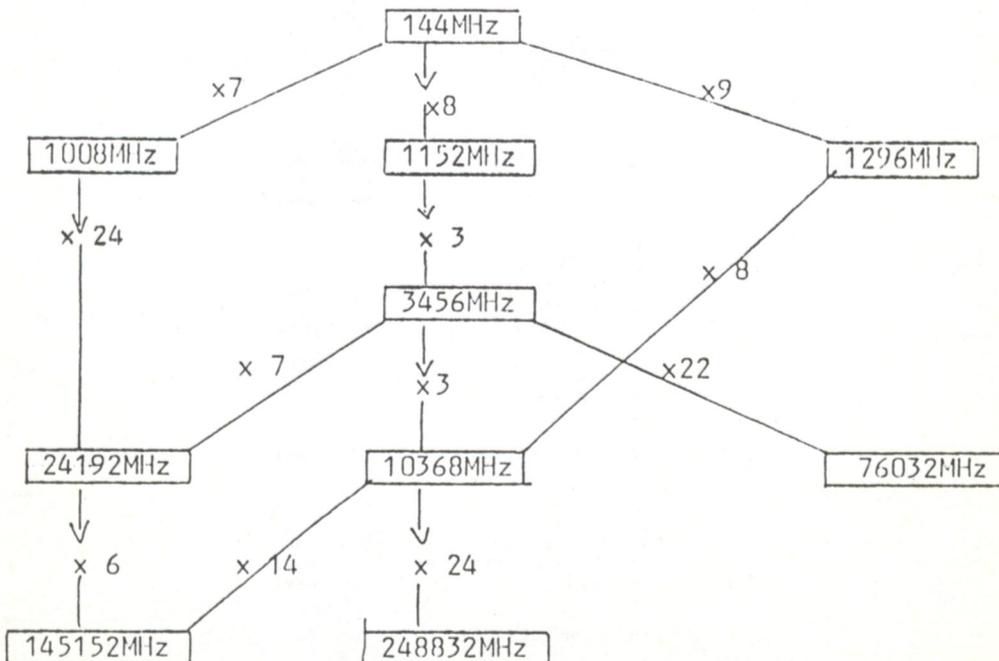
FREQUENCY	CALLSIGN	LOCATION	LAT/LON	ERPW	AERIAL	HASL	BEAM DIRECTION	MODE	STATUS	INFO
145.980	LZ2F	ND40F		25		295	OMNI			
145.988	YU1VHF	JD29G		0		0				
145.990	YU2VHF	IF47D		0		0				
431.976	DM2BEN	GK05G		1	2 X QUAD	150	NW / SE	A1		DM2BEN
431.998	SP6VHF *	HK29B		1	2 EL YAGI	1602	NE	A1		
432.000	DJ2HF	DL68A		0		0				
432.001	DB0AA	DL64C		1	OMNI	0				
432.008	DJ2LFA	DL38J		1	11 EL YAGI	0	NNE			
432.010	DL0BQ	EJ23D		0		0				
432.015	DROAC	DJ55J		15		370				
432.015	DB0AH *	FN65J		3	DIPOLE	118	OMNI	A1		
432.035	DL7HGA	GM47J		1	4 X DOUBLE QUAD	0	OMNI			
432.050	ON4UHF			0		0			QSY 432.985	ON4LC
432.050	YU3UHF	HG61A		0		0				
432.070	IU3B	GF30H		3		0				20 OCT80
432.093	SP9VHB	JJ16F		5	3 DIPOLES & REF'TORS	1600	W,NW,N	A1		21.10.80
432.103	OK0EA *	HK18D		1	3 X 8 EL YAGI	1450	NW, SW, SE	F1	QSYING TO .96	OK1AM
432.122	ISB	FD25H		80		0				20 OCT80
432.192	I2B	EF16G		70		0				20 OCT80
432.280	SP8VHA*	LL53D		1		0		A1		21.10.80
432.370	OH2NLA	MU64J		1		40	OMNI			
432.378	OE3XXA *	II71D		1	4 EL YAGI	15				
432.417	LX0LX *	DJ31B		7		0				
432.432	I1H	DF58C		16		0				20 OCT80
432.450	OZ2UHF	EP83H		10	BIG WHEEL	40	OMNI	F1		15.10.80
432.585	DK0WZ	EJ20J		5	12 EL YAGI	0	NW			
432.666	DBOKI	FK70D		3	CLOVERLEAF	677	OMNI	A1		
432.675	OE3XMB		4759N,1536E	1	9 ELEMENT YAGI	1246	WEST	A1		OE3FFC
432.800	OH8UHF	MZ79H		50		260	N/S		NOT YET OP.	
432.805	DB0**	EK28/38		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
432.810	GB3WHA	AL71D	5102N,0008E	75	2 X 8 OVER 8 YAGIS	165	NNW,E	F1		G4B0D
432.830	FX1UHF	BI21B		0		0		F1		F1KBS
432.840	OH6UHF	LK33J		0		0				
432.850	DF0**	FJ/EJ		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
432.850	GB3GEC			0		0			NOT OP	G4GCJ
432.855	LA5UHF	JD25E		50	2 X YAGI	60	310	A1		20 OCT80
432.855	SK3UHF	IW40B		20	4 X DOUBLE QUAD	180	OMNI	A1		
432.860	LA1UHF	FT05A		12	MINI WHEEL	364	N / S	F3		20 OCT80
432.870	FX4UHF	ZD52C		50	2 X 10 EL YAGI	900		A1		01.11.80
432.870	LA2UHF	FX43G		1	DIPOLE	80	OMNI	A1		
432.875	OH7UHF	NW09J		50		0	NORTH			170381
432.880	LA3UHF	DS80B		80	15 EL. YAGI	15	180	A1		20 OCT80
432.885	OY6UHF	WW76D		50	5 EL YAGI	350	SE			29.01.81
432.890	GB3SUT	ZM31B		60	2 X 8 OVER 8 YAGI	270	N / 120	F1		G3BA
432.890	LA4UHF	CT47C		6	SPECIAL DIPOLE	0	180/270 DEG	A1/F1		20 OCT80
432.895	OZ4UHF	HP		0		0			NOT YET OP	29.01.81
432.900	OH3UHF	LV39J		130	10 DB GAIN	364	N/S		NOT YET OP.	
432.906	DB0AD	DK20D		2	11 ELEMENT YAGI	290	NNE	F1		
432.910	GB3EM	ZN32B		50	8 OVER 8 YAGI	600	150	F1	TEMP NON-OP	GBDHD
432.925	SK6UHF	GR61A		40	4 X 'BIG WHEEL'	75	OMNI	A1		
432.930	OZ7IGY *	GP23C		50	BIG WHEEL	35	OMNI	A1		29.01.81
432.940	OH1UHF	LU		0		0			NOT YET OP	
432.945	FX***	DF11J		50		1700	OMNI		NOT YET OP	
432.950	SK1UHF	JR41D		0		0			NOT YET OP.	
432.960	SK4UHF	HT55J		20	10 EL LOG PERIODIC	285	SSW	A1		
432.965	DL0NF	FJ47A		1	CLOVERLEAF	630	OMNI	F1		DL8ZX
432.970	GB3CTC **	XK64A		100	4 STACKED CLOVERLEAF	122	OMNI		NOT YET OP	G3CZZ
432.974	DL0SG*	GJ77J		1		1310	OMNI	A1		
432.975	SK5UHF	IU78D		12	2 X CLOVERLEAF	30	OMNI	A1		040880
432.983	OZ2ALS	EP79C		10	BIG WHEEL	32	OMNI	A1		15.10.80
432.984	HB9F			0		0				090381
433.000	DL0UH	EL68F		0		385	OMNI	A1		
433.035	PA0DSW	CM35F		1	MALTESE CROSS	0	OMNI	A1		7 MAY 80
433.143	DL1XV	GH25C		10	11 EL YAGI	0	NW			
433.500	ZS1UHF			0		0				29.01.81
1294.990	LA1SHF			1		60		A1		20 OCT80
1294.995	LA2SHF			5		90		A1		20 OCT80
1295.990	DB0FB	EH11H		4	DIPOLE	0	N/S	A1		
1296.005	DB0VC	FN51J		2	2 X WENDEL	200	OMNI	A1		
1296.010	DB0FT	EK63H		0		880				
1296.010	DB0FT**	EK63H		2	4 X SLOT	880	OMNI	F1		
1296.024	DJ2LFA *	DL38J		0		0				
1296.042	DB0AH	FN65J		1		118	OMNI	A1		
1296.075	OZ7IGY*	GP23C		15	HB9CV	35	225	A1		15.10.80
1296.100	DC6MR	DL48A		0		0				
1296.128	DL7HGA *	GM47J		1	HELICAL	86	OMNI	A1		
1296.180	DB0AJ	FH19A		10	PARABOLIC	0	NW	A1		
1296.270	SP9VHB*	JJ16F		5	3 DIPOLES & REFL'ORS	1600	W,NW,N	A1		21.10.80
1296.805	DB0***	EK28/38		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
1296.810	GB3NWK	AL51B		100	8 OVER 8 YAGI	180	NNW	F1	LIC-NOT YETOP	20 OCT80
1296.830	GB3BP0	AM77J		700	SLOTTED WAVE GUIDE	80	E/W	F1		G4FSG
1296.835	SK0UHG	IT60H		1	2 X HELICAL	30	OMNI	F1	NOT YET OP.	
1296.850	DF0***	FJ/EJ		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
1296.855	OZ7YDR	EP		0		0			NOT YET OP	29.01.81
1296.870	GB3AND	ZL63B		50	STACKED SLOTS	85	OMNI	F1		G3PYH
1296.875	PA0EHG	CL48J		5		0		F1	NOT YET OP	7 MAY 80
1296.880	ON4***	BK39J		5	HORN	0			NOT YET OP.	ON5PX
1296.890	GB3DUN	ZL08E		2	HB9CV	263	NORTH	F1	EX-GB3DD	G3ZFP
1296.895	PA***			0		0			NOT YET OP	
1296.900	GB3IQW*	ZK34A		100	ALFORD SLOT	250	OMNI	F1		
1296.910	GB3CLE	YM48H		20	2 X 15/15 SLOT YAGIS	540	NORTH/SE	F1		G3UDA
1296.915	PA0QHN	CM53J		4	SLOT	10	OMNI	F1		7 MAY 80
1296.920	GB3LEL	ZM24J		0		0			P'POSAL STAGE	G4FZL
1296.925	SK6UHG	FR***		0		0			NOT YET OP	
1296.930	GB3MLE	ZN32B		50	CORNER REFLECTOR	600	160 DEG	F1		GBDHD
1296.940	OH1UHF*	LU		0		0			NOT YET OP	
1296.945	HB9**	DG09H		0		0				
1296.950	OZ5UHF	EP		0		0			NOT YET OP	29.01.81
1296.960	PA0THT	DM63		10		50	OMNI			
1296.960	SK4UHG	GU79D		100	2 X 15 ELEMENT YAGIS	450	SOUTH			

INTERNATIONAL BEACONS

FREQUENCY	CALLSIGN	LOCATION	LAT/LON	ERPW	AERIAL	MASL	BEAM DIRECTION	MODE	STATUS	INFO
1296.965	DLONF *	FJ47A		2	4 X DOUBLE QUAD	630	OMNI	F1		DL8ZX
1296.975	OKOEA **	HK18D		1	2 X 10 EL YAGI	1450	NW, SW	F1		OK1ATY
1296.975	PA0ZM	DM65H		400	PARABOLIC	0	WEST	F1		7 MAY 80
1296.985	OZ3ALS	EP		0		0				29.01.81
1296.990	GB3EDN	YP04G		25	2 X CORNER REFLECTOR	117	NE/NW	F1		GM8BJF
1297.252	LX0LX **	DJ31B		0		0				
1298.000	DB0KI *	FK70D		0		677	OMNI			
1298.025	OE3XMB*		4759N,1536E	1		1246		A1	NOT YET OP	OE3FFC
2304.000	GB3NEW	ZL53C		5	STACKED SLOTS	240	OMNI	F1	NOT YET OP	G3PYB
2304.000	OH1SHF	LU		0		0			NOT YET OP	
2304.016	DB0FT *	EK63H		2	8 EL COLL.	880	N/S	A2		
2304.050	GB3LDN	AL41A		25		0	NW/NE	F1	OPERATIONAL	GBAYN
2304.100	GB3GEC *			0		0			NOT YET OP	G4GCJ
2304.139	DL7QY/P	EJ80B		1	2 ELEMENT YAGI	450	NE	A1		
2304.805	DB0****	EK28/3B		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
2304.820	DB0AS	GH22H		1	28 EL	1560	NNW			
2304.850	DF0****	FJ/EJ		0		0			P'POSAL STAGE	DF6NA
2304.920	PA0QHN*	CM53J		2	SLOT	10	OMNI	F1		7 MAY 80
2304.965	DLONF****	FJ47A		1	4 X DOUBLE QUAD	630	OMNI	F1		DL8ZX
2305.000	DC6MR *	DL48A		1	HELICAL	238	EAST			
3456.000	GB3UOS	ZN42C		4	SLOTTED WAVEGUIDE	400	N/S	F2		GBAGN
3456.209	DL7QY/P *	EJ80B		1	2 ELEMENT YAGI	450	NE	A1		
10100.000	GB3CMS			6		0		F2	NOT YET OP	GM3DXJ
10100.000	GB3IOW	ZK34A		1	SLOTTED WAVEGUIDE	250	OMNI	F2		
10100.000	GB3LBH	AL31C		1	WAVEGUIDE	45	OMNI	F2/F3		G4ALN
10120.000	GB3ALD	YJ30H		1	SECTORIAL HORN	90	030 DEG	F2		G3JHM
10140.000	PA0HSM	CM53J		1	4 X HORN	0	30/120/210/300 DEG	F2		7 MAY 80
10150.000	GB3GEC **			0		0			NOT YET OP	G4GCJ
10368.000	GB3SWH	ZL29F		1	SLOTTED WAVEGUIDE	187	OMNI	F2/F3	TEMP NON-OP	29.01.81
10368.000	ON4RUG	GHENT		1		0	OMNI			ON5FF
10400.000	GB3LEX			1		0		F2	TEMP NON-OP	29.01.81
10400.000	GB3HLE*	ZN32B		1	SECTORIAL HORNS	600	NORTH/SOUTH	F2	NOT YET OP	GBAGN
10400.000	GB3XGH	NR WARRINGTON	YN67B	1	OMNI	0		F2		070181
24100.000	GB3ALD*	YJ30H		8	SECTORIAL HORN	0		F2	NOT YET OP.	G3JHM
24100.000	GB3IOW**	ZK34A		8	SECTORIAL HORN	0		F2	NOT YET OP.	GBIDZ

285 RECORDS PROCESSED

RELACION DE ARMONICOS EN LAS BANDAS DE MICROONDAS



ACTA DE LA REUNION DE TRABAJO CELEBRADA EN CIRCULO MERCANTIL, DE MADRID, EL 29 DE NOVIEMBRE DE 1980

Empieza la sesión a las 10,47 de la mañana.

Asisten a la misma los delegados regionales acompañados de los vocales de VHF repetidores, según acuerdo de la Junta directiva y a propuesta del vocal nacional de VHF.

Están presentes:

EA1IZ, D.R., y EA1SG, de la región castellana.

EA2NO, D.R., y EA2PF, de la región vasca.

EA2CG, D.R., y EA2AEG, de Aragón.

EA1OP-2.ª op. y EA1OP, de la región asturleonés.

EA3NE, D.R., y EA3PL, de Catalunya.

EA4OK, D.R., y EA4QC, de Castilla la Nueva.

EA5AIE, D.R., y EA5XR, de Murcia-Albacete.

EA5RV, de Valencia.

EA7JG y EA7HN, de Andalucía-Málaga.

Presiden la mesa EA3BD, EA5RV, EA3LL, EA5RI.

Invitado de honor, EA4AO.

Actúa de secretario, EA3NE.

Exactamente eran las 10,55 cuando EA3LL inicia la exposición de la situación de los 69 repetidores existentes en España, tras la presentación inicial de nuestro presidente, EA3BD.

Se considera una cifra alta, y parece necesario un reordenamiento.

EA5AIE: Propone reducir cobertura de los R. de cobertura restringida (locales).

Empleo de 2 ó 3 canales para locales.

EA1IZ: Le parece bien 2 canales para locales.

EA2NO: Según el plan N.R., no existen problemas en las provincias vascas. Le parece acertado disponer de varios canales para locales o Cob. Rest.

EA2AEG: Dos o más frecuencias para R. de cobertura restringida; el resto, normal.

EA3PL: Insiste en la anulación de los canales 8 y 9. Sólo nos quedan 8 canales en 144. Uso racional de los mismos. Opina deben emplearse 6 canales amplia cobertura. Y, preferentemente, para servicios móviles.

EA4OK: Primero es preciso definir técnicamente la cobertura del R. local o de cobertura restringida. Opina deben existir 2 canales locales. Ir pasando gradualmente los locales en 432 MHz. Y, sobre todo, emplear material profesional.

EA5AIE-5XR: Plantea el problema práctico de limitar las coberturas debido a las variaciones de propagación, orografía, etc... Quizá convendría utilizar todas las frecuencias para los locales.

EA5RI: Informa que con dos repetidores se cubre perfectamente la región valenciana, así como toda su red viaria. Opina que un solo canal local.

EA7JG: Todos los canales utilizables para los R. locales. Limitar cobertura.

EA1OP: Limitar cobertura y dos canales destinados a los locales.

EA4AO: Los canales 8 y 9, según su opinión, no representan ningún problema para los satélites, puesto que sólo interfieren en recepción a aquéllos; por ello, debemos continuar contando con dichos canales.

Para servicio local es interesante la solución de destinar dos canales no adyacentes. Repetidores profesionales, puesto que no disponemos de suficiente instrumental para ajustes correctos. Le parece una exageración lo de los 69 repetidores en España. Se impone un reajuste. Y le da miedo el que aparezcan señales incontroladas en UHF.

Se decide votar la postura de los canales reservados a cobertura restringida (locales).

Se acuerda, por cinco votos a favor, dos a favor de un solo canal y otro a favor de varios canales, a disponer en cada región de dos canales destinados a repetidores de cobertura restringida.

Asimismo, se acuerda la aprobación de la separación entre canales de 12,5 KHz., aumentando la disponibilidad de frecuencias de Rp. en 144. La adopción paulatina de la UHF, 432 MHz. para la instalación de nuevos repetidores.

EA5RI: Opina que es prematuro esta decisión por no haber recibido las suficientes respuestas del envío que hizo el anterior vocal nacional de repetidores a los delegados locales.

Por mayoría se desestima la postura; primero, por haberse remitido dicho cuestionario junto a material, escritorio y paquetería. Segundo, porque la mayoría de delegados provinciales responsables de los Rpts. de amplia cobertura, no las recibieron. Tercero, que el propio EA5QW solicitó y se aprobó, según consta en acta, la reunión con dos representantes por región, y que por ello el representante legal de una región es el regional.

EA3LL: Informa de los canales invertidos que se utilizan en Francia.

EA3PL: Relaciona frecuencias de los mismos.

EA3LL: Comenta las dos posibilidades de diferencia de frecuencia entre la entrada y la salida de los Rps. en 432 MHz., de las que aún no existe un acuerdo europeo.

Se decide reparar el total de Rps. que se consideran de cobertura restringida, y así elaborar el resumen de los repetidores disponibles y coberturas relativas.

Se consideran un total de 19 repetidores, que pasan a la categoría de cobertura restringida.

Se suspende la sesión para comer.

Por la tarde, se reanudan los trabajos a las 15,30.

EA3LL: Los inicia resumiendo los acuerdos de la mañana.

EA5AIE: Insiste en su opinión de los repetidores y canales destinados a la cobertura restringida.

Por mayoría se acuerda que cada región forme su propia comisión de repetidores (delegados regionales, provinciales y vocales Rps. correspondientes) y acuerde la instalación de repetidores de cobertura restringida. Sólo se solicitará la presencia de la nacional en aquellos casos de litigio o problemas entre regiones.

Asimismo, se acuerda que continúe como canal prioritario para repetidores de cobertura restringida el canal 2, y el otro canal lo asigne la propia comisión regional, procurando no interfiera a los existentes de amplia cobertura en su región y vecinas.

A continuación, se efectúa un estudio detallado sobre el mapa de las coberturas y situaciones de los repetidores actuales y futuros. En la mayoría se mantiene el plan nacional aprobado, y sólo deben constar algunas variaciones tendentes a mejorar coberturas o ampliaciones en zonas aisladas.

Ver tabla 1.

Al final, se comentan diversos aspectos relacionados con la anterior reunión de la Castellana, acordándose mantener al máximo posible las condiciones técnicas, tanto de emisión como de recepción, según lo acordado en aquella reunión.

EA5AIE: Sería conveniente comentar en algún artículo de la revista URE el plan Conenrat de emergencia. Ello vino a cuento del comentario de la necesidad de parar toda emisión radioeléctrica en las alarmas comentadas, y por ello es necesario dotar a los Rps. del correspondiente mando a distancia.

EA4OK: En el caso de existir dos antenas, que la inferior sea la transmisora.

EA3LL: Necesidad de la identificación.

EA4OK: Que el alcance restringido sea el de una cobertura aproximada a unos 50 kilómetros del radio. Y situación del repetidor a menos de 15 kilómetros del centro de la ciudad a que esté asignado.

EA3PL: Que los de amplia cobertura estén asignados al provincial, y los otros, al comarcal o local correspondiente.

EA4OK: Considera deberían participar en el ámbito regional los radioclubs que estuviesen interesados en la colocación de un repetidor dentro del plan regional de alcance restringido.

EA3LL y EA3BD agradecen la presencia, interés y cordialidad que permitió disfrutar de una reunión de verdaderos amigos y colegas. Concluyendo la reunión a las siete de la tarde, permitiendo una tranquila despedida de todos los colegas que tomaron parte en la misma.

UBICACION ESTACIONES REPETIDORAS Y PLAN DE FRECUENCIAS

			Metros
Orense	R-6 EA1A	Manzaneda	1.380
La Coruña	R-8	Monte Xalo	527
Lugo	R-4	Páramo	1.000
Pontevedra	R-0	Canda	450
Oviedo	R-9	Macizo del Suevo	800
Oviedo	R-5	Cuito Negro	1.800
Oviedo	R-7	Pico del Avi6n	1.000
Le6n	R-3	Ponferrada	920
Salamanca	R-7	Peña de Francia	1.723
Santander	R-8	Pico Tres Mares	2.500
Santander	R-3	Peña Cabarga	920
Burgos	R-1	Pico Triganza	2.100
Logroño	R-5	Moncalbillo	1.450
Valladolid	R-9	Cerro San Crist6bal	864
Segovia	R-3	Bola del Mundo	2.000
Huesca	R-4		
Zaragoza	R-8	Sierra la Vicor	1.500
Teruel	R-3	Javalambre	2.200
Alava	R-7	La Herrera	1.107
Navarra	R-3	Higa de Montreal	1.289
Vizcaya	R-0	Monte Oiz	1.020
L6rida	R-9	Mont Sech	1.677
Tarragona	R-6 EA3A	Monte Caro	1.422
Gerona	R-3	Roca Corba	1.100
Gerona	R-1	M. D. del Mont	1.120
Barcelona	R-0 EA3B	Montserrat	1.700
Barcelona	R-5	Montseny	1.200
Segovia	R-6 EA4B	Pico del Lobo	2.200
Toledo	R-0	Ocaña	500
Toledo	R-8	El Pi6lago	1.300
Cuenca	R-4	C. San Crist6bal	1.200
Cuenca	R-5	Pico de la Cruz	1.400
C6ceres	R-5	Mont6nchez	1.000
Valencia	R-1 EA5A	Alto del Pino	800
Valencia	R-7	Puntal de la Nevera	1.165
Alicante	R-5	El Menjador Alcoy	1.371
Castell6n	R-8	Monte Bartolo	730
Albacete	R-3	Chinchilla	1.227
Murcia	R-0	Sierra Espuña	1.650
Mallorca	R-4	Castillo del Alrad	200
M6laga	R-6	Estepona	1.450
M6laga	R-4 EA7A	Sierra de Mijas	960
Granada	R-1 EA7G	Pico Veleta	3.432
Ja6n	R-9 EA7J	Magina	2.032
Almería	R-2	Sierra Alhamilla	2.080
C6diz	R-7		
C6rdoba	R-0 EA7C	Sierra de Cabra	1.248
Huelva	R-3	Almonaster la Real	
Sevilla	R-8	Guadalcanal	998
Santa C. Palma	R-4	Roque de los Muchachos	
Tenerife	R-6	Monte de las Mercedes	
Tenerife	R-0	Teide	
Gran Canaria	R-9	Los Pechos	
Lanzarote	R-9		
Fuerteventura	R-5		
Melilla	R-7	Parador Pedro Estopillan	100

Características de las estaciones:
 Modalidad de tráfico: Simplex (1 canal).
 Polarización de antenas: vertical.
 Denominación de las emisiones: 12 F3.
 Anchura de banda: 12 KHz.
 Tipo de modulación: FM.
 Potencia de emisión: 25 vatios.

IARU REGION 1 CONFERENCE BRIGHTON 1981



CONFERENCIA DE LA IARU REGION 1.^a-BRIGHTON

27 de abril al 1 de mayo de 1981

Esta conferencia fue la número doce de las celebradas en el transcurso de la vida de la IARU región 1.^a, asistiendo 150 delegados de 38 asociaciones miembros. Por primera vez se notó la asistencia de países como Andorra, África del Sur, Gambia, Israel, Jordania y Bahrein.

La reunión fue inaugurada en sesión plenaria por lord Wallace of Coslany, anciano presidente de la RSGB; el ministro de Estado, M. Timothy Riason; el presidente de la IARU, VE3CJ, M. Noel Eaton; el presidente de la RSGB, G2EMV, M. Basil O'Brien, y el presidente de la IARU región 1.^a, PA0LOU, M. Lou van den Nadord.

Los presidentes de las diversas comisiones fueron: por el comité A, PA0LUO; por el comité B, PA0QC; por el C, LX1JW, y por el electoral, ON4VY.

COMITE A

Constitución de un grupo de trabajo de HF para estudiar los sistemas de tráfico por debajo de los 30 MHz., siendo el responsable G3FMK, cada sociedad miembro es invitada a designar un responsable.

Planes de Banda de HF para la región 1.^a referentes a las nuevas bandas:

- 10.100 a 10.140 KHz. CW solamente.
- 10.140 a 10.150 KHz. CW y RTTY.
- 18.068 a 18.100 KHz. CW solamente.
- 18.100 a 18.110 KHz. CW y RTTY.
- 18.110 a 18.169 KHz. CW y Fone.
- 24.890 a 24.920 KHz. CW solamente.
- 24.920 a 24.930 KHz. CW y RTTY.
- 24.930 a 24.990 KHz. CW y Fone.

Se recomienda que en la banda de 10 MHz. la potencia de emisión no exceda de 250 W.

Los QSO's en la banda de 10 MHz. serán válidos para los diferentes diplomas.

La SSB se podrá utilizar excepcionalmente en la banda de 10 MHz. en caso de tráfico urgente.

Todas las sociedades miembros deberán

solicitar de sus respectivas administraciones la concesión de las bandas de 18 y 24 MHz. a partir del 1 de enero de 1982, en la forma que figura en las decisiones del WARC 79.

Se pide al grupo de trabajo de HF la coordinación de los concursos, tanto en fechas como en estandarizar los Logs.

Se pide un remedio en vista de la proliferación del «Phone Patch». El documento BM/18 se refiere al proyecto de balizas en 28 MHz. y las que actualmente están en marcha.

Se habló de las próximas conferencias internacionales de la UIT y se cree conveniente la máxima relación entre las sociedades y las administraciones respectivas, así como entre las sociedades y el secretario de la IARU. Se espera que la IARU se invite a la próxima conferencia «EMC Symposium 1982».

Las sociedades miembros deberán mandar al secretario las informaciones de la actuación de sus administraciones referentes a los intrusos de la banda de 28 MHz.

Una información preparada por la RSGB y la MRASZ referente al uso preciso del

código radioaficionado será distribuida por la IARU. Se recomienda incluir en los estatutos de las sociedades miembros la necesidad de respetar las reglas y recomendaciones de la IARU. Eurolicencia. Se habló de la conveniencia de crear una licencia común para toda Europa, I1RYS, Señora Spadini fue nombrada coordinadora del grupo de trabajo, junto con las asociaciones: ART, DARC, EDR, IARC, IRA, NRRL, OVSV, RL, RSGB, SSA, UBA y URE.

Se recomienda hacer notar al gran público la diferencia de la CB con el aspecto técnico y educativo de la emisión de radioaficionado. RTTY: las velocidades 50, 75 y 100 baus deben no ser usadas, se recomienda adoptar la nota «CCIR 476/1», tanto en el modo A como en el B, recordando la necesidad de pedir la autorización a las autoridades para la utilización universal de este sistema en todas las bandas.

S'Miter: se recomienda a los constructores, tanto profesionales como radioaficionados, la estandarización del Smitter, basándose en la recomendación BM-134 de la conferencia celebrada en Miskolc-Tapolca, que es la siguiente:

S	Bandas de HF dBm. (V sobre 50 ohm.)	Bandas superiores a 30 MHz. dBm. (V sobre 50 ohm.)
9 - 40 dB.	-35 (5 mV)	-53 (500 μ V)
9 - 30 dB.	-43 (1,6 mV)	-63 (160 μ V)
9 + 20 dB.	-53 (500 mV)	-73 (50 μ V)
9 - 10 dB.	-63 (160 mV)	-83 (16 μ V)
9	-73 (50 mV)	-93 (5 μ V)
8	-79 (25 mV)	-99 (2,5 μ V)
7	-85 (12,6 mV)	-105 (1,26 μ V)
6	-91 (6,3 mV)	-111 (0,63 μ V)
5	-97 (3,2 mV)	-117 (0,32 μ V)
4	-103 (1,6 mV)	-123 (0,16 μ V)
3	-109 (0,8 mV)	-129 (0,08 μ V)
2	-115 (0,4 mV)	-135 (0,04 μ V)
1	-121 (0,21 mV)	-141 (0,02 μ V)

Se recomienda a las diferentes asociaciones soliciten de sus administraciones la autorización de poder utilizar las bandas de radioaficionado en caso de catástrofes y emergencias para el tráfico que se derive en estos casos, en conformidad con la resolución del WARC (BN/640), es necesario un entrenamiento común de los operadores y la utilización de un código para indicar la existencia de un tráfico de emergencia, el cual será designado próximamente.

I2VIE es designado como coordinador de tráfico de urgencia en la región 1.^a

IARU REGION 1.^a CONFERENCE BRIGHTON 1981

Recomendaciones del comité B, formado por los managers de VHF y UHF, acordadas durante la reunión de la IARU región 1.^a, celebrada en Brighton los días 26, 27 y 28 de abril de 1981:

Recomendación A

«Por razones prácticas, durante las reuniones del grupo de trabajo de VHF y en las reuniones de las conferencias de la IARU región 1.^a la línea divisoria entre VHF/UHF y microondas se mantendrá en 1 GHz.»

PLANES DE BANDA

Los planes de banda existentes en 144 y 432 MHz. se retienen.

Recomendación B

«La banda de balizas en 144 MHz., hasta ahora solamente definida con su centro en 144,9 MHz., será a partir de ahora definida como de 144.845 a 144.990 MHz. de forma exclusiva.»

Recomendación C

«La recomendación establecida en Miskolc-Tapolca sobre los canales de FM queda ligeramente modificada como sigue:

Cualquier sociedad puede, si lo considera necesario, adoptar una separación de 12,5 KHz. para operación de FM en la banda de 145 MHz. Debe darse especial atención a los factores geográficos en la designación de las frecuencias actuales en el caso de repetidores.

Si se adopta el sistema de 12,5 KHz., el inmediato canal superior se dará con el subfijo «X» (es decir: S20, S20X, S21...). El sistema de modulación de 12F3 se mantiene. Si una sociedad adopta esta recomendación, los importadores y constructores deben ser avisados tan pronto como sea posible.»

La reunión reconfirmó que la principal misión de los repetidores es la ayuda a la operación en móvil, y que esto se reflejará en la situación de las antenas y en su ERP. Se acordó que los managers de VHF o los responsables de las sociedades en materia de repetidores deben coordinar con sus vecinos en actitud positiva la instalación de repetidores, especialmente en lo que concierne a las frecuencias en áreas cercanas a las fronteras.

Recomendación D

«Si se necesita más espacio para repetidores se recomienda que las sociedades experimenten con la separación de 12,5 en 144 MHz. y/o considerar bandas superiores.»

Recomendación E

«El experimento de la RSGB con un repetidor de SSB en 144 MHz. se acepta. Los resultados serán discutidos en la próxima conferencia.»

Recomendación F

«Las siguientes frecuencias, dentro de la sección exclusiva de CW en las respectivas bandas, son recomendaciones: para CW EME (rebote lunar): 144.000 a 144.015 MHz., 432.000 a 432.015, 1.296.000 a 1.296.015.»

Recomendación G

«La resolución adoptada en Miskolc-Tapolca sobre las actividades de los Oscar son readaptadas:

En vista de los aspectos importantes en relaciones públicas de la actividad de los Oscar las siguientes medidas temporales son recomendadas para los próximos tres años: I) Se permite a Amsat el usar la banda de 145,8 a 146 MHz. para los Oscar's planeados. II) A pesar de que el plan de banda de 144 MHz. retendrá los R8 y R9 como canales para repetidores, no deben instalarse más repetidores en estos canales y debe considerarse un temporal cierre de ellos. Donde esto no sea posible, los usuarios de los repetidores y de los satélites deben hacer cualquier posible esfuerzo para minimizar mutuas interferencias.» Se espera que los futuros Oscar's usarán frecuencias más elevadas, donde mayores anchuras de banda son posibles.

Recomendación H

«144.675 y 432.675 MHz. son recomendadas para la transmisión de datos, trabajando hasta 144.650 y 432.650 MHz., respectivamente.»

Recomendación I

«En vista del futuro uso de los 432 MHz. por los satélites, se recomienda que la televisión amateur debería trasladarse a frecuencias superiores en los próximos años.»

Recomendación J

«La propuesta hecha por la DARC en la recomendación 7 del MT/11 no se acepta.»

Recomendación K

«Los transponders lineales experimentales entre los 432 y los 1.296 MHz. deberán usar 1.296.525 a 1.296.575 MHz. de entrada y de 432.525 a 432.575 MHz. de salida.»

Un subcomité, consistente en el chairman del grupo de trabajo de VHF y representantes de DARC, EDR, RSGB, USKA y VERON, diseñarán un plan de banda de 1.296 MHz.

para considerarlo en las próximas reuniones del grupo de trabajo de VHF y en la próxima conferencia. El actual provisional plan, las alocuciones del WARC para el espacio y los repetidores experimentales de la RSGB se tendrán en cuenta.

Recomendación L

«Como que las condiciones de las licencias de Gran Bretaña prohíben el uso de un solo indicativo en más de una banda simultáneamente, los participantes multibanda de UK Participando en los concursos de la IARU región 1.^a, trabajando desde la misma situación y usando un indicativo en cada banda, serán aceptados en la sección «todas las demás estaciones» del concurso. El log del concurso deberá indicar qué indicativo debe aparecer en la tabla de resultados finales.»

CONCURSOS

La lista de sociedades organizadoras de los concursos de la IARU región 1.^a de VHF/UHF/SHF se extendió como sigue: 1986-CRCC, 1987-VERON, 1988-SRAL.

Recomendación M

«A partir de 1982, los concursos de la IARU región 1.^a de V/U/SHF empezarán a las 14,00 GMT. del sábado y terminarán a las 14,00 GMT. del domingo.»

QTH LOCATOR

La reunión reconoció la importancia de un sistema de Locator de cobertura mundial a establecerse en consulta con las regiones 2.^a y 3.^a, especialmente para los futuros satélites. En vista de las posiciones adoptadas por las regiones 2.^a y 3.^a en las consultas, la introducción de este sistema propuesto para el uso en la región 1.^a se consideró prematura, pero la región 1.^a seguirá vigorosamente las consultas oficiales con las regiones 2.^a y 3.^a para alcanzar un consenso en este asunto. La reunión expresó sus gracias a SM5AGM por su excelente trabajo para lograr un nuevo locator.

SATELITES

Recomendación N

«Para establecer una base para intercambio de información y de coordinación del trabajo de los satélites en la región 1.^a, para los próximos tres años se establecerá un grupo de trabajo, a ser conocido por: «Grupo coordinador de satélites de la IARU región 1.^a. (Los términos de referencia se establecen en el anexo 1.)»

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION

Recomendación O

«Los operadores de M.S. son recomendados a usar la guía y los procedimientos,

incluida la nueva operación para Random, establecida en BM/27 (revisión 1) enmendado, incluido como anexo 2.»

STANDARS TECNICOS

Un subcomité, bajo la responsabilidad de LA2PT, y consistente en representantes de la DARC, MRASZ, RSGB, SRAL y VERON, formulará unos standars de transmisión de datos para su consideración en las próximas conferencias del grupo de trabajo de VHF y en las próximas conferencias.

ACTIVIDADES DE LA REGION 1.ª

El comité B expresó sus gracias por el excelente trabajo realizado en el estudio de la esporádica E por F8SH y la sociedad MRASZ. Las varias sugerencias hechas para la recolección de información de condiciones de propagación fueron bien recibidas, y las sociedades y grupos son instadas a utilizar estas posibilidades. Las sociedades deben intentar que sus miembros sometan reportajes para su uso por los grupos estudiosos. La hoja resumen de la MRASZ puede ser usada en paralelo con la de la IARU región 1.ª.

NETS DE EMERGENCIA

Recomendación P

«Durante ejercicios y nets organizados por grupos de emergencia en la banda de 144 MHz., la subbanda exclusiva de balizas no debe ser utilizada.»

MICROONDAS

Recomendación Q

(a) Siguiendo con la línea establecida en Miskolc-Tapolca, las bandas de microondas serán especificadas en términos de frecuencia más que de longitud de onda.
b) Las designaciones preferidas de las nuevas bandas de microondas serán: 47, 76, 120, 142 y 241 GHz.»

Recomendación R

«La operación inicial en las nuevas bandas se centrará en las siguientes frecuencias, a menos que hayan buenas razones para cambiarla (por ejemplo, encontrar componentes), 24.192, 76.033, 145.152 y 248.832 GHz.»

Recomendación S

«La frecuencia preferida para operar con equipo de banda ancha en 24 GHz será: 24.125 GHz.»

Recomendación T

«La frecuencia de trabajo en 10 GHz. para operar con equipos de banda estrecha será: 10.368.150 MHz.»

Recomendación U

(a) En las frecuencias superiores a 1 GHz., la polarización de las señales usadas en rebote lunar será circular.
b) Exceptuando los 2,3 GHz., las señales transmitidas deberán usar polarización circular derecha.

PROCEDIMIENTO PARA METEOR-SCATER

Documento M3T28 de la IARU región 1.ª con las modificaciones acordadas en la conferencia de Brighton, 1981 (anexo 2).

Introducción

La intención es, naturalmente, el establecer un QSO a través de reflexiones de Meteor-scater (dispersión meteorítica) tan fácil como rápidamente, a la vez como sea posible. Como las reflexiones son normalmente de muy poca duración, el procedimiento normal para un QSO no es aplicable. Por eso, ciertas medidas deben ser tomadas para asegurar un máximo de corrección y a la vez la veracidad de la información.

Las mejores lluvias son mayoritariamente suficientemente fuertes para que algunas de estas medidas sean innecesarias, pero usando éstas en las menores no existe razón que el procedimiento sugerido no sea usado siempre.

Los textos subrayados deben considerarse como reglas definitivas.

1. Horas

1.1. Todos los entusiastas de M.S. que vivan en la misma zona deben ponerse de acuerdo para transmitir simultáneamente, tan lejos como sea posible entre ellos, para evitar interferencias mutuas. Los períodos de tiempo sugeridos son: **cinco minutos para CW y un minuto en SSB para citas normales.** Otros períodos se recomiendan para QSO's en random (sin cita), quince segundos en SSB.

1.2. Si es posible, las transmisiones hacia el Norte y al oeste deberán hacerse en los períodos 1.º, 3.º, 5.º, etc., contando a partir de la hora en punto (por ejemplo, HH,00, HH,05, HH,10, etc.). Hacia el sur o hacia el este deberán hacerse en los períodos 2.º, 4.º, 6.º, etc.

1.3. Cuando se hagan citas, las cuales son normalmente de dos horas, se debe usar, siempre que se pueda, **horas pares.** Ejemplo: 00,00-02,00, 02,00-04,00, y no las horas impares. Con esto se consigue un máximo de utilización de las horas de operación por parte de todos, y en random indica cuánto tiempo tiene una estación antes de su próxima cita.

2. Frecuencias

El escoger la frecuencia de la cita debe evitar la utilización de las populares 020, 030...

Para operación en random (sin cita previa), la última (1) del indicativo determinará la frecuencia a usar, por la estación para llamar CQ.

«A» será -1 KHz. de la frecuencia de referencia.

«B» será -2 KHz. de la frecuencia de referencia.

«C» será -3 KHz. de la frecuencia de referencia, etc., hasta «Z», que será -26 KHz.

3. Velocidades CW

Velocidades de 200 a 2.000 letras/minuto están en utilización hoy en día, pero en random una superior a 400 l.p.m. no es recomendable. La velocidad de CW debe ser siempre acordada antes de realizar el QSO, especialmente si una de las estaciones no tiene cassette de muchas velocidades.

El mensaje debe ser revisado durante y antes de la transmisión para que resulte correcto y comprensible.

4. Procedimiento

4.1. Llamada

El QSO se inicia cuando una estación llama a la otra. Por ejemplo: «SM3BIU DL7QY SM3BIU DL7QY SM...» Las letras DE no son usadas. (Si no lo exige la Administración del país.) En random la llamada es: «CQ DL7QY CQ DL7QY CQ DL...»

4.2. Sistema controles

El control consiste en dos números:

Primero: duración Burst	Segundo: intensidad señal
2: hasta 5 seg.	6: hasta S3.
3: de 5 a 20 seg.	7: de S3 a S5.
4: de 20 a 120 seg.	8: de S5 a S8.
5: más de 120 seg.	9: más de S8.

4.3. Procedimiento controles

El control es enviado cuando el operador tiene una positiva evidencia de haber recibido al corresponsal, el propio indicativo o parte de ellos. El control es dado como sigue: «UA1WW I1BEP 26 26 26 UA1WW I1BEP 26 26 26 UA1W...» **El control no debe ser cambiado durante el QSO.**

4.4. Confirmación

a) Tan pronto como una de las estaciones haya recibido los dos indicativos y el control, puede empezar a enviar la **confirmación.** Esto significa que todas las letras y números tienen que haberse recibido correctamente.

El mensaje es: «SM7FJE G3SEK R26 R26 SM7...»

En CW, si una de las estaciones tiene una

(1) La última letra del indicativo será usada, exceptuando los casos en que la última letra tenga un significado geográfico u otro factor especial. **Sólo entonces,** la letra de en medio o la primera podrá ser utilizada.
La frecuencia de referencia para CW es 144,100 MHz.
La frecuencia de referencia para SSB a 144.400 MHz.

R en el indicativo, puede enviarse:
«GW3ZTH I4BER rr26 rr26...»

b) Cuando una de estaciones recibe un mensaje de confirmación y toda la demás información se ha recibido debe confirmarlo con una serie de R's, incluyendo su propio indicativo cada 8 R's; ejemplo: EA3LL RRRRRRRR EA3LL RRRRRRRR EA3LL RR...» Cuando el otro ha recibido las R's, el QSO se ha completado y debe responder de la misma manera, normalmente durante sólo tres períodos.

4.5. *Requisitos para que el QSO sea válido son:*

Ambos indicativos deben ser recibidos por las dos estaciones, el control y una R de confirmación de que el corresponsal ha hecho lo mismo.

5. **Información perdida (sólo para CW)**

Si una de las estaciones recibe el control de confirmación en un periodo muy temprano de la cita, el otro operador tiene toda la información recibida, pero nos puede faltar algo. Las siguientes abreviaturas se utilizan para obtener la información necesaria:

- BBB Ambos indicativos.
- MMM Mi indicativo.
- YYY Su indicativo.
- SSS Control.
- OOO Toda la información, incompleta.

El operador debe responder sólo con la información pedida. Esto debe ser usado

con gran precaución para prevenir toda posible confusión.

6. **Duración del QSO**

Todo período ininterrumpido debe considerarse como un solo intento.

Esto significa que no es posible parar y después continuar el QSO. Normalmente están en el rango de 1 a 3 horas. Usual, 2.

7. **Operación en SSB**

Los QSO's son realizados de la misma manera que en CW. Las letras son, generalmente, dichas en inglés o en código ICAO (Alfa, Bravo...). La letra R de la confirmación se pronuncia «Roger».

LISTA DE LAS PRINCIPALES LLUVIAS DE METEORITOS

Día máximo de la lluvia	Variación posible	Ecos/h.	Periodo útil	Mejores horas GMT., según direcciones				Velocidad (Km/s.)
				SO-NE	E-O	SE-NO	N-S	
Enero 4 Cuadránticas	3/4	100	9 horas	09,30-15,00	23,00-03,30 11,30-16,30	23,00-05,00	00,00-05,30 09,30-14,30	41
Abril 22 Líridas		15	2 días	23,00-01,30 06,00-09,00	02,00-04,00	03,30-07,30 20,30-23,00	05,00-09,30 20,30-01,30	48
Mayo 5 Aquáridas		20	5 días	02,30-06,30	04,00-09,00	06,30-10,00	02,00-05,00 08,00-11,00	64
Junio 7 Ariétidas	6/10	60	8 días	05,00-08,30 12,30-14,00	07,30-10,30	09,00-13,30	03,30-07,00 11,00-14,30	39
Junio 9 Perseidas diurnas	8/9	40	8 días	05,30-09,30 13,30-15,00	08,30-11,30	04,30-05,30 10,00-14,30	04,30-08,00 12,00-15,30	29
Junio 16 Líridas de junio		10	2 días	23,00-10,30 06,00-09,00	02,00-04,00	03,30-07,30 20,30-23,00	05,00-09,30 20,30-01,30	
Julio 27/28 Aquáridas		15	2 días	21,00-01,30	22,30-03,30	01,00-04,30	03,00-05,30 21,30-23,30	41
Agosto 13 Perseidas	11/14	60	4 días	06,00-13,00	09,00-14,00 19,00-00,00	18,00-02,00	07,00-11,30 21,30-02,00	60
Octubre 9 Dracónidas		10	1 día	17,00-23,00	07,30-09,30	05,00-12,30	08,00-13,00 17,30-22,00	
Octubre 21 Oriónidas	21/22	20	2 días	23,00-03,00	01,00-05,30	03,00-08,00	05,00-08,30 22,30-01,30	66
Noviembre 8 Táurinas		10	20 días	19,00-23,00	21,00-02,00	23,00-04,00	01,30-04,30 18,30-21,30	30
Noviembre 18 Leónidas		10	3 días	01,00-04,30	04,00-07,00	05,30-10,00	23,30-03,30 07,00-11,00	72
Diciembre 14 Gemínidas	12/14	60	3 días	04,00-07,00	23,30-02,30	02,00-05,00 18,30-21,30	03,00-07,00 18,30-23,00	35
Diciembre 22 Ursidas	21/22	15	12 horas	07,00-19,00	00,00-24,00	18,00-06,00	00,00-00,00	34

HOJA MODELO PARA SOLICITAR CITAS EN M.S.

José M.^a Gené Llagostera, EA3LL
P.O. Box 310
REUS - SPAIN
Teléf. Sp, 977, 310761

Reus,....., 19

Dear OM:

This is a proposal to try a meteor-scatter QSO on 2 meter band between:

..... in

and

..... in

DATE TIME (GMT)

FREQUENCY MHZ.

MODE: SS or CW at LPM

TRANSM/LISTEN PERIODS min/sec.

..... STARTS TRANSMITTING

MY STATION:

Rx: TS 700S, preamp, db NF

Tx: TS 7000S, PA: w input

Ant: el. yagui at mtrs ASL

Please send your confirmation and/or comments as soon as possible, either you can or cannot be QRV. Many thanks & hope we can have a nice MS QSO on 2 mtrs!

MODIFICACIONES AL REGLAMENTO DE LAS RADIOCOMUNICACIONES DE LA UIT, APROBADAS EN LA REUNION DE LA CAMR 1979

A partir del 1 de enero de 1982 empiezan a entrar en vigor diversos acuerdos tomados en el transcurso de la reunión de la CAMR-WARC 79. Uno de ellos se refiere a la denominación de las frecuencias que a partir de ahora internacionalmente será, para las frecuencias comprendidas:

De 0,001 a 999 Hz., por la palabra hertz letra H.

De 1 a 999 KHz., por la palabra kilohercio letra K.

De 1 a 999 MHz., por la palabra megahercio letra M.

De 1 a 999 GHz., por la palabra gigahercio letra G.

Las frecuencias se darán con cifras y una letra de las expuestas anteriormente, ocupando ésta el lugar que correspondería a la coma, de tal manera que nunca la cifra podrá empezar por cero, ya que la letra lo suple. Ejemplo:

Antes	Ahora
0,02 Hz.	HO2
27 Hz.	27H
27,7 Hz.	27H2
3 KHz.	3KO
32,4 MHz.	32K4
144 MHz.	144M

Otra modificación es la denominación de las clases de emisión, que también son designadas por una letra, una cifra y una letra: la primera letra indica el tipo de modulación de la onda portadora; el número, el tipo de transmisión, y la segunda letra, las otras características, las modificaciones que más nos afectan son:

CW telegrafía sin modulación, todo portadora o nada A1 pasa a A1A.

AM telefonía portadora completa doble banda lateral A3 pasa a A3A.

SSB telefonía doble banda lateral portadora suprimida A3j pasa a J3E.

RTTY telegrafía por desplazamiento de frecuencia de la onda portadora sin modulación, antes F1 pasa a F1B.

RTTY telegrafía por desplazamiento de la frecuencia de la modulación de la onda portadora, antes F2 pasa a F2B.

NBFM telefonía por desplazamiento de frecuencia de la onda portadora, antes F3 pasa a F3A.

La antes A4 pasa a A1C; vídeo antes F5, a F3F, y la A5C, a C3F.

CONCURSOS DE V-UHF Y BANDAS SUPERIORES

La IARU, región 1.^a, recomienda a las asociaciones miembros motivar la actividad de sus asociados en estas bandas con la organización de concursos los primeros fines de semana de los meses impares del año. Así, al coincidir los radioaficionados de los diversos países en unos días y horas de actividad, hay muchas más posibilidades de DX y de QSO's.

En España, a partir de 1979, URE los ha organizado y es su deseo seguir organizándolos, bajo diferentes modalidades y nombres.

Para el mes de septiembre, y durante el primer fin de semana de este mes, la IARU, región 1.^a, celebra el concurso de VHF. Este concurso es organizado cada año por una asociación miembro que anteriormente lo ha solicitado y se le ha concedido. Igualmente, para el primer fin de semana de octubre organiza el concurso de UHF y bandas superiores. Las reglas para estos concursos son normalmente las mismas para cada año y están a continuación.

IARU REGION 1.^a VHF, UHF, SHF CONTEST 1981 RULES

BASES:

1. Participantes.

Todos los radioaficionados con licencia de la región primera pueden participar en el concurso. Los grupos multioperadores serán aceptados siempre que sólo se use un solo indicativo durante el mismo.

2. Secciones.

El concurso tiene dos secciones por banda:
— Estaciones monooperadores, operada por el poseedor de la estación (no clubs).

— Todas las demás estaciones.

Se establecen las siguientes secciones:

1. 144 MHz. single.
2. 144 MHz. multi.
3. 432 MHz. single.
4. 432 MHz. multi.
5. 1,3 GHz. single.
6. 1,3 GHz. multi.
7. 2,3 GHz. single.
8. 2,3 GHz. multi.
9. 3,4 GHz. single.
10. 3,4 GHz. multi.
11. 5,7 GHz. single.
12. 5,7 GHz. multi.
13. 10 GHz. single.
14. 10 GHz. multi.
15. 24 GHz. single.
16. 24 GHz. multi.

Todas las estaciones participantes deberán operar desde el mismo sitio durante todo el concurso.

3. Fechas.

«Concurso de VHF.—El concurso se celebrará durante el primer fin de semana de septiembre, secciones 1.^a y 2.^a.

«Concursos de UHF/SHF.—Los concursos se celebrarán durante el primer fin de semana de octubre, días 3 y 4, secciones 3 a 16.

4. Duración del concurso.

Los concursos empezarán a las 14,00 UTC/GMT del sábado y terminarán a las 14,00 UTC/GMT del domingo.

5. Contactos

Cada estación podrá ser trabajada una sola vez por banda, sea fija portable o móvil. Si una estación es trabajada de nuevo en una banda, sólo un contacto servirá para reclamar puntos, pero cualquier contacto duplicado será incluido en el «log» marcado claramente como duplicado. Los contactos realizados a través de

repetidores, satélites, EME o meteoscatter no valdrán. Cualquier contacto realizado en fonía en la sub-banda exclusiva de CW no será aceptado.

6. Tipos de emisión.

Los contactos podrán realizarse en A1, A3a, A3j y F3. F2 podrá usarse por encima de 1 GHz. Sólo podrá usarse un transmisor o transceiver en cada banda en un instante.

7. Intercambio.

El código numérico a intercambiar en cada contacto consistirá en el RS o RST, seguido de un número de serie empezando por el 001 para el primer contacto de cada banda, e incrementándolo en 1 en cada contacto posterior realizado en aquella banda. Este debe ser seguido inmediatamente por el QTH Locator.

Ejemplo:

59003 GX24f o 579023 HG46e.

8. Puntos.

Los puntos se consiguen en base de un punto por kilómetro. La puntuación final se mostrará en la primera hoja de los «logs».

9. Listas.

Deben ser realizadas en hojas que cumplan todas las condiciones de la base núm. 12. Los «logs» deben ser enviados al Apartado 220 de Madrid, con fecha de Correos anterior al tercer lunes siguiente a la celebración del concurso. Las listas con fecha posterior no serán aceptadas. La submisión de los «logs» implica que el participante acepta las bases del concurso.

10. Descalificaciones.

La decisión de la sociedad organizadora será final. Los participantes que no cumplan alguna base o no cumplan el plan de banda de la IARU serán descalificados. Los errores en indicativos, códigos numéricos y QTH Locators serán penalizados con la pérdida de puntos para dicho QSO por las dos estaciones:

- Un error, -25 por 100.
- Dos errores, -50 por 100.
- Tres o más, -100 por 100.

11. Trofeos.

El ganador de cada sección recibirá un certificado. Los participantes compiten por los siguientes trofeos:

a) El «IARU región 1 VHF Trophy» donada por Neal Crystals, para el ganador de la sección primera.

b) El «PZK Trophy», donada por la sociedad PZK, para el ganador de la sección segunda.

c) La copa «Vittoria Alata I», donada por Giovanni Mikelli, I1XD, para el ganador de la sección tercera.

d) La copa «Vittoria Alata II», donada por Giovanni Mikelli, I1XD, para el ganador de la sección cuarta.

Será declarado un ganador absoluto del Concurso de la IARU región primera de UHF/SHF. Para esta competición, las puntuaciones de los concursantes serán combinadas de la siguiente manera:

432 MHz. × 1.

1.3 GHz. × 5.

2.3 GHz. × 10.

Bandas superiores × 20.

Los participantes con máximas puntuaciones recibirán una medalla de la IARU región primera.

12. Hojas de «logs».

Las hojas de «logs» para usar en los concursos de VHF/UHF/SHF de la IARU, región primera deben tener un formato no menor de A4 (297×210 mm.) y tienen que llevar la siguiente información en columnas y en el mismo orden: fecha, hora GMT, estación trabajada, control enviado, control recibido, QTH Locator recibido, número de puntos.

En la primera hoja se mostrará la siguiente información: nombre y dirección del primer operador, indicativo, sección del concurso, QTH Locator, Club (si o no), multioperador (si o no), puntuación final, breve descripción del transmisor, receptor y antenas usadas; indicativos de otros operadores.

El «log» debe incluir la firma del primer operador certificando la corrección del «log» sometido.

Recomendamos usar las hojas de «log» que tiene a vuestra disposición URE.

RESULTADOS IARU REGION 1.^a VHF, UHF, SHF CONTEST 1980

1980 VHF Contest. Resultados 144 MHz. Single

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
001	F1ANH/P	YI26j	750	340.768	1.060	EN20d	250	2×16 Y
002	F1BUT	AD63g	412	325.520	1.395	WP77f	100	15 Y
003	F6CMB/P	DI47f	933	306.159	916	XK56b	100	16 Y
004	GJ4ICD	YJ70a	648	242.022	835	BC45h	350	10 Y
005	F1DPX	ZH02a	530	237.294	1.056	FN22d	—	—
006	DK1BM	DM67a	736	196.254	998	ZE08e	260	16 Y
007	OK10A/P	HK25b	568	194.227	803	GD11e	500	16 Y
008	EA3JA	BC44c	300	186.370	1.479	XO33j	80	16 Y
009	DB7UZ	FK76j	617	167.627	876	ZL15e	75	2×14 Y
010	G3NAQ	ZL34f	464	154.525	1.057	BC44C	400	16 Y
011	DC5KE	DK43g	655	148.011	771	ER66c	75	2×10 Y
012	DK8KL	DK43a	684	146.147	766	ER66c	200	14 Y
013	F1BBD	BJ09b	481	135.582	850	DL21c	40	16 Y
014	F1FNY/P	DG22h	281	132.084	1.167	WN40g	100	16 Y
015	DD3UD	EI14j	455	123.854	705	EP66e	40	2×16 Y
031	EA1TH	YC	94	85.316				
333	EA1QF/P	YC	32	13.062				
383	EA5RI	ZZ	24	9.858				
543	EA3LA	BB	11	1.108				

Con 567 participantes.

1980 VHF Contest. Resultados 144 MHz. Multi

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
001	F6CJG/P	BF21j	790	471.778	1.217	WP76e	200	8×9 Y
002	EA2EI/P	ZD74d	610	457.722	1.319	XO33j	100	2×10 Y
003	HB9BLF/P	DG13e	801	450.119	1.231	WO40d	500	2×16 Y
004	F1BMI/P	CG60c	800	415.902	1.276	VN50c	75	4×16 Y
005	GW8BHH/P	YM44d	950	403.489	1.194	BC44c	400	80 Y
006	GW3UNU/P	YN75j	904	392.075	1.254	BC45h	400	2×16 Y
007	F6BTO/P	DH06e	947	379.019	1.138	XD61j	100	2×16 Y
008	GW4ERP/P	YN75f	904	369.898	1.257	BC45h	400	2×14 Y
009	F1FLN/P	AI31g	780	352.323	1.206	GP38c	380	4×9 Y
010	F1KNO/P	BH20b	787	351.936	1.023	XO21b	1.000	4×16 Y
011	FIKBF/P	AK39d	1.003	348.887	902	GH18f	500	2×16 Y
012	F1DPU/P	BL73b	1.062	343.285	1.081	YC65c	500	3×16 Y
013	G3WRS/P	ZO46f	785	331.162	1.370	YC65c	200	2×16 Y
014	F6CVN/P	CI04e	862	331.016	1.033	XD61j	200	8×9 Y
015	F2LY/P	CF43b	554	323.970	1.163	YO33g	40	2×16 Y
059	EA2HO	ZD	238	178.204				
420	EA3AVV	AB	68	23.703				
495	EA3ZK	BB	27	4.568				

Hasta 502 clasificados.

**1980 UHF Contest. Resultados
432 MHz. Single**

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
001	DL7YC/A	GM47i	198	83.744	18.619	ZL-EME	750	16×19 Y
002	F1AQC/P	AG76d	186	72.018	745	EJ17b	100	4×21 Y
003	DB1TP	EI13j	333	70.927	634	AG76a	60	21 Y
004	DJ9DL	DL76a	303	61.698	713	AG76d	600	8×20 Y
005	F6BGC/P	CG60c	150	54.384	799	XI69b	75	21 Y
006	OK1AIB/P	HK29b	152	46.738	819	CI04e	150	2×21 Y
007	F1FHI	ZH63d	110	36.057	750	EG13f	200	4×21 Y
008	GJ4ICD	YJ70a	106	32.702	836	BC44c	390	21 Y
009	DK2GR	FJ64c	150	32.050	607	GD13a	100	2×23 Y
010	DF5LQ	EO50j	129	29.157	840	BH20b	200	50 Y
011	HB9MMM/P	DH57f	132	29.124	786	YH24c	12	2×25 Y
012	DJ7TYP	EM73j	182	28.755	569	BH20b	400	88 Y
013	DK6EI	DL66b	224	28.283	442	GM47j	40	88 Y
014	YU3UKZ/3	HG44b	115	27.849	702	LD24e	100	22 Y
015	DG4BB	EN76e	136	27.413	683	BH20b	45	4×20 Y

Hasta 269 clasificados.

**1980 UHF Contest. Resultados
432 MHz. Multi**

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
001	F6CTT/P	AK19b	452	133.838	815	GM47j	500	8×21 Y
002	F9FT/P	CI04e	360	127.047	809	HK49j	200	16×21 Y
003	DK8VR/P	DJ17a	530	119.564	930	AD71b	200	8×6 Y
004	F1KNO/P	BH20b	253	95.632	856	FO65j	100	4×21 Y
005	F1DLT/P	CH29f	265	86.120	789	GM05b	—	—
006	F6ASS/P	DI76f	313	84.858	767	YH24c	200	4×21 Y
007	F1ELL/P	AK39d	294	82.600	766	BD25j	—	—
008	F6CIS/P	BF21j	185	80.089	1.008	WM35d	—	—
009	HB9AEN/P	DG13b	239	77.950	854	YK32j	120	21 Y
010	DF7PS/A	DJ09b	412	76.605	723	GP12b	40	88 Y
011	DLOS/N/P	EK01b	409	73.147	476	CH21f	50	4×11 y
012	DLODR/P	EI03a	323	65.972	654	AG76d	300	4×23 Y
013	DLOJV/P	EJ17b	322	64.996	745	AG76d	80	8×20 Y
014	DLOFM/P	FH33c	273	63.187	602	HM53a	100	2×19 Y
015	DKOVL	EH11h	297	62.396	680	AL33j	120	88 Y
052	EA3AIR	BC	58	23.962				

Hasta 146 clasificados.

**1980 UHF Contest. Resultados
1.296 MHz. Single**

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	DJ3ZU	DL43f	102	15.905	488	EH63b	300	2,0 m. PB
02	DK2UO	DL74e	101	15.455	469	FI59j	500	2,0 m. PB
03	DJ9PC	DI80f	46	11.577	640	FN31a	200	1,7 m. PB
04	HB9RG	EH63b	50	11.574	717	FN31a	150	1,8 m. PB
05	DC6AT/A	EI32h	64	10.751	415	DM65h	50	40 Y

Hasta 80 clasificados.

**1980 UHF Contest. Resultados
1296 MHz. Multi**

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	OK1KIR/P	GK45d	54	16.523	556	CM39e	450	1,7 m. PB
02	DKOVL	EH11h	79	15.643	559	CM30g	30	4×15 Y
03	DKONA	FK58b	57	13.728	445	FO53c	150	4,0 m. PB
04	DLOSO/A	DL66j	88	11.191	453	EH63b	250	3,0 m. PB
05	DLOSHF	FO53c	56	10.955	449	DL74e	150	2,0 m. PB

Hasta 44 clasificados

1980 SHF Contest. Resultados
2.304 MHz. Single

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	G4KBC	AL34a	5	685	314	CM66b	10 W.	35 Y
02	OK1AIY/P	HK18d	1	188	188	GK45d	35 W.	4×14 Y

1980 SHF Contest. Resultados
2.304 MHz. Multi

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	G3XDY/P	AM67f	10	1.414	299	CL38g	20 W.	2×44 Y
02	OK1KIR/P	GK45d	2	350	188	HK18d	130	1,7 m. PB
03	G4CDJ/P	ZL54j	2	277	198	AM67f	3	1,0 m. PB
04	OK1KKL/P	HK37h	1	162	162	GK45d	10	3,0 m. PB
05	G8DDC	ZL18h	3	112	76	ZL54j	2	1,2 m. PB
06	G3RQZ/P	AL16g	3	080	41	AM67f	3	0,8 m. PB

1980 Contest. Resultados
3,4 GHz. Single

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	DJ7AJ/P	FL13j	4	359	102	FM23b	1 W.	6,5 m. PB
02	DK40T/P	FM23b	1	102	102	FL13j	1 W.	0,65 m. PB
03	DK3NH/P	FM23c	1	097	97	FL13j	1 W.	0,65 m. PB
04	DJ1WP/P	FM13j	1	083	83	FL13j	1 W.	0,65 m. PB
05	DJ1ZF/P	EM30e	1	077	77	FL13j	1 W.	0,65 m. PB

1980 Contest. Resultados
10 GHz. Single

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	YU3JN/3	GF40d	25	4.193	297	FE64j	15 mW.	1,2 m. PB
02	YU3UJF/3	HG53h	7	2.231	379	FE64j	20 mW.	0,40 m. PB
03	YU3URI/3	HG53h	7	2.231	379	FE64j	42 mW.	0,62 m. PB
04	HB9MDP/P	EH57d	21	2.150	205	DG04j	20 mW.	0,70 m. PB
05	HB9MIN/P	DH66f	15	1.444	184	EI32h	60 mW.	1,0 m. PB

Hasta 33 clasificados.

1980 SHF Contest. Resultados
10 GHz. Multi

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	DKOVL	EH11h	13	1.085	143	DG04j	5 mW.	20 db. H
02	HB9MFL/P	DH58e	12	970	146	CH29f	14 mW.	22 db. H
03	DLOFM/P	FH33c	6	771	257	GJ76b	50 mW.	0,63 m. PB
04	G3WDG/P	ZL74c	5	222	79	ZL14d	7 mW.	1,2 m. PB
05	G4KGC/P	ZL74c	5	222	79	ZL14d	1 mW.	0,60 m. PB

Hasta 8 clasificados.

1980 SHF Contest. Resultados
24 GHz. Single

PL	CALL	QTH	QSO	POINTS	DX	TO	POWER	ANT
01	DL8IK/P	FL13j	4	334	103	EM30f	5 mW.	0,65 m. PB
02	HB9AKR/P	EH57d	1	119	119	EH11h	10 mW.	1,00 m. PB
03	DJ7FJ/P	EH11h	1	119	119	EH57d	10 mW.	25 db. H
04	DJ1ZF/P	EM30f	1	103	103	FL13j	5 mW.	0,65 m. PB
05	DK3NH/P	FM23c	1	097	97	FL13j	5 mW.	0,65 m. PB

Con 7 clasificados.

CONCURSOS DE VHF-UHF-SHF QUE SE CELEBRAN EN ESPAÑA

Fin de semana	Mes	
Primero	Marzo	Combinado V-U-SHF coincide con el subregional IARU.
Primero	Mayo	Subregional V-U-SHF coincide con el subregional IARU región 1. ^a
Primero	Junio	Mediterranean Contest (EA6) V-UHF.
Tercero	Junio	Concurso VHF Galicia.
Primero	Julio	Subregional U-SHF coincide con el de IARU, región 1. ^a Puntos Altos VHF.
Primero	Agosto	Concurso Nacional VHF, CW y SSB.
Cuarto	Agosto	Día Nacional de la FM.
Primero	Septiembre	Internacional IARU, región 1. ^a (todos modos).
Segundo	Septiembre	Presidente Generalidad (EA3ARC) VHF.
Primero	Octubre	Internacional IARU, región 1. ^a , UHF-SHF (todos modos).
Primero	Noviembre	Memorial Marconi (ARI), sólo CW.
	Diciembre-enero	Navidades. EA organiza una región EA.

CONCURSOS ORGANIZADOS EN ITALIA POR LA ARI

Fin de semana	Mes	
Primero	Enero	«Romagna» 18-01 VHF, 06-13 U-SHF.
Primero	Febrero	«Emilia» 18-01/06-13 VHF.
Primero	Marzo	Internazionale 14/14 VHF UHF SHF.
Cuarto	Marzo	«Primavera CW» 18-01 VHF CW.
Primero	Abril	«Lario» 18-01/05-10 U-SHF. 20-04/10-16 10, 24 Ghz.
Cuarto	Abril	«Lazio» 13-23/06-10 VHF.
Primero	Mayo	Internazionale 14/14 VHF UHF SHF.
Tercero	Mayo	«Call Areas» 14-23 VHF.
Primero	Junio	«Field Day Alitalia» 13-22/05-11 VHF.
Tercero	Junio	«Alpi Adria» Microwave 07-17 U-SHF.
Primero	Julio	Internazionale 14/14 VHF UHF SHF.
Primero	Agosto	Alpi Adria VHF 07-17 VHF.
Tercero	Agosto	«Field Day Di Ferragosto» 13/11 (2, 3-5, 6-10-24 Ghz) 06-11/13-17 (432, 1296 Mhz).
Primero	Septiembre	IARU región 1. ^a VHF 14/14.
Primero	Octubre	IARU región 1. ^a UISHF 14/14.
Primero	Noviembre	IARU «Marconi Memorial Day» 14/14 VHF CW.
Primero	Diciembre	«Vecchiacchi M.D.» 18-01/06-13 VHF.

CONCURSOS ORGANIZADOS EN INGLATERRA POR LA RSGB

Fin de semana	Mes	
Primero	Febrero	432 MHz. Fixed.
Primero	Marzo	144, 432 MHz & SWL.
Primero	Abril	1296 MHz. Trophy & SWL.
Primero	Abril	432 MHz. Trophy & SWL.
Cuarto	Abril	144 MHz. CW.
Primero	Mayo	144, 432, 1296 MHz & SWL.
Cuarto	Mayo	144 MHz. Low Power & SWL.
Primero	Julio	VHF NFD & SWL.
Primero	Agosto	144 MHz QRP & SWL.
11-12	Agosto	Meteor-Scatter.
Primero	Septiembre	144 MHz. Trophy & SWL. IARU VHF.
Primero	Octubre	RSGB UHF/SHF. IARU UHF/SHF.
	Octubre-noviembre	432, 1296 MHz Cumulatives.
Primero	Noviembre	144 MHz. CW.
Primero	Diciembre	144 MHz. Fixed.

* Fecha coordinada por la IARU.

4.ª CONCURSO INTERNACIONAL DE REBOTE LUNAR ORGANIZADO POR LA ARRL

BASES

1. Los aficionados de todo el mundo son invitados a participar.

2. El objeto es establecer comunicados a través del paso EME en cualquier frecuencia autorizada superior a 50 MHz.

3. Todos los contactos deben hacerse durante el período del concurso empezando de las 00.01 UTC y finalizando a las 23.59 UTC del 12 de abril, reanudándose a las 00.01 UTC y finalizando a las 23.59 UTC.

Los participantes pueden operar cuanto quieran del período de noventa y seis horas del concurso.

4. Para que un QSO sea válido, cada estación debe enviar y recibir tanto los indicativos como el control en cualquier formato comprensible, más tener una completa confirmación de ellos.

Los comunicados parciales o incompletos no son válidos. Pueden realizarse en CW o SSB. De ningún modo una estación debe pedir puntos por un QSO repetido en la misma banda, aunque el segundo contacto ocurra en un diferente modo o un diferente fin de semana del concurso. A pesar de todo, cualquier QSO incompleto o parcial debe especificarse en el log.

Ninguna estación —mono o multioperador— debe radiar más de una señal por banda en cualquier momento durante el concurso.

Se permite la operación fija y portable. Las estaciones que se encuentren fuera de su área de llamada de su licencia tienen que usar «Portable» identificando la nueva área de llamada.

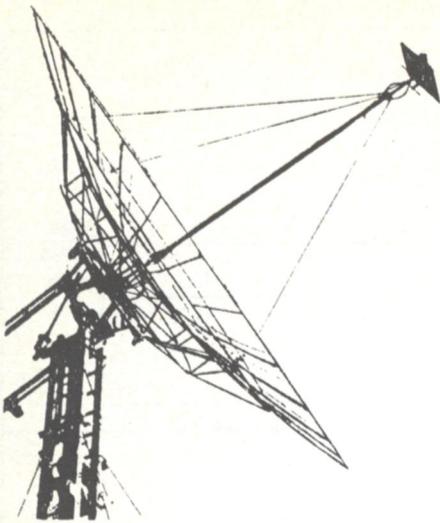
Un transmisor, receptor o antena usada para contactar con una o más estaciones sólo debe usarse con un indicativo, a pesar de que en el enclave del equipo hayan autorizadas más de una llamada. El porqué de esta norma es reconocer la dificultad de conseguir la capacidad de operar EME y prevenir que un participante pueda ganar una injusta ventaja trabajando la estación de otro para puntuar.

Las estaciones que estén usando equipos que no son de aficionados (como una parábola o equipo de laboratorio propiedad de una institución o del Gobierno) tendrán sus puntuaciones en listas separadas.

No hay un mínimo de distancia terrestre para los comunicados, pero todos los comunicados se tienen que establecer a través del paso EME, descartando de como fuerte o débil pueda ser la señal de una estación vecina. Se deben oír el indicativo, el control y la confirmación a través de los ecos de la luna.

5. Los participantes serán clasificados como monooperador, cuando toda la operación, ajuste de la antena, orientación de las antenas, etc. durante el concurso sean hechos por una sola persona.

Los multioperadores incluyen aquellas estaciones en donde más de una persona operan, etc. Está también abierta a equipos formados por estaciones vecinas de la misma área de llamada colocados en diferentes



Cada año el «Activity Group CW de Alemania» organiza varios concursos bajo las siguientes bases:

MODALIDAD: CW

Fecha	Horas UTC	Bandas
Tercer sábado de marzo	19,00-23,00	432.000-432.150
Cuarto sábado de junio	19,00-23,00	144.010-144.150
Cuarto sábado de septiembre	19,00-23,00	144.010-144.150

Participantes: Todos los radioaficionados de Europa, de acuerdo con sus licencias y sólo como simple operador.

Contest Llamada: CQ AGCW TEST.

Clases según potencia de salida: A: menos de 3,5 vatios de rf. B: menos de 25 vatios de rf. C: más de 25 vatios de rf.

Controles: RST. Número de QSO empezando por el 001. Clase /QTH L./ Ejemplo: 579001/B/EL25a.

Puntuación: QSO clase A con clase A, 9 puntos; QSO clase A con clase B, 7 puntos; QSO clase A con clase C, 5 puntos; QSO clase B con clase B, 4 puntos; QSO

clase B con clase C, 3 puntos; QSO clase C con clase C, 2 puntos.

Los QSO's en que no se reciba toda la información valdrán 1 punto.

Multiplicadores: cada cuadrícula de QTH Locator es un multiplicador y cada país del DXCC son cinco más.

Puntuación final: suma de los puntos de QSO's por la suma de multiplicadores, cada concurso es una clasificación independiente, así como para cada clase de participantes.

No son válidos los QSO's hechos a través de repetidores, satélites y otros medios artificiales.

enclaves, con tal de que no estén situados más lejos de 50 Km. Estos grupos no pueden operar con la misma llamada en los distintos lugares.

En las listas de multioperadores constarán todos los indicativos.

6. Cada comunicado completo vale 100 puntos. La puntuación final se determina multiplicando el número de puntos de los QSO's por un multiplicador consistente en el total de países del DXCC de cada banda trabajados. Por ejemplo, PA0SSB trabajó 15 estaciones en cuatro áreas de llamada de USA y Canadá y tres países del DXCC en 144 MHz. más tres estaciones en dos áreas de USA en 1.296 MHz. Así, tendrá 18 QSO's (por 100) con un total de 1.800 puntos por un multiplicador de nueve (siete en 144 y dos en 1.296 MHz.) por un total de 16.200 puntos. Los comunicados con KH6, KL7 y demás se consideran como país del DXCC, pero no como área de llamada de USA. Ningún comunicado debe ser contado como más de un multiplicador.

7. Las listas deben ser enviadas antes del 9 de julio de 1981 (dos semanas después del concurso) y deben incluir indicativos, controles, momento de finalizar el QSO. Las listas recibidas después de mediados de julio no entrarán en las listas del QST.

Una hoja sumario deberá acompañar al log con el total de QSO's en cada banda, multiplicadores en cada banda, puntuación final.

Junto al log se pide enviar cualquier detalle del transmisor, receptor, antenas usadas en cada banda, con esquemas o fotos de la estación si es posible.

8. Los primeros clasificados en mono y multioperador de cada área de llamada de USA o Canadá y de cada país DXCC recibirán un diploma. Además, cada estación que complete al menos un QSO durante el concurso recibirá un diploma conmemorando su logro.

Desde aquí os invitamos a participar, al menos intentando escuchar alguna señal, ya que recientemente, gracias a estaciones con grandes antenas y mucha potencia, otras de menores condiciones de trabajo han realizado sus buenos QSO's. Por ejemplo, en 144 MHz. se ha llegado a oír a K1WHS con una antena de ocho elementos y preamplificador de 1 db NF. (K1WHS trabaja con 24x13 elementos y 1.000 vatios de salida.) Así que suerte y esperamos noticias vuestras de este concurso.

***** IARU REGION 1 VHF UHF SHF EHF DX RECORD TABLE 1980-12-31 *****
RECIBIDA AL 31 de AGOSTO de 1981

50 MHZ ZB2BL(5D22M W,36D11M N/IM76HE)--JA1BK(JAPAN) ? 1980-04-10 APP.11000KM

70 MHZ

TROPO GM3WQJ/P(XD26E/ID74NP)--GJ3WNR/P(YJ60E/IN89WG) SSB 1978-08-12 628+- 6KM
 AURORA G3DSS(ZL40H/ID91VD)--GM3JFG(XR40C/ID77XN) SSB 1978-08-28 709+- 6KM
 METEOR G3SPJ(AL41A/JD01BL)--GM3JFG(XR40C/ID77XN) CW 1978-12-13 728+- 6KM
 SPDR-E G5MR(ENGLAND)--CN6MG(MORCCD) CW,AM1960-05-25 APP. 2000KM

144MHZ

TROPO EA6XS(SD73D/IL28GA)--G3CHN(YK61B/ID80BF) SSB 1980-08-06 2655+- 6KM
 AURORA G3CHN(YK61B/ID80BF)--UP2BBC(LP07D/KD15QV) CW 1976-03-26 1915+- 6KM
 METEOR GW4CQT(YL25D/ID81LP)--UW6MA(TH69C/KN97VE) CW 1977-08-12 3099+- 6KM
 SPDR-E CT1WW(WB63B/IN61GF)--OD5MR(BEIRUT, APPRDX. 35.8D E.33.9D N/KM73) SSB 1979-06-28 3864+- 9KM
 F2(TE) I4EAT(FE60F/JN54YG)--ZS3B(CLUDERIZ, APPRDX. 15D E.26D S/JG73) CW 1979-03-30 7788+- 60KM
 EME SM7BAC(GP26D/JD65NP)--ZL1AZR(174D53M23S E, 37D01M38S S/RF72KX) CW 1969-03-04 17523+- 3KM

432MHZ

TROPO EA7PZ(XX05C/IM77LW)--I2KX/8(HY40H/JM78VD) SSB 1980-08-02 1824+- 6KM
 AURORA SM5CUI(IT09B/JD89VX)--UA3ACY(SP28J/KD85RQ) CW 1975-11-09 1260+- 5KM
 METEOR SK6AB(FR30C/JD57XQ)--SM2AID(LZ32H/KP15CD) CW 1977-08-12 1033+- 6KM
 EME I5MSH(FD17F/JN53DS)--ZL2BCG(MOTUEKA, APPRDX. 172.5D E.40.55D S/RE69) CW 1979-10-06 18437+- 9KM

1.3GHZ

TROPO G3AUS(YK23J/ID80FQ)--OK1A1Y/P(HK28D/JD70SP) CW 1980-10-03 1360+- 5KM
 EME PA0SSB(3D50M E,51D20M N/JD11WI)--VK3AKC(145D E,37D50M S/QF22) SSB 1975-02-22 16640+-19KM

2.3GHZ G3LQR(AM58F/JD02RG)--SM6ESG(GR72H/JD67CC) CW 1980-05-18 878+- 6KM

3.4GHZ DC0DA(DL38E/JD31RM)--G3LQR(AM67B/JD02QF) CW 1979-11-29 430+- 5KM

5.6GHZ G3BNL/P(3D57M W,50D40M N/ID80AQ)--G3EEZ/P(4D46M W,51D56M N/ID71DW) CW,FM1973-04-23 152+- 2KM

10 GHZ I0SNY/7(IA30D/JN80XP)--I3SDY/3(GG72J/JN66DB) FM 1980-07-12 757+- 7KM
 I0SNY/7(IA30D/JN80XP)--IW3EHQ/3(GG72J/JN66DB) FM 1980-07-12 757+- 7KM

24 GHZ HB7AKR/P(EH57D/JN47QG)--HB9MDN/P(DH66F/JN37MD) FM 1979-10-06 177+- 5KM

THE COLUMNS ARE FROM LEFT TO RIGHT: BAND, MODE OF WAVE PROPAGATION, STATIONS (QTH), MODE OF TRANSMISSION, DATE (YEAR-MONTH-DAY) AND DISTANCE. ALL DISTANCES HAVE BEEN COMPUTED USING THE JORDAN FORMULA FOR TRUE ELLIPSOIDICAL DISTANCES. THE VALUES 6378.388 AND 6356.912 KM HAVE BEEN USED FOR THE EARTH'S RADIUS AT THE EQUATOR AND THE POLES. ALSO SHOWN ARE UPPER AND LOWER LIMITS FOR THE DISTANCES WITH RESPECT TO POSITION ACCURACY.

SINCE THERE IS NOT A ONE-TO-ONE-CORRESPONDENCE BETWEEN THE QTH LOCATOR AND THE PROPOSED WORLDWIDE LOCATOR, THERE MIGHT IN SOME CASES BE A ONE CHARACTER SHIFT IN THE FIFTH POSITION OF THE PROPOSED LOCATOR.

THE NEXT EDITION OF THE RECORD TABLE WILL SHOW THE SITUATION 1981-12-31 AND WILL BE PUBLISHED IN THE BEGINNING OF 1982 WHEN ALL CHANGES HAVE BEEN RECEIVED.

IARU REGION 1 VHF UHF SHF EHF DX RECORD COORDINATOR SM5AGM, FOLKE RASVALL, VASTERSKARSRINGEN 50, S-184 00 AKERSBERGA, SWEDEN. TEL. 0764-27638.

VHF/UHF/SHF CONTEST

CONTEST MANAGER

Call

Section

QSO

QTH Locator

claimed score

PARTICIPANT

Contest date call used

QTH Locator QTH

Section

fixed stn

portable/mobile/etc. stn.

Band

144 Mhz.
432 MHz.
1,3 GHz.

2,4 GHz.
3,4 GHz.
5,7 GHz.

10 GHz.
24 GHz.

First operator:

call name

adress

Other operators:

Station TX Power output W.

RX

Antenna Altitude meters asl.

Claimed score

--	--	--	--	--	--

Best dx

--	--	--	--

Number of contacts

--	--	--	--

Countries

--	--

I hereby certify that this station was operated within the rules and spirit of the contest and within the terms of my license.

Date Signed (first op.)

DIPLOMAS DE VHF-WAIP-UHF

Este diploma está otorgado por la ARI a cualquier estación extranjera que, mediante las QSL's, demuestre haber comunicado desde el 1 de junio de 1949 en A1, A3 o A3j con estaciones situadas en 15 provincias de Italia (incluida Sicilia y Cerdeña) en 144 MHz. Este diploma puede ser conseguido separadamente por estaciones fijas o portables. Para estaciones extranjeras no es necesario enviar a Italia las QSL's, sino que el VHF manager puede certificar su validez.

QTH CC Award: Este diploma lo otorga la revista inglesa «Shost Wave Magazine» a todos aquellos radioaficionados que tengan al menos 100 QTH Locator distintos confirmados en una determinada banda 144 MHz., 432 MHz., etc., siendo válidos todos los QSO's a partir del 31-12-1974, en cualquier modalidad, también existe un endoso para cada 25 cuadrículas de más.

TABLA DE RECORDS EA 31-12-80

144 MHz.

TROPO	EA8XS (SO73d)-G3CHN (YK61b) ssb 6-8-80 ± - 2656 Km. Sin datos.
AURORA	EA3PL (BB41d)-UB5WN (PK52j) cw ± - 2415 Km.
MS.	EA3LL (AB56b)-4X4IX (RS65g) ssb 9-7-78 ± - 3.215 Km.
ESP-E	Sin datos.
EME	

432 MHz.

TROPO	EA1CR (XD32d)-DK2NH (FN3la) ssb 29-11-79 ± - 1608 Km.
EME	Sin datos.

1.296 MHz.

TROPO	EA3XU (BB41d)-I5WBE (FD44f) cw ± - 730 Km.
10 Ghz	EA3PL (AA25j)-EA3XU (BB51b) Fn 27-4-80 ± - 130 Km.

EA TABLA DE RECORDS 30-11-1981

144 MHz.

Tropo: EA8XS (SO73d) - GD8EXI (XO77h) SSB, 4-IX-81, 3.031 Km.
Aurora: EAIQI - (UD59h) - GW3NYY (XL40b) CW, 20-X-81, 974 Km.
M. S.: EA3PL (BB41d) - UB5WN (PK52j) CW, VIII-78, 2.410 Km.
Esp. E.: EA8AK (RO49h) - YU2IQ (HE77h) SSB, 12-VII-80, 3.295 Km.
Eme: sin datos.

432 MHz.

Tropo: EA7PZ (XX05c) - 12KSX/8 (HY40h) SSB, 2-VIII-80, 1.824 Km.
Eme: sin datos.

1.296 MHz.

Tropo: EA3XU (BB41d) - 15WBE/5 (FD44f) CW, 22-VI-80, 730 Km.

10 GHz.

Tropo: EA3PL/P (AA25j) - EA3XU (BB51b) FM, 27-IV-80, 130 Km.

DIPLOMAS DE FRECUENCIAS ULTRAELEVADAS (VHF-UHF-SHF)

BASES

A) Anualmente se concederá un diploma para cada una de las bandas de 144-432-2300-5600-10000 MHz. al poseedor de licencia de radioaficionado que consiga la comunicación más lejana en su modalidad (Tropo, Esporádica, MS, EME, etc.). Igualmente, al escucha que acredite haber oído la estación más lejana.

B) Trimestralmente, la revista URE publicará un cuadro de honor en el que figurarán las estaciones que ostenten las máximas distancias en cada banda, tanto en emisión como en escucha.

C) A petición de los interesados, URE certificará tanto al emisor como al escucha, la posesión de la marca y lo comunicará al manager de la IARU, región 1.ª, para su homologación internacional.

D) Para solicitar el diploma y la homologación de una marca (distancia) deberán cumplimentarse los siguientes requisitos: dirigir carta certificada, acompañada de QSL, confirmativa al vocal nacional de VHF; en dicha carta se hará constar: fecha, hora, distancia, frecuencia, tipo de emisión, antena, paso de entrada del receptor y cuantos datos se crea oportuno para una mejor comprensión del comunicado.

PLATEADO DE METALES EA3LL

El plateado de hilos de conexiones y chasis, además de dar un aspecto bonito, facilita el paso de las corrientes de radiofrecuencia, mejorando el rendimiento de los equipos, principalmente en lo que se refiere a las frecuencias de V-U-SHF.

Para platear un objeto, lo primero que hay que hacer es limpiar perfectamente la pieza y pulirla con un paño y un poquito de bicarbonato sódico.

Para el plateado se preparará la siguiente mezcla: nitrato de plata, 1,2 gramos; sal común (C1Na), 4,5 gramos; tártaro rojo, 3,5 gramos.

Se pulverizan perfectamente hasta obtener un grano finísimo y a continuación se frota el objeto a platear con un poco de este producto humedecido y se lavará al final con agua abundante.

Otro sistema es por inmersión, se prepara una

solución de un litro de agua destilada con 5 gramos de cianuro sódico, 2 gramos de carbonato sódico y de 2 a 4 gramos de nitrato de plata, en esta solución sumergiremos la pieza a platear, al cabo de unos dos minutos la podremos sacar ya plateada.

NOTA MUY IMPORTANTE:
Estos sistemas sólo sirven para platear materiales como cobre o latón.

RADIOBALIZAS «VOR» DE EUROPA Y NORTE DE AFRICA QUE NOS PUEDEN SERVIR

PARA OBSERVACIONES DE APERTURAS DE ESPORADICA

Estas balizas transmiten su indicativo continuamente en A2 con potencias que oscilan entre 25 y 300 vatios y antena omnidireccional.

Se da indicativo, frecuencia de trabajo, país, QTH Locator.

AA	117.4	LA	LD	BNN	112.3	G	ZL	DBR	110.0	DM	GM	HAH	108.7	DL	DJ
AAL	116.7	OZ	ER	BNO	113.9	OK	HK	DCS	115.2	G	YO	HAM	113.1	DL	FN
ABA	113.5	7X	DW	BOL	114.4	I	GC	DEC	108.2	I	EZ	HBG	113.8	SM	HT
ADN	114.3	GM	YR	BOO	114.6	LA	HB	DET	117.3	G	AL	HDM	109.8	DL	EJ
AGD	112.3	CN8	VQ	BOR	117.6	SM	IU	DHE	116.3	DL	DO	HEL	114.8	OH	MU
AGN	117.5	F	AD	BR	108.4	F	CF	DIJ	113.5	F	CH	HIJ	114.7	EA	XY
AGV	117.1	GI	WO	BRA	115.7	SM	GT	DIK	114.4	LX	DJ	HLZ	117.3	DL	FM
AJO	114.8	F	EB	BRD	113.2	I	JA	DIN	114.3	F	YI	HMR	112.6	SM	JU
AKI	110.2	TA	NY	BRI	110.6	TA	NZ	DIY	110.0	TA	UX	HNV	112.2	DL	EM
AKR	115.7	5B4	QU	BRY	114.1	F	BI	DKB	117.8	DL	FJ	HOC	115.9	HB	DH
ALB	111.2	DL	FJ	BSA	112.0	4X4	RR	DLE	115.2	DL	EM	HON	112.9	G	ZM
ALC	109.0	G	ZM	BST	114.7	F	BI	DNL	112.2	PA	CM	HOP	109.0	DL	DM
ALD	112.2	G	YJ	BT	108.8	F	XI	DOM	112.7	DL	DL	HPT	116.6	G	CY
ALG	113.8	I	EA	BTA	116.2	F	EC	DTY	115.0	G	ZM	HRB	112.2	DL	EI
ALR	112.5	7X	BW	BTN	115.6	G	YN	DUB	114.9	EI	WN	HSD	115.5	PA	BL
ALS	114.7	OZ	EO	BTW	117.1	G	AM	DUS	115.4	DL	DL	HUM	111.0	LA	FW
ALT	113.8	EA	ZY	BTZ	114.6	F	ZD	DVB	117.7	G	AL	HUU	113.8	DL	EO
ALX	113.8	SV	MA	BUB	114.6	ON	CK	DVL	110.2	F	AJ	HVL	113.3	DL	GM
AMB	112.5	F	AH	BUE	117.1	DL	DK	DVR	117.7	G	ZL	HYE	109.0	F	DD
AMR	114.1	EA	YW	BUK	114.3	TA	QA	DW	110.3	EI	WN				
AN	113.7	UQ	LS	BUN	110.6	ON	CL					IBY	112.7	G	ZK
ANC	117.6	I	GD	BUR	116.2	G	ZL	EEL	112.4	PA	DN	IGL	111.4	DL	FI
AND	109.8	LA	ID	BUS	111.2	ON	CK	EGL	117.4	EI	UO	ILB	114.8	YU	HF
ANK	113.1	TA	QA	BZN	111.9	G	ZL	EHV	117.2	PA	CL	IMR	113.7	TA	NY
ANL	115.6	SV	LZ					ELB	114.4	I	FC	IMN	112.9	7X	OO
AOG	114.2	EA	WW	CAA	108.3	F	ZE	ELF	108.2	SV	LY	INS	109.2	G	XR
ARL	112.7	SM	IT	CAI	108.4	I	HA	EPI	110.6	CT	VA	IOM	112.2	G	XO
ARS	115.9	SM	IT	CAI	112.5	SU	PQ	ERD	113.6	DL	FI	ISA	113.3	I	GF
ARX	112.7	SV	KY	CAK	116.2	OD5	RU	ERH	113.5	TA	TY	ISL	108.6	G	WP
ATA	117.4	LA	LD	CAM	115.0	I	EF	ERZ	112.4	TA	UZ	IST	114.0	TA	OA
ATH	116.0	SV	LY	CAN	115.4	F	ZJ	ESK	114.4	TA	PZ	ITR	115.7	F	CD
ATN	114.9	F	CG	CAR	115.1	I	EZ	EVN	113.1	LA	IC	IVA	115.3	OH	NC
AVD	110.6	F	BH	CAT	112.1	I	HX	EVX	112.4	F	AJ				
AVI	116.4	I	GG	CBA	116.9	CN8	WT	EZS	114.7	TA	TY	JSA	112.2	3V8	FT
AVS	112.4	EA	WD	CBG	112.5	F	ZJ					JEV	115.4	DL	DN
AXD	113.1	SU	OR	CBY	110.4	F	CF	FBU	112.9	LA	FT	JIN	100.6	SM	HR
AYT	115.5	TA	PW	CC	112.1	LA	DS	FES	115.7	CNS	XT				
				CCS	114.2	EA	WZ	FFB	108.0	DL	FI	K	113.4	SM	KB
BAM	113.6	DL	DL	CDC	117.3	I	IY	FFM	114.2	DL	EK	KAL	111.6	SM	IQ
BAN	112.8	EA	YB	CDG	112.5	F	BJ	FLE	114.5	LA	CU	KAR	110.0	OZ	EQ
BAR	113.4	LA	MD	CEV	115.5	I	GE	FLR	112.2	YO	ME	KAS	112.5	OZ	GP
BAT	111.6	TA	UX	CFD	116.5	G	ZM	FLY	112.1	LA	DS	KBO	108.8	DL	DK
BAY	110.6	DL	FJ	CGC	116.5	F	ZF	FMA	114.8	CT	WA	KF	111.2	TF	OX
BBE	116.0	ON	CK	CGY	116.2	G	ZN	FOG	114.2	I	HB	KFK	117.1	TA	PY
BBL	109.8	ON	CL	CHA	111.1	DL	EJ	FRO	115.1	HB	DG	KFT	113.1	OE	HG
BCN	116.3	G	YL	CHI	115.5	I	GF	FRZ	115.2	I	FE	KIA	114.7	SM	KB
BCR	113.9	7X	—	CHW	114.1	F	AI	FSB	114.8	DL	FM	KIK	112.0	LA	OD
BDA	117.8	SM	IS	CIG	115.2	TA	NY	FSG	108.4	DL	FI	KIR	117.5	DL	DJ
BDM	111.0	TA	NA	CJN	113.6	EA	YA	FUL	112.1	DL	EK	KLO	116.4	HB	EH
BDX	113.7	F	ZE	CLM	115.6	F	BI					KNO	109.6	LA	LD
BDZ	115.9	DL	EN	CLN	112.9	G	AL	GAI	117.0	F	AD	KOK	114.5	ON	BL
BEJ	115.8	CT	WY	CLN	115.7	G	AL	GBL	111.0	DL	EJ	KON	113.3	TA	OX
BEI	116.2	GI	XO	CMA	116.1	EA	ZA	GBR	113.6	ZB	XW	KRK	114.7	SM	KB
BEN	117.6	GM	WR	CMB	116.0	F	BK	GCN	108.0	G	ZL	KRN	117.3	SU	PP
BEO	112.3	YU	KE	CMF	112.6	F	BF	GDA	113.4	EA	XX	KSR	116.3	TA	RY
BFS	111.5	ON	CK	CNL	115.7	CN8	WU	GEM	115.1	TA	SZ	KSS	109.8	G	YR
BGG	133.3	DL	DL	COA	111.6	ON	BL	GEN	112.8	I	EE	KST	112.4	SM	GT
BGP	111.6	F	XI	COR	111.8	F	BI	GES	114.9	OZ	FO	KTG	111.4	DL	FJ
BGT	117.9	DL	DH	CPL	111.8	EA	YA	GHA	114.9	7X	BS	KTR	109.4	SV	LW
BHD	114.8	G	YK	CRH	114.5	G	YQ	GHE	109.4	I	FF	KUM	113.9	YU	KC
BIG	117.5	G	AL	CFK	108.7	EI	VL	GIO	117.8	I	IA	KUO	113.8	OH	NX
BIG	116.9	TA	NA	CRL	114.6	F	BJ	GOW	113.4	GM	XP	KV	113.4	UR	PU
BIT	111.9	DL	DJ	CRX	110.7	F	AG	GR	115.1	HG	IH	KVD	113.7	LA	EU
BKD	117.7	DL	FN	CSL	112.1	G	AM	GRA	117.5	I	HB	KVL	109.8	SV	MA
BL	109.9	ON	CK	CSO	116.5	7X	DW	GRF	111.8	DL	FJ	KWL	109.4	G	YS
BLG	109.4	ON	CK	CTL	115.5	F	BJ	GRO	109.1	I	FC				
BLN	116.2	EA	YY	CZE	117.6	SP	IM	GRZ	116.2	OE	HG	LAN	114.8	DL	EJ
BLT	117.5	SU	PR					GSO	116.1	DL	EL	LAP	113.5	OH	OV
BLV	115.9	EA	YD	DAM	112.1	YK	ST	GUS	111.2	ON	CK	LAR	109.0	SV	LZ
BMN	111.6	DL	EN	DAN	108.4	TA	RX	GZR	116.4	PA	CL	LBE	115.1	DL	EN
BNE	116.6	F	AK	DAR	114.4	SP	IO	GW	109.2	DL	GM	LBU	109.2	DL	EI

URE
Biblioteca

LCA	112.1	F	BG	NIZ	112.4	F	DD	RON	114.2	I	GF	TMT	108.4	EA	BZ
LCH	108.8	DL	FI	NL	111.4	F	DD	ROV	112.9	OH	MA	TOC	109.5	I	DF
LCK	109.1	DL	EO	NOA	112.6	OZ	GP	RTM	110.4	PA	CL	TOF	114.1	DL	GM
LHO	109.0	F	AJ	NOL	113.2	SM	FR	RTN	112.2	F	AH	TOP	114.5	I	DE
LHR	115.4	DL	DI	NOR	116.2	I	DK	RYG	113.5	LA	FT	TOU	117.7	F	AD
LIS	112.7	CT	VY	NPL	115.8	DL	HA					TPI	114.5	5A	GS
LKH	108.1	G	AM	NST	110.4	DL	EJ	SA	109.5	EI	VM	TR	111.4	F	AD
LLK	133.4	DL	DL	NTL	114.9	SM	JT	SAB	112.5	G	YP	TRA	114.3	HB	EH
LMG	114.5	F	AF	NTM	115.3	DL	DK	SAR	116.7	YU	JD	TRM	112.5	LA	FX
LND	114.2	G	XK	NTS	115.5	F	AH	SAU	116.8	F	ZE	TRP	108.8	I	GX
LNO	112.8	ON	CK	NUB	114.9	DL	FJ	SBG	113.8	OE	GI	TRO	113.8	LA	JD
LNZ	116.6	OE	HI	NUF	114.2	DM	GM	SDA	113.6	LA	OE	TRS	114.3	SM	IS
LON	113.6	G	ZL					SDI	114.0	F	CI	TSL	112.1	SV	LA
LOR	115.8	F	YH	OAN	116.4	F	AH	SDA	115.9	7X	BV	TSU	108.2	F	DI
LDV	116.8	F	XI	OBG	117.0	DL	EN	SEB	114.7	5A	HT	TUA	114.0	SM	HS
LPH	111.6	DL	FI	OCK	115.3	G	ZL	SFD	117.0	G	AK	TUC	113.6	3V8	FW
LQT	111.8	F	CD	ODN	115.5	OZ	FP	SIG	111.6	I	HX	TUL	108.4	F	CI
LR	109.4	F	BC	OJD	117.5	CN8	ZU	SIT	113.3	SV	BU	TN	113.0	OE	HI
LST	109.4	LA	DS	OJK	115.7	OK	GK	SKA	115.0	SM	GS	TUR	112.3	OH	LU
LSV	114.2	SV	NZ	OKG	112.6	OK	HK	SKG	112.8	LA	HC	TVD	108.2	EA	XB
LTQ	111.8	F	CD	OKL	111.2	F	BI	SKI	113.6	LA	ET	TWN	109.2	PA	DM
LUK	110.5	G	YQ	OL	117.9	G	AL	SKO	113.4	SV	LZ	TZO	111.6	I	EF
LUL	117.1	F	DH	ONG	114.0	7X	ZV	SKP	113.0	G	XP				
LUX	114.0	LX	DJ	ORA	109.4	F	CE	SKT	114.8	G	AM	UGG	109.2	SM	GP
LWD	114.7	PA	CN	ORG	117.8	I	EF	SLN	115.8	DL	EI	UME	114.1	SM	KX
LXI	108.2	F	DH	ORI	117.8	I	EX	SLU	112.6	SM	LZ	UPH	113.7	G	ZL
LXR	112.3	SU	QR	ORL	111.4	LA	HB	SMI	117.0	YU	JE				
LXU	114.0	LX	DJ	ORT	114.3	I	JX	SMN	117.5	TA	SB	VAN	115.2	TA	VY
LYD	116.1	G	AL	OSK	115.0	SM	JX	SNA	111.2	SM	HQ	VAS	114.5	OH	KX
LYN	116.3	F	CF	OSN	114.3	DL	EM	SNN	113.3	EI	VM	VDL	114.4	LA	FU
				OST	114.9	I	GB	SNU	115.5	OE	IH	VES	112.5	OH	MV
				OTR	113.9	G	ZN	SOL	114.2	LA	CS	VEY	116.9	SM	GQ
				OUK	113.3	OH	MY	SOR	112.2	I	HA	VFA	112.8	CT	WX
				OUN	113.5	G	ZP	SPA	109.5	DL	DJ	VIC	113.4	I	FF
				OUR	112.7	7X	CR	SPL	115.7	YU	ID	VIE	112.6	I	IB
								SPL	108.4	PA	CM	VIL	115.8	I	FF
								SPR	113.9	HB	DG	VJF	117.8	EA	XW
								SPV	113.7	EA	XX	VKL	108.3	PA	CL
								SPY	113.3	PA	CM	VLC	114.4	EA	ZZ
								SRN	116.8	I	EF	VLL	114.0	OZ	GP
								SRT	114.3	TA	UX	VLN	111.0	G	YL
								SSA	109.9	SM	IT	VNR	111.4	G	ZK
								SSB	115.8	PA	CM	VOG	113.6	I	EE
								STB	111.6	DL	GI	VRB	113.0	SM	GP
								STG	116.4	EA	VC	VRH	114.1	LA	CS
								STO	112.0	LA	GZ	VSU	115.1	SM	JR
								STP	116.5	F	DD	VSN	115.3	SM	HS
								STR	115.6	F	DI	VTB	112.7	EA	YZ
								STU	113.1	G	XM	VV	112.5	LA	FX
								SUA	116.5	OH	LU	VYL	108.4	G	XN
								SUD	116.2	SM	GQ				
								SUM	112.2	G	ZT	WAL	114.1	G	YN
								SUN	113.1	SM	IW	WAZ	114.1	G	YN
								SVL	113.7	EA	XX	WBD	109.1	DL	EK
								SWG	111.8	DL	EO	WBU	116.7	DL	GI
								SVX	114.6	G	ZU	WDT	115.0	PA	CL
								SYL	113.2	ON	BK	WET	108.8	G	AL
								SZA	114.0	F	EB	WGM	113.5	OE	II
												WIK	108.4	G	YS
												WIL	116.9	HB	DH
								TAM	112.4	OH	LV	WK	113.2	UA	PQ
								TAN	111.8	F	AD	WLD	112.8	DL	FI
								TAN	114.0	YK	TT	WRB	113.7	DL	EL
								TAQ	111.8	I	FC	WSR	112.9	DL	EN
								TAU	116.7	DL	EK	WUN	116.9	DL	EM
								TBC	108.8	EA	WY	WUR	110.2	DL	EJ
								TBN	114.9	TA	TB	WYP	109.6	DL	DL
								TDP	110.6	F	CF				
								TDV	113.2	EA	XZ				
								TE	111.4	F	AD	YAA	112.5	TA	OA
								TEA	112.9	I	GB	YBR	111.2	PA	CM
								TEX	113.6	GI	XO	YEM	113.7	TA	OA
								TGA	117.4	LA	FW	YUP	110.5	YU	JD
								TGL	112.3	DL	GM				
								TGO	112.5	DL	EI				
								TGR	108.4	SV	LY	ZAG	113.7	YU	IF
								TGR	114.6	CN8	XV	ZBU	111.1	DL	DJ
								TGU	113.3	7X	DT	ZEM	116.6	7X	BW
								TIK	115.2	OH	MW	ZIR	114.5	TA	QA
								TIR	117.7	G	WQ	ZMR	117.1	EA	XB
								TJZ	115.1	EA	YA	ZMV	112.1	EA	ZB
								TLA	113.8	G	YP	ZUE	115.0	HB	EH
								TLD	113.2	EA	XZ	ZZA	113.0	EA	ZB
								TLF	116.0	F	AD				
								TMS	112.5	7X	CO				

EA3LL.

QUE PODEMOS HACER CON NUESTRO EQUIPO DE 144 MHz.: ESPORADICA E

No voy en este artículo a explicaros la teoría de esta propagación, pues a pesar de los estudios que se han hecho y se hacen sobre esta materia, por varios radioaficionados y Universidades, hoy día aún no se sabe ciertamente el cómo y el porqué. Os diré el modo según el cual podemos predecir y estar activos en las horas en que se produce; como actualmente no tenemos ningún sistema de predicción que nos indique cuándo se va a producir, tenemos que valernos de la experiencia y de nuestra propia observación. Normalmente, estas aperturas se producen durante los meses de verano (mayo, junio, julio y agosto), aunque son posibles durante los otros, pero de una duración muchísimo más corta y más escasas.

El primer síntoma que un radioaficionado puede notar es en la banda de 10 metros en donde cuando hay esporádica la distancia de los QSO's se reduce a unos 700 ó 800 kilómetros, ya que hay una reflexión en una capa más baja de lo normal.

Si notamos este efecto en 28 MHz., nos pondremos a escuchar frecuencias más altas: hoy todo radioaficionado tiene en su casa un aparato de TV o FM, y en verano es frecuente ver en la pantalla, principalmente en la banda (canales 2 al 4), fuertes interferencias motivadas por estaciones extranjeras que transmiten en el mismo canal, que normalmente no molestan en absoluto la recepción el resto del año, pues bien, estas interferencias son motivadas por la propagación esporádica, pero puede suceder que en estas frecuencias (el canal 4

está sobre los 64 Mc/s.) se produzcan las reflexiones, y en otras más altas (principalmente la que nos interesa 144 Mc/s.) no ocurra nada, ya que cuanto más alta es la frecuencia menos veces se da este sistema de propagación; entonces nos queda la FM-BC: en la parte baja de esta banda, sobre los 88 Mc/s., está una estación alemana que durante las veinticuatro horas del día transmite proceso de datos con sus sonidos característicos de claxon (varios tonos); si la escuchamos sabemos que la reflexión por esporádica ya llega a esta frecuencia, pero tenemos que ir a la parte alta de la FM, sobre los 100 Mc/s., es allí donde escucharemos estaciones lejanas, que a una distancia de unos 1.000 kilómetros o más están emitiendo sus programas; también sobre los 127 Mc/s. se encuentran una serie de estaciones dedicadas a la ayuda de la aviación que nos pueden ser muy útiles (denominados VOR), y si esto sucede, ya podremos sintonizar nuestro equipo de 144 Mc/s., escuchar la parte de balizas 144,800 a 144,950 Mc/s. o la subbanda de repetidores, que pueden servir de excelentes balizas cuando hay propagación, si las reflexiones se producen en estas frecuencias, con un poco de suerte escucharemos colegas de países lejanos, sólo nos queda llamar o contestar; pero, por favor, tenemos que ser breves en los QSO's, normalmente se pasa indicativos control y QTH Locator en el cambio nos lo pasará el correspondiente, al cual dándole el Roger nos despediremos e intentaremos otro QSO, ya que al igual que aparece esta propagación des-

aparece rápidamente y hay que aprovecharla al máximo; otra cosa es que, al igual que en las bandas de HF, la estación que hace QSY es la que contesta.

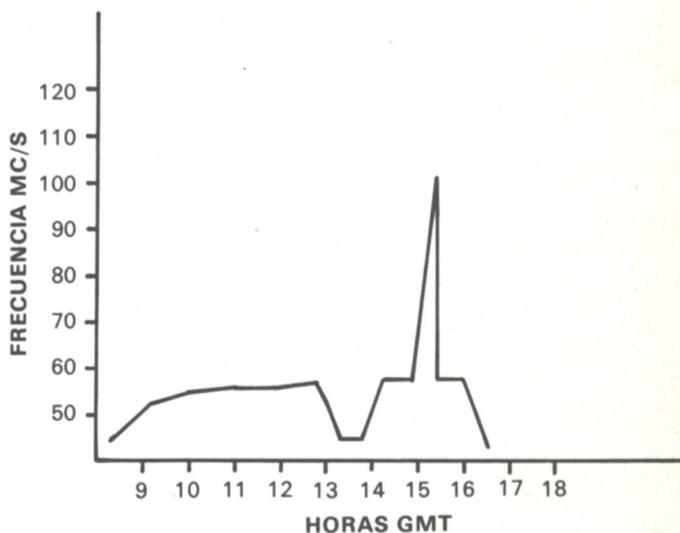
Todos los equipos y antenas sirven, desde los cinco vatios y un cuarto de onda a los equipos más potentes y grandes formaciones de antenas; ahora bien, cuando mejor esté preparada una estación más durará la esporádica.

Para finalizar, no nos tenemos de desanimar si escuchamos a un colega cerca de nuestro QTH que está haciendo grandes DX's y nosotros no escuchamos a ninguno de sus correspondientes, puede ser que la zona que refleja su emisión esté demasiado cerca de nuestro QTH, nuestra antena tenga un lóbulo de radiación que no alcanza esta zona y tendremos que esperar otro día en que las condiciones sean buenas para nosotros. Cuando se den estas circunstancias, recordemos el Plan de Banda y dónde podemos transmitir según nuestra modalidad, FM, SSB o CW, y cuando la presentadora de TVE nos diga: «Durante esta época del año se producen anomalías en la recepción de imágenes, motivadas por la propagación ajenas a TVE», es el aviso de la posibilidad de buenos QSO's DX.

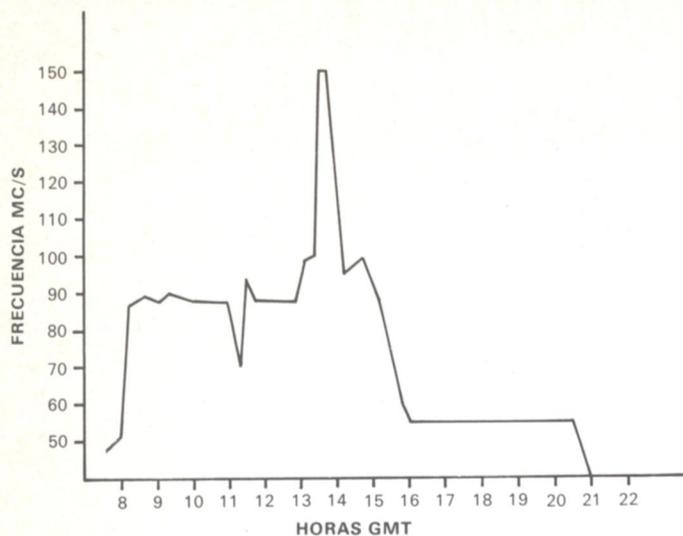
Como ejemplo de este método, a continuación describo las observaciones de dos días efectuadas durante el pasado verano, en estos reportajes se puede observar cómo la frecuencia de reflexión sube para luego bajar y desaparecer.

DIA 16 DE MAYO DE 1980

Hora GMT	Señales observadas
9,15	Primeras señales de TV del este de Europa, imagen.
10,00	Siguen señales fuertes.
10,15	Imágenes TV canal E3 de Alemania.
11,00	Imágenes TV canal E3 carta de RTBF sin sonido.
12,00	Imágenes TV canal E2 de Suecia.
12,30	Imágenes TV canal E2 y E3 carta RTBF fuerte con QSB.
12,53	Imágenes TV canal EA2 de Noruega (Greipstad) con sonido.
13,00	Desaparece imagen canal E3 de Noruega.
13,10	Sólo sonido canal E2.
13,20	Nada.
13,45	Nada.
14,20	Imágenes desde Alemania y Austria fuertes en canales E2 y E3.
15,22	FM desde Alemania en 88 Mc/s.
15,23	FM desde Alemania en 100 Mc/s.
15,27	Fin de FM, sigue TV en canal E2 y E3.
16,00	Fin de TV.



DIA 19 DE JUNIO DE 1980



Hora GMT

Señales observadas

- 8,10 Primeras señales TV canales E2 y E3 muy fuertes.
- 8,15 FM en 88 Mc/s. procedentes de Alemania con QSB.
- 8,35 FM en 90 Mc/s. desde Alemania y Francia.
- 9,00 Fuerte QSB sólo FM en 88 Mc/s. de Alemania.
- 9,10 Vuelve FM en 90 Mc/s desde Alemania y Francia.
- 10,00 Desaparece la señal en 90 Mc/s., sólo en 88 Alemania.
- 11,00 88 en Mc/s. desde Alemania, muy fuerte.
- 11,20 Sólo TV canales E2 y E3 nada en FM.
- 11,30 FM desde Portugal en 94 Mc/s.
- 12,50 Desaparece FM desde Portugal en 94 Mc/s.
- 12,55 FM en 88 Mc/s. desde Alemania, muy fuerte.
- 12,55 FM en 90 Mc/s. desde Alemania, muy fuerte.
- 13,00 FM en 95 Mc/s. desde Inglaterra, muy fuerte.
- 13,02 FM en 98 Mc/s. desde Alemania, muy fuerte.
- 13,20 FM en 104 Mc/s. desde Alemania, muy fuerte.
- 13,28 Apertura en 144 Mc/s.
- 13,35 Termina apertura en 144 Mc/s.
- 14,15 Sigue en 95 Mc/s. FM. desde Alemania, muy fuerte.
- 14,15 Sigue en 100 Mc/s. FM. desde Alemania, con QSB.
- 15,15 Sólo en 88 Mc/s desde Alemania.
- 15,45 Nada en FM sólo TV canales E2 y E3.
- 16,15 FM en 88 Mc/s. desde Alemania.
- 16,25 Sólo imagen canales E2 y E3.
- 21,00 Nada, todas las señales han desaparecido.

<p>Banda de 80 metros. 3.500 - 3.600 3.600 + 20 KHz. 3.600 - 3.800</p> <p style="text-align: right;">CW RTTY FONIA</p>	<p>Observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las frecuencias de fonía pueden usarse eventualmente en CW. 2. Para RTTY es recomendable el extremo de CW. 3. Para SSTV es recomendable las frecuencias 3.775, 7.040, 14.230, 21.340 y 28.680 (+ 5 KHz). 4. Las posiciones en 80 metros de 3.500 a 3.510 y 3.790 a 3.800 están destinadas a tráfico intercontinental, y en la URSS las posiciones de 3.635 a 3.650. 5. La parte de 28.200 a 28.300 está reservada a balizas, y la parte 29.400 a 29.550 es utilizada por los enlaces vía satélite. 6. En las bandas compartidas con otros servicios, los radioaficionados no tienen prioridad. 7. El plan de reparto de las sub-bandas de HF es el adoptado para la región I de la IARU (Europa, Siberia, Próximo Oriente y Africa). 8. El plan de VHF es el adoptado en la reunión internacional de abril de 1978 en Miskolc-Tapolca.
<p>Banda de 40 metros. 7.000 - 7.040 7.040 + 5 KHz. 7.040 - 7.100</p> <p style="text-align: right;">CW RTTY FONIA</p>	
<p>Banda de 20 metros. 14.000 - 14.100 14.090 + 10 KHz 14.100 - 14.350</p> <p style="text-align: right;">CW RTTY FONIA</p>	
<p>Banda de 15 metros. 21.000 - 21.150 21.100 + 20 KHz 21.150 - 21.450</p> <p style="text-align: right;">CW RTTY FONIA</p>	
<p>Banda de 10 metros. 28.000 - 28.200 28.100 + 50 KHz 28.200 - 29.700</p> <p style="text-align: right;">CW RTTY FONIA</p>	

AMPLIFICADOR DE GRAN POTENCIA PARA 144 Mc/s

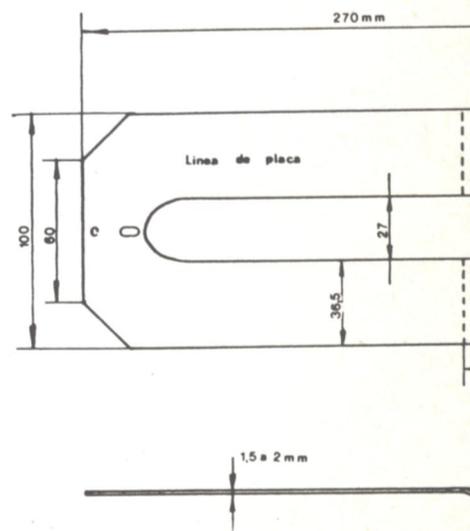
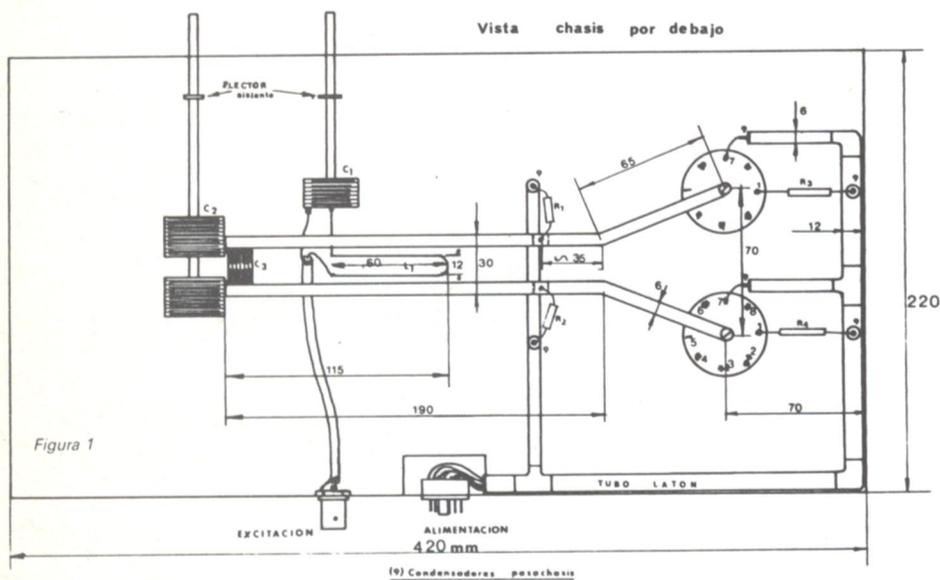
Uno de los amplificadores más usados y conocidos es el equipado con dos válvulas 4CX250, el cual, con una excitación próxima a los 10 vatios, puede darnos 800 ó más, dependiendo de las tensiones de alimentación y esmero en su construcción. Este equipo es utilizado por muchos colegas de todo el mundo para comunicados en MS y EME, no dudo que los que os decidáis a montarlo os dará su utilización grandes satisfacciones, que compensarán el trabajo encontrado en su montaje; la primera vez que se publicó fue en QST de febrero de 1971, y se debe al colega W1SL, varias modificaciones se le han hecho al original, desde simples variaciones de elementos a la refrigeración por agua, hecho por los colegas YU, el mío lleva quince años montado sin la más leve avería y plena satisfacción.

Puede funcionar en clase C con máximo rendimiento para OC y FM, necesitando unos 10 vatios de excitación, o en clase

sintonía y tiene una capacidad de 2×25 pf. este condensador está aislado de masa, con un flector aislante en su eje; L₂ está formado por dos tubos o varillas de latón plateado de 6 mm. de diámetro, teniendo la forma que se ve en la figura 1, por el lado de reja van sujetas con un tornillo al soporte de las válvulas, y por el otro están soldadas al

estátor o placas del condensador de sintonía C₂; el link o bucle de acoplamiento de la excitación de RF, L₁, corre paralelo y por debajo de las varillas, con una separación de 5 a 8 mm., estando la parte curva situada alrededor del centro de L₂.

R₁ y R₂ son resistencias de 150 ohmios conectadas a las líneas por medio de clips

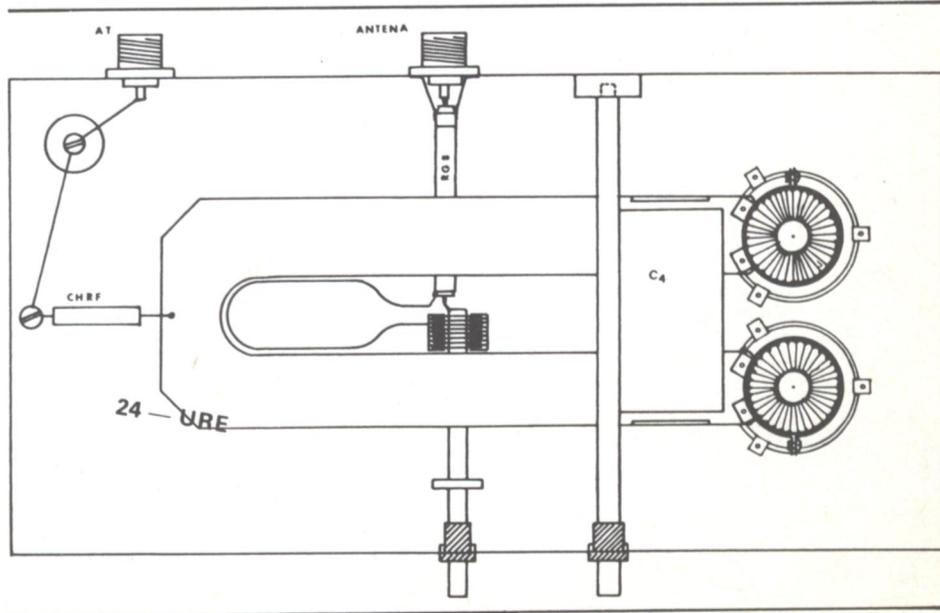


AB1 para AM o SSB, y en este caso sólo necesita de dos a cuatro vatios de excitación.

El amplificador va montado en un chasis tipo caja de $430 \times 220 \times 75$ mm.; en la parte inferior va montada toda la parte de rejillas, pantallas filamentos polarización, entrada del aire impulsado por una turbina, etc., será estanca para que el aire pase a través de los zócalos de las lámparas y refrigere las mismas, el modelo de zócalos recomendado es el de la casa Eimac SK620A., el mismo lleva incorporados los condensadores de desacople de pantalla.

En el esquema vemos que la entrada o excitación ataca al circuito L₁ C₁ L₁ está hecha con una cinta de latón plateado de 1,5 a 2 mm. de espesor, 135 mm. de largo y 5 mm. de ancho, doblada según la figura 1; C₁ tiene una capacidad máxima de 25 pf.

L₂, C₃, C₂ forman el circuito de rejillas, R₁ y R₂, resistencias de carbón de 150 ohmios y de 0,5 vatios actúan como choques de R_f para pasar la tensión negativa de polarización a las rejillas; C₃ es un condensador diferencial, sirve para balancear a masa el conjunto y obtener la misma corriente de reja en las dos válvulas; C₂ es el de



(procedentes de TV placa de PLs) para poderlas desplazar y situarlas en el mínimo de RF utilizando el sistema del lápiz.

La alimentación de las pantallas se hace a través de las resistencias R₃ y R₄, son de 150 ohmios y un vatio; el desacople se obtiene por los condensadores incorporados a los zócalos y un condensador de 2.200 pF a masa en el otro extremo de la resistencia; todos los conductores que van por debajo del chasis, o sea, en el compartimiento de rejillas, tienen que ir blindados y desacoplados; en mi caso, en vez de usar un hilo blindado para cada conexión, he usado hilo de conexiones normal, pero pasándolo por el interior de un tubo de cobre que va desde la ficha de toma de tensiones hasta cerca de los diferentes puntos de suministro (filamentos, rejillas, pantallas, etc), teniendo estos conductores su salida del tubo a través de condensadores pasachasis soldados en él (fig. 1).

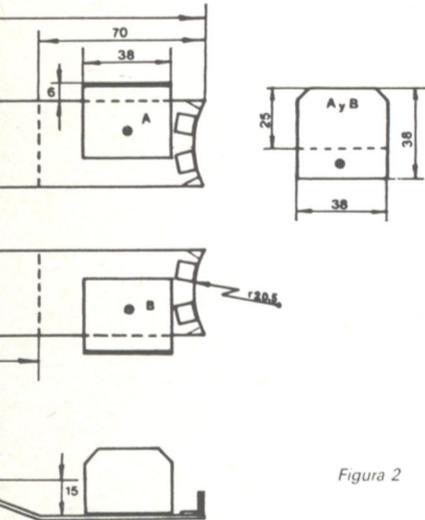
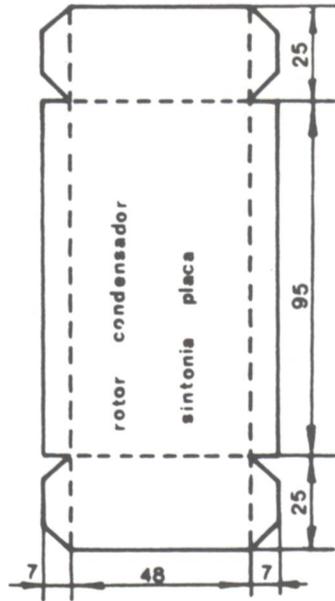


Figura 2

La línea de placa (fig. 2) está formada por una U de latón o cobre plateado con un espesor de 1,5 a 2 mm., las partes u orejas A y B forman parte del estátor del condensador de sintonía C₄, ellas van atornilladas y soldadas sobre la línea; el rotor de este condensador (fig. 3) toma el aspecto de



doblar hacia dentro por
líneas de puntos

Figura 3

una caja, está construido igualmente con chapa de latón o cobre plateado, pero de menor espesor, 0,6 mm.; para hacerlo, una vez cortada la chapa y doblada hacia adentro por las líneas de puntos, soldaremos sus esquinas para darle una buena rigidez, el eje del mismo es una varilla de fibra de vidrio fijada al borde de esta cajita, opuesto a las 4CX250 por dos o tres tornillos; a esta varilla se le puede hacer un rebaje de forma plana de la extensión de la cajita, de esta manera, el conjunto quedará más rígido (no emplear para el eje materiales como baquelita, nylon o derivados, pues son inestables en un campo de RF; esta pieza, entrando más o menos entre las láminas fijadas a la línea de placa, actúa como condensador; habrá que hacer cuatro piezas, según la figura 4, que irán soldadas dos a dos en los

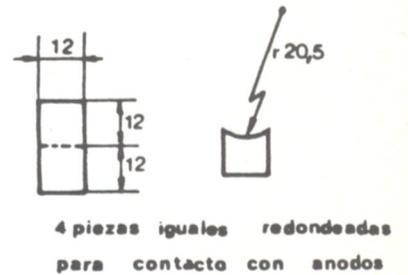


Figura 4

extremos de la línea parte de placa, estas piezas estarán redondeadas en su parte vertical; son las que hacen contacto con la placa y van sujetas a ella por dos anillas circulares (fig.5), por encima de las chimeneas cerámicas.

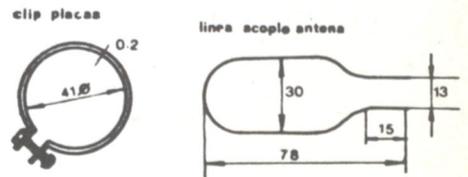
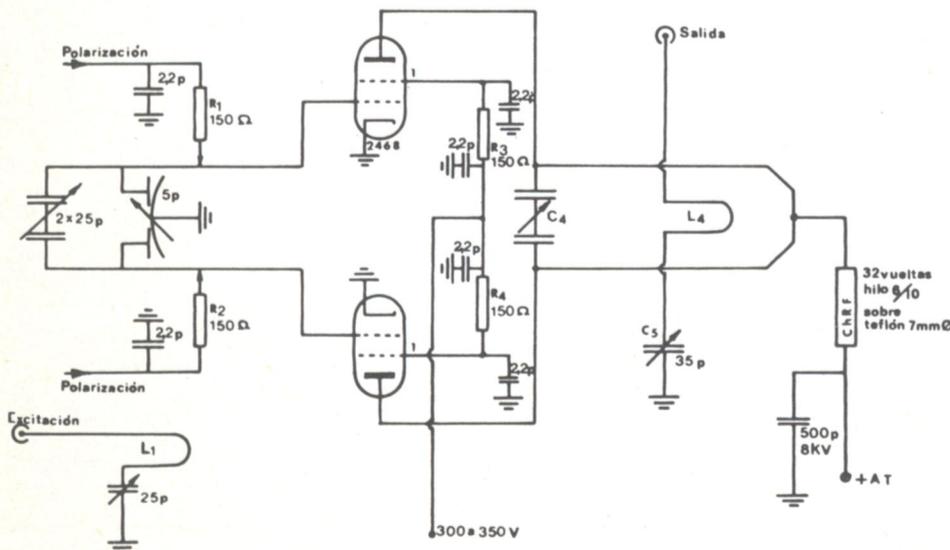


Figura 5

El circuito de salida está formado por C₅ y L₄. L₄ (fig. 5) se sitúa por debajo de la U de placa, aproximadamente de 10 a 15 milímetros, según ensayos, y estará sujeta por medio de una tira de teflón, un extremo de este bucle va al centro del coaxial y el otro al condensador C₅ (placas fijas), el rotor o placas móviles está conectado a la malla del coaxial y a masa.

Recordar que la tensión de filamento para el buen funcionamiento son seis voltios.

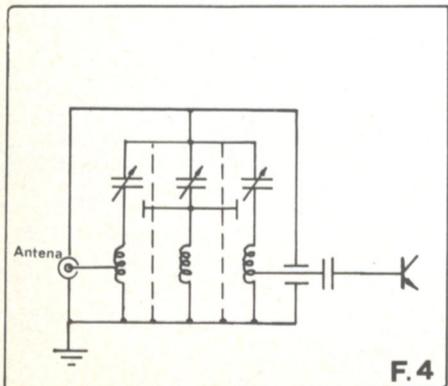
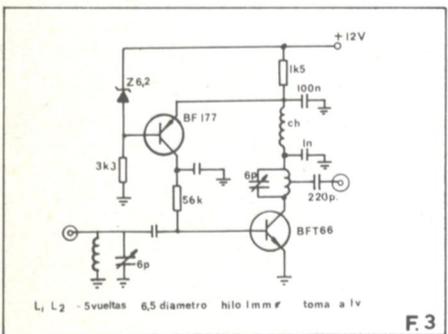
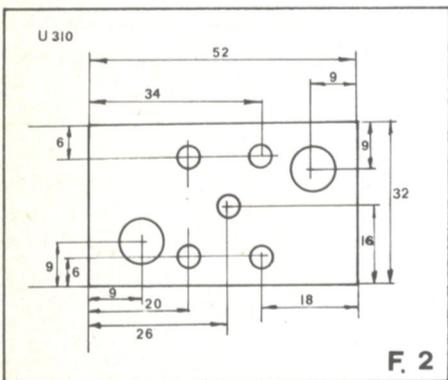
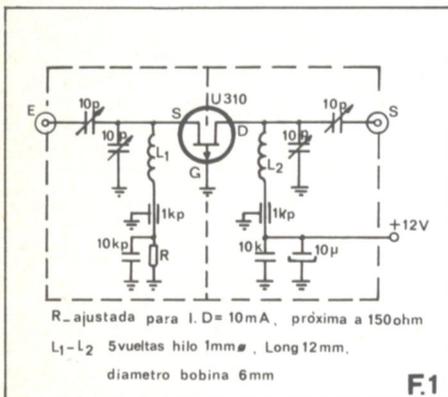
Un buen plateado a todo el conjunto ayuda a mejorar el rendimiento.

73's

EA3LL

PREAMPLIFICADORES PARA 144 M c/s

Normalmente nuestro receptor tiene un factor de ruido de 3 a 4 db, al que si sumamos las pérdidas del cable de bajada, término medio unos 3 db de atenuación, tendremos de 6 a 7 db. Pues bien, si nosotros intercalamos entre la antena y el receptor (pero cuanto más cerca de la antena mejor) un preamplificador de los descritos, lograremos que estos 6 ó 7 db pasen a 1,2 ó 2 db, y que señales que antes no las oíamos ahora las escuchemos con comodi-

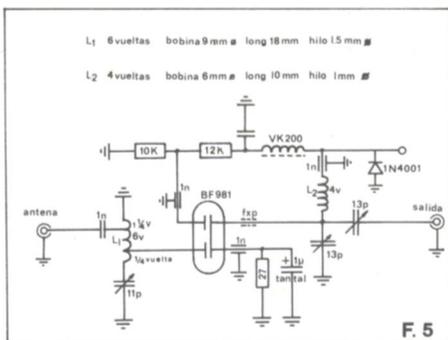


dad. Hay una fórmula muy sencilla que nos permite comprobar estos datos, y es:

$NF = F_1 + (F_2 \cdot G_1)$, en donde NF es el factor de ruido resultante, F_1 es el factor de ruido del preamplificador, F_2 es el factor de ruido del receptor utilizado más las pérdidas de la bajada en db, y G_1 es la ganancia del preamplificador en veces que amplifica la potencia que para pasarlo a db podemos aplicar $db = 10 \log_{10} F$ y $F = \text{Antilog NF}$.

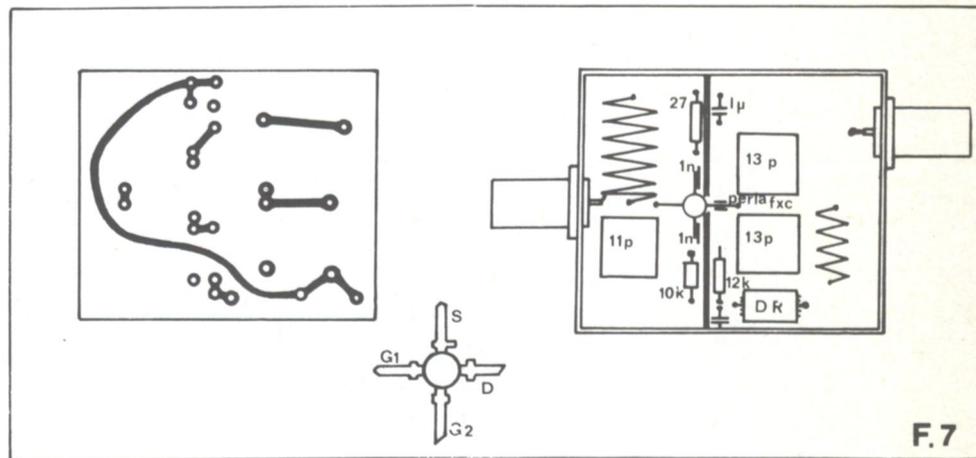
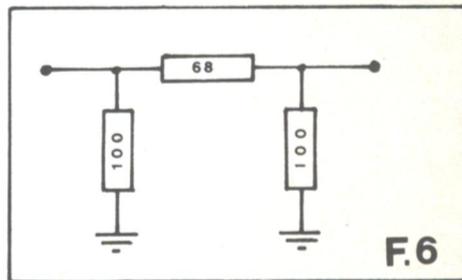
Aplicándolo a un caso práctico, tenemos: receptor 3 db NF pérdidas bajada 3 db, total $3+3=6$ db. Si intercalamos un preamplificador con un factor de ruido de 1,5 db y una ganancia de 20 db al lado mismo del dipolo de la antena, tendremos $NF = 1,5 + (6:100) \cdot NF = 1,5 + 0,06 \cdot NF = 1,56$ db de factor de ruido contra los 6 que teníamos sin el preamplificador.

En la figura 1 está el esquema del más clásico y que durante muchos años ha sido usado por gran cantidad de colegas de todo el mundo. Se trata de un montaje con Gate a masa del célebre U310, se debe a



esquema con el BFT66 de Siemens, el cual nos da una ganancia de 19 a 20 db, con un factor de ruido de 1 a 1,2 db, tiene una gran estabilidad pero tiende a intermodular con señales fuertes. Ello podría compensarse en algo con el circuito de entrada propuesto en la figura 4, pero sólo para el caso de estar cerca de estaciones de TV o FM fuera de la banda de 144 Mc/s. Otros fabricantes o radioaficionados lo montan sin el BF177 estabilizando la tensión de base con tres diodos 1N914 en serie, atención a la buena conexión a masa del emisor, cuya longitud debe ser menor o igual a un milímetro.

Finalmente, en la figura 5 está el esquema del «vedette» de los preamplificadores con el transistor BF981, debido a los colegas alemanes; el fabricante, la casa Valvo, en sus características lo da para un máximo de 2 db de factor de ruido; normalmente tienen de 1,2 a 1,7 db, pero en Alemania se encuentran seleccionados y garantizados para un NF de 0,7 db, su ganancia es del orden de 25 db, por lo que el factor de ruido inicial sólo afectará en un 0,03 db. Es excelente en cuanto a ganancia, estabilidad e intermodulación; sólo puede darse el caso de que excesiva ganancia sature el receptor, pero esto se soluciona interponiendo un atenuador a la salida (figura 6), con lo que se pasa a 15 db de ganancia, en la



W2AZL y fue publicado en la información AS-49-9 de Eimac sobre preamplificadores para 144 rebote lunar, tiene un factor de ruido de 1,5 a 2 db, con una ganancia de 8 a 10 db, y su construcción es muy sencilla: basta una chapita de cobre en la que se montan todos los componentes incluidos los conectores (figura dos), tiene una buena estabilidad y la intermodulación es nula aun con señales fuertes. Actualmente, los fabricantes han puesto a la venta transistores de muy bajo ruido y de ganancias superiores al U310, y éstos son los que los radioaficionados «siempre a la vanguardia» han empleado en sus montajes. En estos momentos tenemos a nuestra disposición el BFT66 y el BF981. En la figura tres está el

figura 7 está la disposición práctica y el circuito impreso de doble cara. Todos estos amplificadores con bobinas tienen una anchura de banda muy aceptable para los dos megaciclos de 144 a 146. si deseamos menos anchura, algo más de ganancia y algo menos de ruido, podemos sustituir las bobinas por circuitos resonantes a líneas, logrando así que el Q mejore y una mejor selectividad, sobre todo para estaciones que estén fuera de nuestra banda.

Otro punto a tener muy en cuenta son los relés o relé que necesitaremos para intercalar el preamplificador en la bajada: hay que usar buenos relés coaxiales, ya que las pérdidas que introducen otros tipos arruinarían nuestro propósito.

ANTENAS YAGI PARA VHF Y UHF

Una parte muy importante en el equipamiento de una estación de VHF o UHF es la antena: de ella dependerán mucho los éxitos o fracasos que se puedan obtener; en este artículo voy a tratar de aclarar un concepto que puede estar algo confuso para algunos, el que considero principal que es el de ganancia, de las diversas antenas Yagi que hoy día encontramos en el mercado, los fabricantes nos dan en los catálogos la ganancia en decibelios, dB, pero muchas veces algunos no nos dicen sobre qué, y siendo esta media una relación entre dos magnitudes, tiene que determinarse de cuál se trata: una es la antena de la cual se dan las características, y la otra puede ser la antena isotrópica o el dipolo; la antena isotrópica es la formada por un punto desde el cual parten infinidad de vectores, los cuales, a una distancia igual, forman una esfera alrededor de él, o sea que la energía radiada por este punto centro se reparte de igual manera en todas las direcciones; esta antena sólo existe en la teoría, pues una antena no puede estar formada por un punto; el dipolo, como sabemos, es una antena cuya longitud es de media onda, su lóbulo de radiación es perpendicular a él y tiene una ganancia sobre la antena isotrópica de 2.15 dB.

Para estar seguros de la ganancia que nos puede proporcionar una antena tendríamos que compararla con el dipolo, pero esto es bastante difícil para nosotros, ya que además de disponer de un instrumental fiable y adecuado se necesita un terreno despejado, amplio y mucha paciencia.

Los factores que más influyen en la ganancia de las antenas Yagi son: su longitud, el espaciado entre los elementos, el diámetro de los mismos y el diámetro del (boom) soporte, todo en función de la longitud de onda, siendo también importante el sistema de acoplamiento con la línea de alimentación.

Una antena calculada y construida por uno mismo nos puede proporcionar unos resultados semejantes a los que nos da una antena comercial, pero habrá de dedicarle mucho tiempo en su ajuste y afino, si se trata de antenas que pasen de los cinco o seis elementos.

Estudios realizados en el transcurso de los últimos años dan unas ganancias máximas y mínimas para las diferentes longitudes de soporte (boom) que pueden tener las antenas Yagi convencionales:

Longitud de la antena en longitudes de onda	Ganancia sobre el dipolo (dB/d) entre
0.5	7,2 y 8,1
1.0	9,1 y 10,2
1.5	10,3 y 11,8
2.0	11,1 y 12,5
2.5	11,7 y 13,1
3.0	12,3 y 13,8
3.5	12,5 y 14,3
4.0	12,8 y 14,6
4.5	13,2 y 14,9
5.0	13,4 y 15,1
5.5	13,7 y 15,4
6.0	13,9 y 15,5
6.5	14,0 y 15,6
7.0	14,1 y 15,6

Estas medidas han sido realizadas por diferentes grupos de trabajo e investigadores entre los que se encuentran: la Oficina Nacional de Medidas de los Estados Unidos, el Instituto Tecnológico de Dinamarca, Ehrenspeek H. et Poehter, West Coast VHF Conference, H. Yagi, Chen To Tay, Kandle R., Bayson J. H. de Electronics Letters, J. O. Spector y otros.

En QST del 11-77 vienen publicados los resultados de las mediciones sobre antenas realizadas durante el concurso celebrado en la Conferencia de VHF de los estados centrales de Estados Unidos de América, los cuales fueron:

Antena	Ganancia medida (dB)
16 elementos F9FT	15,0
14 elementos KLM, adaptación HB	14,6
14 elementos KLM, adaptación KLM	14,1
8 elementos cuadros	13,2
9 elementos F9FT	13,1
10 elementos HB	12,9
7 elementos Yagi N6NB	11,8
7 elementos KLM	10,1
6 elementos HB	9,6
3 elementos cuadros	9,0

Todas estas antenas son para 144 MHz.

También en VHF Communication del 3-77, DL6WU y DL1BU publican una serie de medidas sobre diversas antenas Yagi que son:

Número elementos	Longitud en metros	Fabricante	Ganancia dada por el fabricante	Ganancia medida
9	1,395-2,90	Tonna	11,8	10,8
9	1,755-3,65	DL6WU		11,3
10	2 - 4,15	DL6WU		11,6
16	2,93 - 6,10	Tonna	15,6	14,0
21 (432)	6,40 - 4,25	Tonna	16,8	14,2

Finalmente, un repaso a los catálogos de los fabricantes permite hacer una tabla con las características que dan de sus antenas, en ella están expresados los conceptos que cada columna refleja:

Número de elementos	Longitud de la antena en metros	Nombre del constructor	Ganancia (dB)
3	1,10	HY Gain	6,8
4	1,12	Cushcraft	3
5	1,60	Jaybeam L.	7,8
5	1,80	Cushcraft	9,6
5	1,90	Hy Gain	9,4
8	2,35	Wisi	10,2
7	2,50	Cushcraft	10,5
8	2,80	Jaybeam L.	9,5
9	2,90	Tonna	11,8
10	3,30	Cushcraft	11,1
10	3,30	Wisi	11,5
10	3,40	Cushcraft	12,0
10	3,60	Jaybeam L.	11,3
11	3,66	Cushcraft	11,3
8	3,75	Hy Gain	11,8
10	3,95	Jaybeam (Q)	12,4
8	4,27	Hy Gain	14,5
10	4,40	Jaybeam	11,4
14	4,75	Hy Gain	13,0
14	5,95	Jaybeam (Q)	13,7
16	6,10	Tonna	15,6
15	8,55	Hy Gain	17,8

Todas estas antenas son para 144 MHz.; para 432 MHz. tenemos:

6	0,89	Cushcraft	10
11	1,10	Wisi	9,8
11	1,40	Cushcraft	11,3
11	1,50	Cushcraft	11,3
17	2,15	Wisi	12,3
18	2,80	Jaybeam (Q)	14,9
23	3,52	Wisi	14
19	3,30	Tonna	14,8
21	4,25	Tonna	16,8

Me gustaría haber podido publicar en este artículo características de antenas fabricadas en España, pero no tengo información sobre las mismas. Espero que en un próximo futuro pueda daros detalles y datos si me son remitidos.

ANTENAS - FORMACIONES

Hoy día son muchos los radioaficionados que para obtener más ganancia en la antena de VHF o UHF emplean formaciones de dos o más antenas Yagis. La instalación mecánica de ellas se logra con más o menos habilidad constructiva, pero hay muchos que la parte eléctrica les proporciona numerosos problemas, quizá debido a los comentarios más o menos acertados que le puedan hacer otros colegas. Voy a intentar poner en claro los diversos sistemas de acoplamiento, puesta en fase y separación que deben tener estas formaciones por dos antenas. Estas dos antenas las podemos apilar una sobre otra, lo que proporciona una mayor directividad en el plano vertical o ponerlas una al lado de la otra en el plano horizontal, siendo en este caso el lóbulo de radiación horizontal el afectado; esto es, una sola antena nos cubriría un espacio de captación o volumen en el aire; al obtener una mayor directividad, este espacio se estrecha en el plano afectado alargándose a la vez, así obtenemos más direccionalidad y más ganancia en esta dirección.

La primera interrogante que nos encontramos es cuál ha de ser la separación óptima para que esto suceda (para que la ganancia aumente y sea la máxima posible); pues bien, la separación de dos antenas está en consonancia con la longitud del boom o soporte, o sea, la distancia entre el reflector y el último director (el más alejado del dipolo), y, cómo no, con los lóbulos de radiación de éstas, en un artículo que publiqué en el mes de julio, analiza los diversos casos que pueden producirse, y se llega a la conclusión de aplicar la fórmula,

$$D = \frac{L}{2 \times \sin \varphi/2}$$

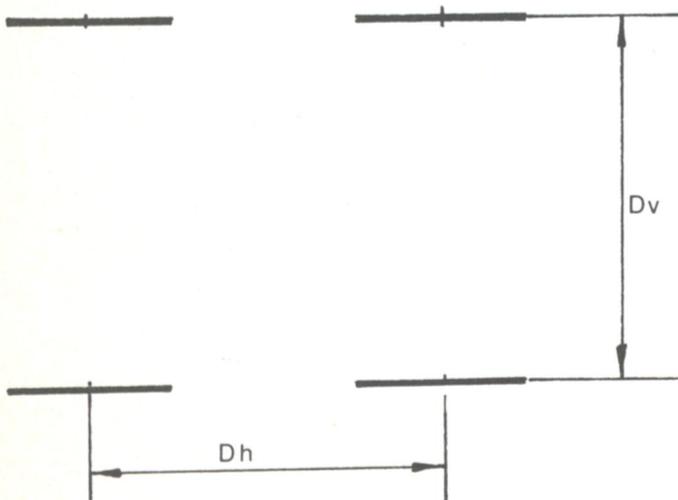


Figura 1

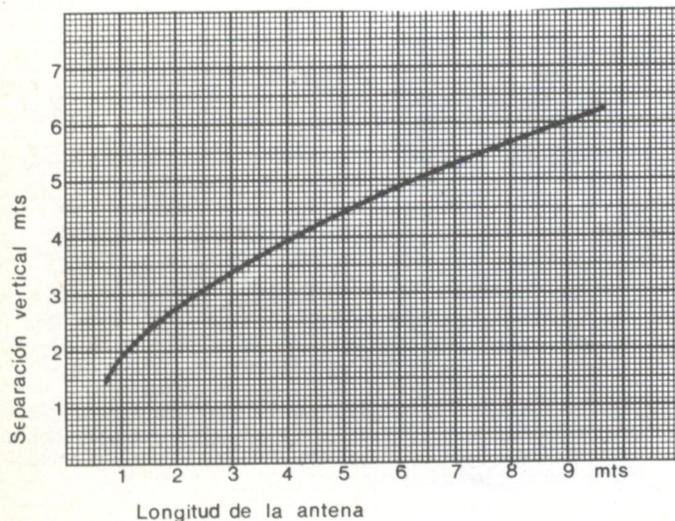


Figura 2

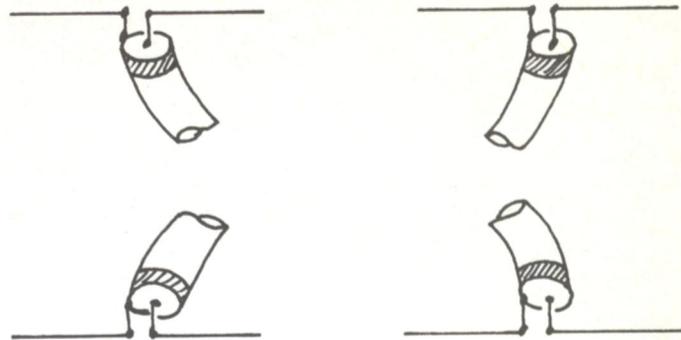


Figura 3

pero, para simplificar, una simple regla para calcular la separación vertical de dos antenas Yagis es la de multiplicar la longitud del boom por 0,75; para la separación horizontal puede aplicarse lo mismo, pero descontándole un cuarto de onda. Es posible que estas separaciones no sean las óptimas que podríamos obtener por diversos ensayos y mediciones, pero en la práctica nos darán buenos resultados y sólo la diferencia será, en el peor de los casos, de 0,2 dB de menos. En el caso de instalar cuatro antenas, lo más normal es poner dos en el plano horizontal y las otras dos sobre éstas; las separaciones entre ellas serán las calculadas en el caso de dos.

En un gráfico tenemos las distancias óptimas para diferentes medidas de longitud de antena para separaciones verticales (fig. 2).

Un factor muy importante a tener en cuenta al conectar varias antenas entre sí es conectar todos los mismos lados de los dipolos que estén hacia una dirección sobre el mismo lado de la línea, ya que en caso contrario una antena anularía a la otra (figura 3).

He reservado para la última parte los diversos sistemas de acoplamiento entre las antenas, y entre éstas y la línea de alimentación, ya que a primera vista este punto parece un poco embrollado, pero en realidad es relativamente sencillo y con sólo unos pocos cálculos podremos hallar muchas y variadas soluciones, a gusto del constructor o diseñador.

Si recordamos varios principios sobre líneas de transmisión, como pueden ser: impedancia característica de una línea, lo que sucede cuando se ponen varias de ellas en paralelo, las propiedades de una línea cortada a media onda o sus múltiplos y la propiedad de una línea de cuarto de onda, podremos unir perfectamente todas las antenas que deseemos, y no necesariamente estas formaciones tienen que ser simétricas, podemos unir dos, tres, cuatro o más antenas sobre una bajada.

Normalmente, hoy día, las antenas Yagis están diseñadas para alimentarlas a 52 ohmios o para 75 ohmios. Vamos a ver el caso de dos antenas de 52 ohmios (fig. 4), al poner las dos líneas de alimentación que parten de las mismas en paralelo; por el extremo opuesto a éstas tendremos $52 : 2 = 26$ ohmios; para conectar esta impedancia sobre la línea de 52 ohmios tendremos que elevar la impedancia y aquí es donde entra en juego la propiedad de una línea de cuarto de onda, aplicando la fórmula $Z_0 = \sqrt{Z_1 \times Z_2}$ y sustituyendo tenemos: $Z = \sqrt{26 \times 52} = 36,76$ ohmios, por tanto, tendremos que intercalar un cuarto de onda de línea de 36,76 ohmios entre el punto de unión de las líneas que parten de las antenas (estas líneas pueden tener cualquier longitud mientras sean iguales en longitud) y la línea de bajada o de alimentación.

Otro sistema que se da en este caso podría ser utilizar cable de 75 ohmios; aquí entra otra propiedad de las líneas cortadas a media onda, que es la de reflejar la impedancia de carga en el extremo opuesto, por tanto, si nosotros tenemos la línea de alimentación de 52 ohmios, tenemos que poner en paralelo 104 ohmios para obtener $104 : 2 = 52$ ohmios; cómo conseguirlo, pues utilizando desde las antenas hasta el punto de unión con la línea dos trozos de línea coaxial de 75 ohmios, pero de unas longitudes calculadas por la fórmula $nL/2 + L/4$, ya que $nL:2$ nos refleja los 52 de la antena y el 4 de la onda nos eleva esta impedancia de 52 ohmios a los 104, que al ponerla en paralelo con la otra línea de la otra antena nos da los 52 ohmios, sobre los cuales podremos conectar la línea de bajada (52 ohmios) (figura 5).

En el caso de que las antenas tengan 75 ohmios de impedancia, tendremos (como en el primer caso expuesto): al poner dos impedancias de 75 en paralelo $75 : 2 = 37,5$ ohmios, pues aplicando $Z_0 = \sqrt{37,5 \times 75}$ nos da 53 ohmios; un cuarto de onda de línea

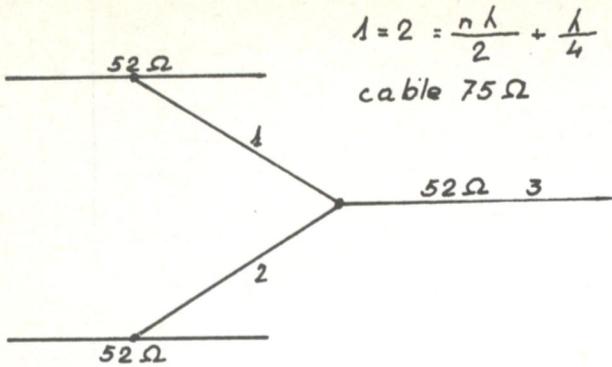


Figura 4

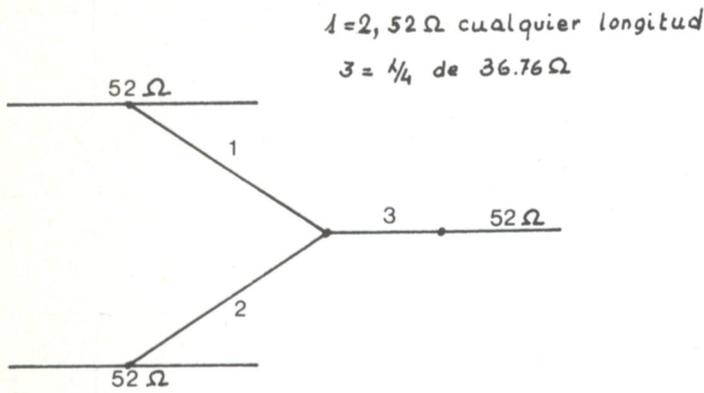


Figura 5

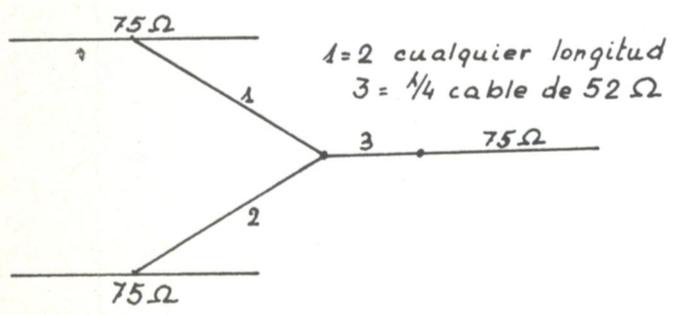


Figura 6

coaxial de 52 ohmios será suficiente para una buena adaptación a una línea de 75 ohmios (figura 6).

En todos los demás casos de tres o cuatro antenas se reduce a aplicar la suma de impedancias. En nuestro caso, al ser todas las impedancias iguales, la fórmula queda reducida a dividir la impedancia de una por el número de ellas. Conocida la impedancia resultante y la de la línea, podremos aplicar la fórmula $Z_0 = \sqrt{Z_1 \times Z_2}$, con lo que sabremos la impedancia de la línea de cuarto de onda, que tendremos de intercalar entre la línea de alimentación y las líneas que van a las antenas. Estas líneas tienen que ser de la misma impedancia que las antenas y ser todas de la misma longitud (figura 7).

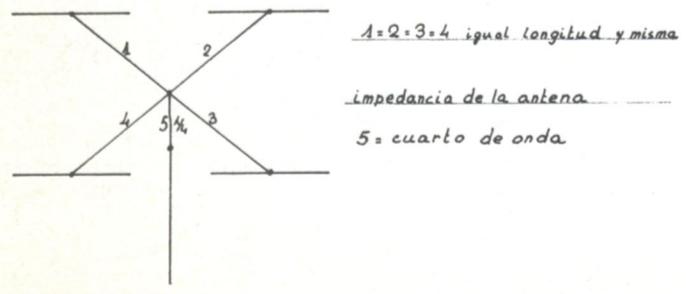


Figura 7

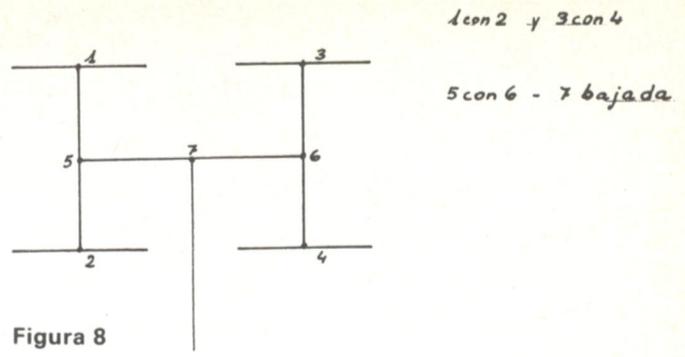


Figura 8

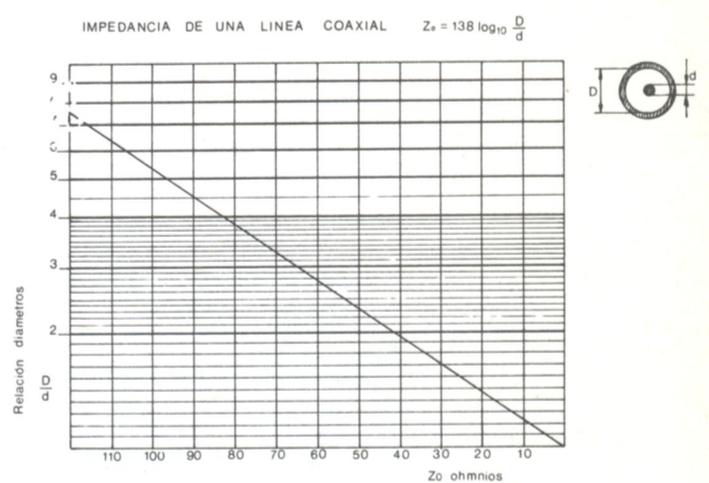


Figura 9

Cuando la formación es simétrica, caso de cuatro antenas, podremos acoplarlas de dos en dos, quedando dos puntos de alimentación y desde estos puntos actuar como si se tratara de dos antenas para adaptarlas a la línea de alimentación.

Para poder calcular las dimensiones físicas de las líneas coaxiales con dieléctrico aire, de cuarto de onda o media onda, en el gráfico de la figura 9 da la relación de diámetros para las diversas impedancias que podemos necesitar. Esta línea tendrá una longitud de 480 mm. para 144 MHz y de 130 mm. para 432 MHz. En el caso de tener dos o más antenas podremos poner en un extremo los conectores para conectar las líneas que vienen de las antenas y el otro extremo un conector para unir la bajada (figura 11).

Cuando tengamos que hacer un cuarto o media onda a base de cable coaxial hay que tener en cuenta el factor de velocidad del cable y reducir la longitud según este factor. Así tenemos que para 144 MHz la longitud será 300 : 144,4 por el factor de velocidad en el caso de un cuarto de onda.

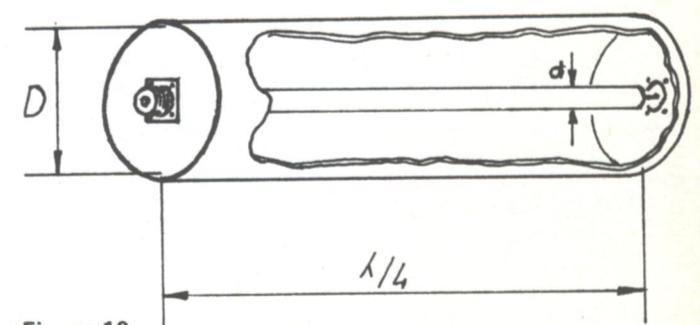


Figura 10

Finalmente, quizá a un nivel más profesional, podemos adoptar dos antenas o cuatro o más sobre una línea de bajada de su misma impedancia utilizando unos repartidores (figura 12). En éstos también es utilizada la propiedad de las líneas de cuarto de onda para convertir una impedancia de un valor en otro. En el caso de dos antenas de 52 ohmios, el repartidor alarga las líneas que le

$\lambda/4$ para unir cuatro antenas de 75Ω a una bajada de 75Ω

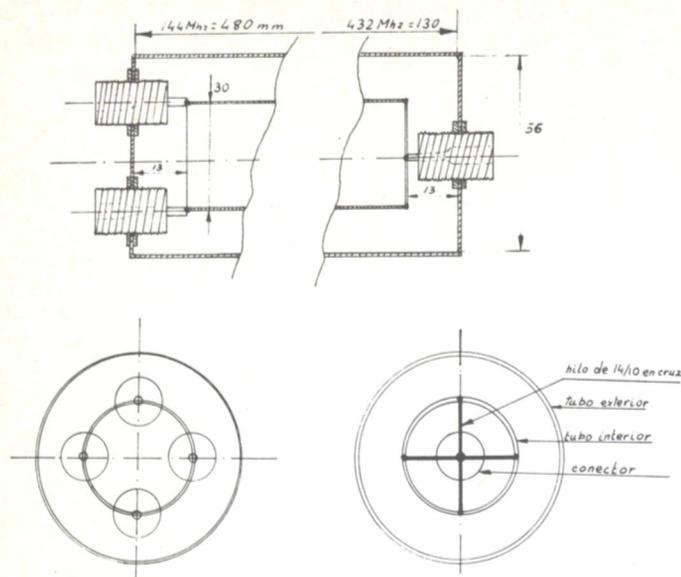


Figura 11

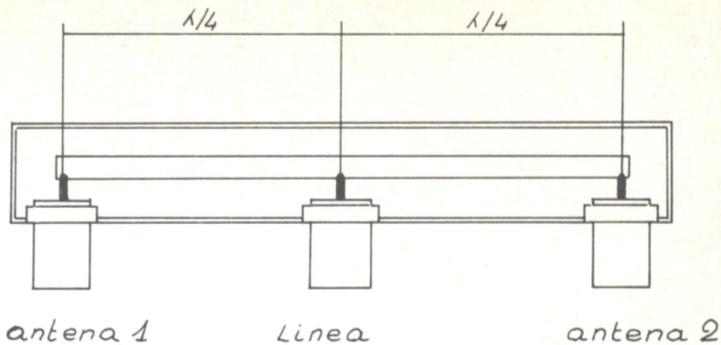


Figura 12

llegan de las antenas un cuarto de onda, con una impedancia tal que eleva a 104 ohmios la original de 52; al poner las dos en paralelo queda otra vez los 52 ohmios para conectar la bajada.

En el caso de cuatro antenas pone dos bajadas de 52 ohmios en paralelo a cada lado del repartidor, desde aquí un cuarto de onda eleva la impedancia resultante de 26 ohmios a los 104, que al ponerlos en paralelo con los 104 del otro lado quedan los 52 ohmios de la línea de alimentación o bajada.

También se fabrican para impedancias de 75 ohmios u otros valores, pero en todos los casos el principio es siempre el mismo.

<p>Banda de 80 metros. 3.500 - 3.600 3.600 + 20 KHz. 3.600 - 3.800</p>	<p>CW RTTY FONIA</p>	<p>Observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las frecuencias de fonía pueden usarse eventualmente en CW. 2. Para RTTY es recomendable el extremo de CW. 3. Para SSTV es recomendable las frecuencias 3.775, 7.040, 14.230, 21.340 y 28.680 (+5 KHz). 4. Las posiciones en 80 metros de 3.500 a 3.510 y 3.790 a 3.800 están destinadas a tráfico intercontinental, y en la URSS las posiciones de 3.635 a 3.650. 5. La parte de 28.200 a 28.300 está reservada a balizas, y la parte 29.400 a 29.550 es utilizada por los enlaces vía satélite. 6. En las bandas compartidas con otros servicios, los radioaficionados no tienen prioridad. 7. El plan de reparto de las sub-bandas de HF es el adoptado para la región I de la IARU (Europa, Siberia, Próximo Oriente y Africa). 8. El plan de VHF es el adoptado en la reunión internacional de abril de 1978 en Miskolc-Tapolca.
<p>Banda de 40 metros. 7.000 - 7.040 7.040 + 5 KHz. 7.040 - 7.100</p>	<p>CW RTTY FONIA</p>	
<p>Banda de 20 metros. 14.000 - 14.100 14.090 + 10 KHz 14.100 - 14.350</p>	<p>CW RTTY FONIA</p>	
<p>Banda de 15 metros. 21.000 - 21.150 21.100 + 20 KHz 21.150 - 21.450</p>	<p>CW RTTY FONIA</p>	
<p>Banda de 10 metros. 28.000 - 28.200 28.100 + 50 KHz 28.200 - 29.700</p>	<p>CW RTTY FONIA</p>	

FRECUENCIAS ULTRA ELEVADAS

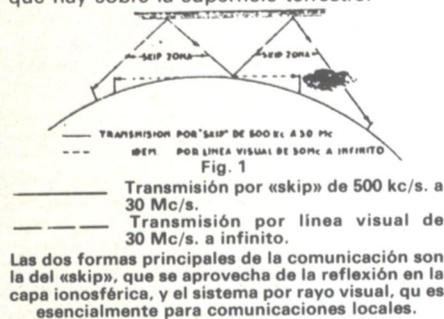
Técnicas de la dispersión troposférica para el aficionado Un examen de las posibilidades de la dispersión troposférica en la banda de 144 Mc/s. y más altas

Por Dean O. MORGAN (W2NNT) («QST» de marzo de 1957)
Traducido por Alfredo MAYANS QUES (EA5CS)

La palabra dispersión («scatter») es de reciente adición al diccionario radiotécnico. Significa una nueva técnica de propagación entre dos puntos determinados que ha revolucionado los viejos conceptos de la radiocomunicación. El sistema ha ido sujeto a controversias entre los científicos, incluso entre los que han trabajado con él durante varios años. Por lo tanto, la adaptación de la técnica de la dispersión a las comunicaciones entre aficionados nos ofrece la oportunidad de contribuir al progreso del arte de las comunicaciones. Actualmente, no hay nada realmente nuevo en relación con este tipo de transmisión.

Los aficionados han venido usando, desde años atrás, diversas formas de la dispersión, aunque, por desgracia, la mayor parte de ellos desconocían, en realidad, lo que estaban haciendo. Por esta razón, es conveniente explicar con detalle qué es en sí la dispersión, en lenguaje simple y llano, y demostrar cómo podemos hacer uso de ello en la comunicación de F.U.E.

Dos de los conceptos más comunes en la radiocomunicación se muestran en la figura 1, dibujada sobre un arco que representa la curvatura de la Tierra. El primero se llama transmisión por «skip». Se usa para comunicaciones sobre distancias desde un centenar a varios millares de kilómetros y usando frecuencias desde 500 kc/s. a 30 Mc/s. Se basa este sistema en la reflexión de las ondas por una o más capas ionosféricas que hay sobre la superficie terrestre.



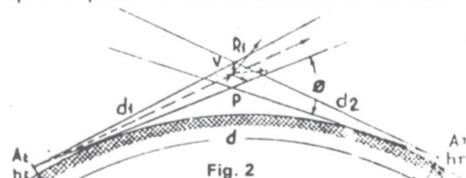
El segundo se conoce como transmisión por línea visual: es el medio de comunicaciones a corta distancia en frecuencias desde los 30 Mc/s. hacia arriba.

La práctica normal para usos comerciales es emplear enlaces de alrededor de 40 millas sobre terreno llano o abierto, lo que permite obtener señales muy fuertes con bajas potencias. Aunque este último siste-

ma fue considerado como la última palabra en cuanto a seguridad de comunicación a tal distancia, los fenómenos de refracción, disturbios magnéticos, etc., causan interrupciones del servicio de forma que sólo en casos muy raros se llega a un margen de seguridad del 90 por 100.

Cuando se requiere una seguridad extrema, ni este sistema ni el de «skip» pueden ser empleados. En el estudio y observación de las peculiaridades de la transmisión por línea visual se recibieron señales de muy alto nivel inesperadamente a distancias mayores de la línea del horizonte y con estabilidad. Estas señales no pueden atribuirse a curvatura troposférica, refracción, «skip» en las capas E o F de la ionosfera u otras causas conocidas.

Este fenómeno de obtener contactos en buenas condiciones lejos de los límites teóricos de la propagación en F.U.E. es bien conocido en el trabajo de los aficionados que emplean ondas centimétricas. Se han



La dispersión troposférica se produce cuando la energía radiada entra en una región de turbulencia atmosférica. La energía es dispersada en todas las direcciones y una pequeña porción de la misma alcanza la superficie terrestre más allá del horizonte.

efectuado detenidos estudios de muchas observaciones y, basándose en ellos, los doctores Booker y Gordon, de Cornell University, han desarrollado la teoría de la dispersión en F.U.E. (1).

Formas de la dispersión.—Existen dos tipos generales de transmisión por dispersión. Uno se conoce como propagación de dispersión troposférica, y el otro como propagación por dispersión ionosférica. Ambos se dan a conocer a menudo como transmisión más allá del horizonte. Habiéndose publicado ya numerosos trabajos en «QST» (2) sobre la dispersión ionosférica, no trataremos ahora de la misma.

(1) Booker y Gordon: «Una teoría sobre la radio dispersión en la troposfera». Proc. I.R.E. Abril, 1950, pág. 401. La teoría fue interpretada para los radioaficionados por Moore en «Sobre las colinas y más allá». «QTS», febrero 1951.

(2) Moynahan: «Propagación por dispersión en F.U.E.». «QST», marzo 1956.

Sin embargo, diferenciaremos aquí ambos sistemas citados en el párrafo anterior y estudiaremos los métodos para desarrollar la dispersión troposférica en 144 Mc/s. y frecuencias más altas.

La dispersión ionosférica es útil mayormente para distancias de 600 a 1.300 millas, y en frecuencias de 25 a 70 Mc/s. con anchuras de banda inferiores a 50 Kc. Las restricciones en la anchura de banda son consecuencia de la propagación por distintas vías, cuyo resultado es la distorsión por «fading» selectivo tan bien conocido en frecuencias más bajas.

Como su nombre indica, en la dispersión troposférica se usan las turbulencias en la troposfera (3) para conseguir el «salto». Se pueden usar teóricamente todas las frecuencias de la gama F.U.E. hasta el infinito. La mayor parte de los usos actuales se hacen en la gama de 400 a 1.000 Mc/s., si bien se han efectuado algunos trabajos con frecuencias mayores y más bajas. Recientemente, la tendencia ha sido hacia las frecuencias más bajas de alrededor de 300 Mc/s. Teóricamente, el ancho de banda está limitado a un máximo de 4 ó 5 Mc/s., pero en la práctica este límite se ha extendido hasta los 20 Mc/s. (4). En general, con equipos bien diseñados pueden cubrirse distancias de 400 millas aproximadamente, pero existen razones para creer que ello no es el máximo que se puede conseguir en la práctica, y que se podrán también alcanzar distancias de 1.000 millas o más.

La figura 2 muestra cómo se propagan las señales por dispersión troposférica. En efecto, el frente de ondas primario pasa a través del área de la atmósfera que está en turbulencia. Esta turbulencia puede ser comparada como un remolino que se produce en una corriente en movimiento. La energía es irradiada en todas direcciones (flechas del dibujo) por el área de turbulencia, y una pequeña parte de la misma es devuelta a la superficie terrestre en puntos situados más allá del horizonte. El efecto guarda cierta similitud al que se produce cuando un rayo de luz entra en una zona de neblina o humo.

(3) Las masas de la dispersión troposférica son realmente más complejas de lo que indica esta simple definición. Para los lectores interesados en profundizar el estudio sobre las masas de dispersión ionosférica y troposférica se recomienda la lectura de «Propagación por dispersión». I.R.E. Proceedings. Octubre, 1955.

(4) Enlace radiotelefónico Miami-Habana de la Bell System.

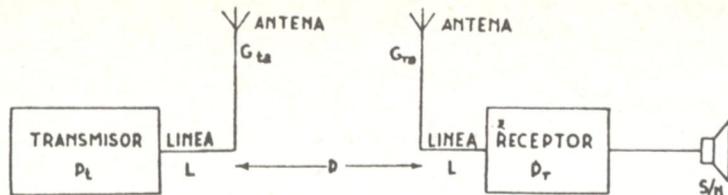


Fig. 3

Sistema típico por dispersión y definición de los términos que intervienen para su cálculo.

- Pt: Potencias del transmisor en db. sobre 1 W.
- Gta: Ganancia de la antena de emisión en db.
- D: Distancia en millas entre antenas.
- Gr: Ganancia de la antena de recepción en db.
- L: Pérdidas en la línea de transmisión.
- Pr: Potencia de entrada en el receptor en db. debajo de 1 W.
- S/N: Relación señal/ruido en db.

Proyecto de un sistema por dispersión.— En la figura 3 se muestra un sistema típico de comunicación por dispersión, donde se indican los distintos factores que deben tomarse en consideración al determinar su efectividad. Estos incluyen la potencia del transmisor, ganancia de la antena a los dos extremos del sistema, las pérdidas en la línea de las antenas, la distancia entre ellas, la potencia de entrada en el receptor y la relación señal-ruido. También se requieren para el cálculo la anchura de banda del sistema y el nivel de ruido del receptor. El significado de estos términos es claramente comprensible, a excepción de la potencia de entrada al receptor: Pr que se determina así:

$$Pr = KTB - NF - \frac{S}{N}$$

donde KTB es el ruido de agitación térmica expresado en db. debajo de 1 W.

NF es el nivel de ruidos del receptor en db. y.

S/N es la relación señal-ruido también en db.

Mediante el uso de estos términos, el resultado de un sistema de comunicaciones por dispersión puede ser previsto con un aceptable grado de exactitud. Supongamos que se trata de preparar un sistema de esta clase para 144 Mc/s. Disponemos de un transmisor de 200 W. las antenas de transmisión y recepción con ganancias de 10 db. cada una y pérdidas en las líneas de transmisión, que en total suman 4 db. Suponemos además que existe una relación de señal a ruido de 10 db. El receptor tendrá un nivel de ruidos de 6 db., que es fácilmente obtenible en 144 Mc/s. Todos los términos dados en la figura 3 están ahora disponibles, por los que podremos determinar fácilmente la distancia máxima a cubrir en dicha combinación. El cálculo de la potencia de entrada en el receptor Pr se simplifica enormemente, formando el valor del factor KTB de la tabla que sigue a continuación:

Anchura de banda	100 Mc/s.	10 Mc/s.	1 Mc/s.	100 Kc/s.	10 Kc/s.	1 Kc/s.
------------------	-----------	----------	---------	-----------	----------	---------

KTB en db. debajo de 1 W.	124	134	144	154	164	174
--------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

El ruido térmico está relacionado directamente con la anchura de banda. Si la anchura de banda es de 1 Mc/s., KTB es, aproximadamente, de 144 db. debajo de 1 W. Si la anchura de banda disminuye diez veces, el valor de KTB se incrementa en

diez unidades, y así sucesivamente. Para trabajos de aficionados una anchura de banda de 10 Kc/s. es, ciertamente, más que adecuada. De la tabla vemos que a esa anchura de banda el valor de KTB es de 164 db. debajo de 1 W.

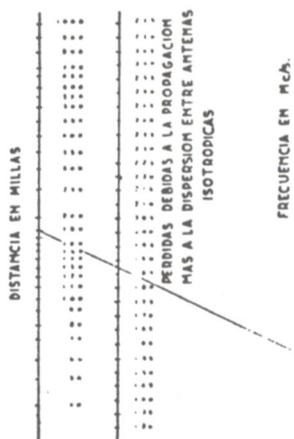


Fig. 4

Gráfico para la estimación del resultado de una comunicación por dispersión. La línea transversal que cruza el gráfico representa el ejemplo del texto.

La potencia de entrada en el receptor será, por tanto:

$$Pr = KTB - NF - (S/N) = 164 - 6 - 10, \text{ o sea, } 148 \text{ db. debajo de 1 W.}$$

La potencia de nuestro emisor (200 W.) es de 23 db. sobre 1 W. Las antenas de transmisión y recepción sumarán 10 db. cada una, o sea 20 db. Las pérdidas en las líneas restan 4 db., dejando una ganancia total del sistema de 178 db. Esta relación de ganancia (o pérdida de señal), puede ser usado en el ábaco de la figura 4 para determinar la distancia en millas entre los puntos en que se podrá trabajar. Los números de la columna central representan el valor de las pérdidas de propagación en el espacio libre más la dispersión entre antenas isotrópicas. Trazando una línea que una el valor de 187 db. con la frecuencia de trabajo 144 Mc/s., encontramos en la columna izquierda el valor de 180 millas. Esta es la distancia que nuestro equipo podrá cubrir en el sistema de comunicación por dispersión.

Podrá fácilmente adivinarse que hay otras ganancias y pérdidas que deben ser tenidas en consideración antes de pretender hacer una estimación o valoración exacta de la

naturaleza de un enlace por dispersión. Una ganancia resulta del hecho que los valores del gráfico están calculados sobre la base de antenas isotrópicas; por lo tanto, habrá que tener en cuenta una ganancia de 2,3 db., si la ganancia de nuestras antenas es referida a dipolos de media onda. Pueden resultar, por otra parte, algunas pérdidas adicionales por ruidos atmosféricos o artificiales, ninguno de los cuales ha sido tenido en cuenta en los cálculos. Las pérdidas en las líneas o acoplamientos pueden presentar dificultades de cálculo en estaciones de aficionados. En ingeniería son conocidos como factores erróneos que son difíciles de medir exactamente y que pueden afectar los resultados de cualquier sistema de una manera notable si influyen solamente en uno de los dos sentidos de la comunicación.

Además tenemos otras contingencias que también se presentaron en la práctica. La figura 5 muestra las variaciones que pueden

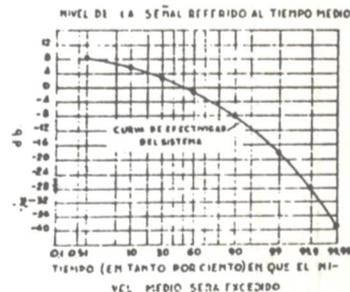


Fig. 5

La curva de efectividad de la comunicación por dispersión en su sistema normal, es decir, sin mejoras de las indicadas en el texto.

Equivalencias de las medidas de longitud del texto original:

Una milla	1.609 m.
Un pie	0.305 m.

presentarse en relación con el porcentaje del tiempo. Se considera comúnmente como una curva de efectividad. Muestra el porcentaje del tiempo total en que será excedido un nivel medio de señal determinado. Como puede comprobarse, el nivel mínimo de la señal será de 6 db. sobre el valor determinado durante un 10 por 100 del tiempo total. La señal no bajará de 8 db. del valor determinado en un 90 por 100 del tiempo y no más de 38 db. durante el 99,99 por 100 del citado tiempo total. De esta curva podemos deducir lo que hemos de añadir al valor obtenido del gráfico si deseamos mayores grados de seguridad en la comunicación. En el trabajo de aficionado no es asunto de importancia un porcentaje de seguridad más o menos bajo, por lo que los valores correspondientes a márgenes mayores del 90 por 100 no deben decepcionarnos.

Un margen de seguridad mayor del 50 por 100 no es frecuente en el trabajo de aficionados, pero si deseamos llegar a un valor del 90 por 100 sólo necesitamos ganar 8 db. en cualquier parte del circuito. Existen varios medios de conseguirlo. El incremento de la potencia, mayor ganancia en las antenas, mejora del nivel de ruido del receptor y otras técnicas diversas, son los medios por medio de los cuales el margen de seguridad de un sistema por dispersión se eleva en algunos casos al valor del 99,99 por 100 de seguridad casi infinita.

En el ejemplo dado podemos obtener una ganancia de 5 db. elevando la potencia del emisor al límite legal. Podemos también alcanzar 4 db. más en cada antena, mejo-

rando las mismas con un total de 8 db. Recurriendo al sistema de una sola banda lateral, alcanzaremos 9 db. más. En total habremos mejorado, pues, 22 db. y elevado, por tanto, el margen de seguridad a un 99 por 100. O bien habremos aumentado la distancia a cubrir, con la misma seguridad, cerca de 350 millas. Debido a técnicas diversas pueden mejorarse aún estos resultados, pudiendo mencionar la recepción con banda lateral reducida y transmisión en telegrafía.

Las modificaciones de la señal indicadas en al figura 5 incluyen todas las causas comunes de variaciones de señal tales como:

1. *Centelleos.*—Que tienen una duración del orden de uno a diez ciclos por segundo. Alcanzan valores que raras veces bajan de 5 db. y que llegan en algunos casos a 25 db. Pueden ser casi eliminados mediante la recepción por canal o frecuencia múltiple. El efecto de los centelleos sobre la comprensibilidad puede reducirse notablemente mediante el uso de filtros en los circuitos de audio del receptor.

2. *Fluctuaciones diurnas.*—Estas producen variaciones entre cinco y diez db. del día a la noche. Deben ser tenidas en cuenta únicamente en el caso de que se necesite una comunicación segura durante veinticuatro horas del día, cosa rara en los trabajos de aficionados.

3. *Variaciones por estación.*—Que produce un incremento de la señal de 20 db. más en verano que en invierno, en latitudes medias. Esto puede representarse como una mejora de 10 db. sobre el valor medio de la señal de la figura 5. En áreas de la zona tropical, como el sur de Florida, puede calcularse durante la mayor parte del año una mejora de 15 db. sobre los valores de la figura 4. La latitud de Carolina del Sur supone un aumento de 5 a 10 db. Los valores dados se entienden para la latitud de Nueva York, mientras que la parte alta del Canadá supone una disminución de 10 db.

Antenas.—Es posible eliminar el efecto del centelleo y mejorar el nivel de la señal de 2 a 4 db. usando un sistema de recepción por diversidad. Ello supone el empleo de dos o tres antenas separadas, al menos seis longitudes de onda de centro a centro, un combinador o conmutador y dos o tres receptores.

Ahora, unas palabras sobre la altura y situación de la antena. La antena deberá estar apuntada hacia el horizonte o ligeramente sobre la línea del mismo. Ambas antenas, en los dos extremos, deberán ser de la misma polaridad. Para una frecuencia dada, el centro de la antena deberá situarse a una altura óptima sobre el suelo, dada por la fórmula:

$$H = 4.000 \frac{L}{d}$$

donde H es la altura óptima sobre el suelo; L, la longitud de onda, expresada en las mismas unidades que en H, y d es la distancia en millas.

(Para frecuencias sobre 500 Mc/s., cambiar de 4.000 a 5.000.)

Trabajando en 144 Mc/s. (L=7 pies) da una altura óptima de 155 pies; valor que cualquier aficionado tiene dificultades en conseguir. Sin embargo, la diferencia entre esta altura óptima y una antena a sólo 10 pies del suelo es solamente de 6 db. Si hacemos cálculos con esta fórmula, observaremos que a medida que sea mayor la distancia del enlace disminuye la altura

óptima de la antena, y lo mismo sucede cuando la frecuencia de trabajo se eleva. Para trabajos de aficionados, el autor recomienda colocar la antena lo más alta posible y despejada de toda clase de obstáculo. Particularmente si se satisface esta última recomendación, la diferencia de los resultados entre alturas teóricas y prácticas será despreciable.

Es completamente posible que a frecuencias de 144 Mc/s., y otras más bajas, las señales recibidas a distancias mayores de 150 millas sean mejores que las esperadas según los cálculos anteriores. Ello es debido a que, además de la señal por dispersión, existe otra por refracción tan grande como aquélla, sumándose ambas en el receptor.

La ganancia de la antena puede introducir una mejora en la señal hasta el punto en que la abertura del haz de irradiación en el plano vertical y horizontal se aproxima a tres o cuatro grados. Después de este punto, el acoplamiento de la antena a la masa reflectora disminuye. En esencia, ello significa que el área excitada es insuficiente, por lo que la relación de la señal recibida no es proporcional, sobre estos supuestos variables, si el área física de la superficie de reflexión es excesivamente grande. Probablemente se encontrará que una antena larga, rómbica, no sea tan eficaz como la antena Yagui, aunque el valor del lóbulo principal de ganancia en las cercanías del campo es el mismo. Este es el resultado de una cancelación de los componentes fuera de fase en la propagación, condición que es aún más marcada en el trabajo por dispersión.

Resumen.—Existen razones para creer que a distancias mayores de 400 millas las señales de naturaleza troposférica no son mayores que las señales por dispersión en el sentido estricto de la palabra. El autor cree que pueden cubrirse distancias mayores de 1.000 millas con técnicas similares a

200 Km. entre estaciones tendremos	180 db. de pérdidas
250 Km. entre estaciones tendremos	180 db. de pérdidas
300 Km. entre estaciones tendremos	190 db. de pérdidas
350 Km. entre estaciones tendremos	190 db. de pérdidas
400 Km. entre estaciones tendremos	200 db. de pérdidas
450 Km. entre estaciones tendremos	205 db. de pérdidas
500 Km. entre estaciones tendremos	210 db. de pérdidas
550 Km. entre estaciones tendremos	215 db. de pérdidas
600 Km. entre estaciones tendremos	220 db. de pérdidas
700 Km. entre estaciones tendremos	225 db. de pérdidas
800 Km. entre estaciones tendremos	235 db. de pérdidas
900 Km. entre estaciones tendremos	245 db. de pérdidas

Estos db. tenemos que obtenerlos sumando la potencia del transmisor en db. W, la ganancia de antena más la ganancia del receptor en db. W, y la de la antena y descontarle las pérdidas ocasionadas en las líneas de alimentación. Así una estación

transmisor	—	antena	—	antena	—	receptor	—	pérdidas
19 db. W	—	16 db.	—	16 db.	—	166 db. W	—	4=203 db.

lo que indica que es posible un QSO a unos 350 kilómetros de distancia, ya que 203-195=8 db., señal aproximada de S 1, a menos distancia estos 8 db. aumentarían; así, para 250 kilómetros tendríamos: 203-185=18 db., señal de S 3. Con 850 Wts., un receptor de 3 db. nf, antena de 18 db. nos permitiría QSO's a unos 850 kiló-

las seguidas aquí. Los radioaficionados pueden llevar a cabo una labor eficaz en esta región poco conocida, mediante el uso de la telegrafía, transmisión por banda lateral única y otros sistemas de banda reducida.

¿Qué podemos esperar de la dispersión? Según el cuidado que se ponga en el desarrollo y manipulación de las instalaciones, podrán efectuarse contactos de al menos 300 millas. Con instalaciones mayores, alta potencia, y los mejores equipos de recepción podrán hacerse comunicaciones seguras a distancias sobre las 400 millas.

La parte más atractiva de un sistema de comunicación por dispersión es que, una vez establecido el contacto, ya nunca se pierde por las causas que suele suceder en las bandas de frecuencias más bajas. Cuando las condiciones en estas últimas bandas son peores es cuando usualmente se obtienen los mejores resultados en la comunicación por dispersión.

Para comunicaciones de emergencia de ciudad a ciudad, el trabajo por dispersión en 144, 220 o 430 Mc/s. proporcionará la máxima efectividad y seguridad.

Este es un medio de comunicación que presenta un vasto campo a los aficionados a las F.U.E. en bandas que hasta ahora no ha sido apenas ensayado.

DISPERSION TROPOSFERICA

Visto el artículo anterior, publicado en el año 1957 em URE, podremos hoy día calcular las pérdidas en db. para diversas distancias, a partir de la fórmula:

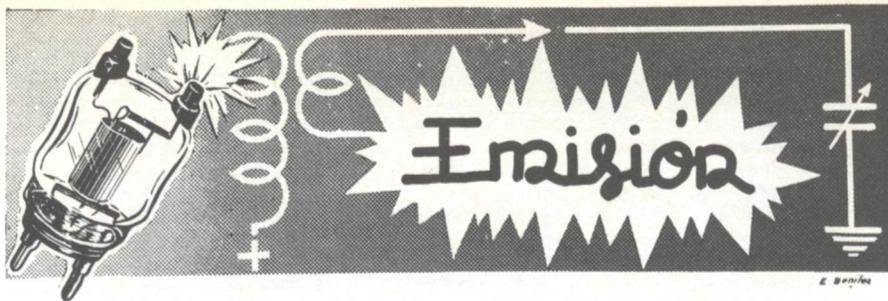
$$db = 21 - 10 \varnothing - \log F$$

en donde \varnothing es el ángulo de dispersión y F la frecuencia de trabajo.

Así tenemos que para:

que tenga 80 Wts., una antena yagi de 16 db., un receptor de 5 db. nf, con una anchura de banda de 2,5 KHz. y unas pérdidas en la línea de bajada de 2 db y el correspondiente use el mismo equipo, tendremos:

metros; aumentando la potencia a 600 Wts., antena de 21 db. (4x16 elementos), un receptor con 2 db. nf y una anchura de 100 Hz. (CW) obtenemos una ganancia que nos permite el rebote lunar y con un alcance por dispersión troposférica cercano a los mil kilómetros.



LINEAS DE TRANSMISION, ALIMENTADORES O «FEEDERS»

Por el Dr. L. M. MORENO QUINTANA (h) LU8BF

Toda vez que las líneas de transmisión desempeñan un importante papel, llevando la energía de radiofrecuencia desde el emisor al sistema aéreo, el radioaficionado debe conocer perfectamente cómo se comportan en su forma correcta de trabajo.

INTRODUCCION

Debido a que en la mayoría de los casos es imposible alimentar una antena directamente desde el mismo emisor (excitación directa), los radioaficionados alimentan sus antenas emisoras por intermedio de líneas de alimentación que sirven de enlace entre la antena y el emisor. Estos alimentadores («feeders») que transfieren la energía producida por el emisor a la antena reciben el nombre de líneas de transmisión. Las líneas de enlace entre el emisor y la antena no deben radiar energía y solamente deben transferir la corriente de radiofrecuencia generada por el emisor a la antena, con el máximo rendimiento posible. Mediante el empleo de una línea formada por dos conductores que llevan corrientes de igual magnitud, pero de fase opuesta, es posible reducir a una mínima expresión la radiación propia (pérdidas) de la línea de transmisión. Cuando esto ocurre, los campos electromagnéticos que se producen alrededor de los conductores que forman la línea, se cancelan y las pérdidas por radiación en la línea de transmisión serán mínimas. Para lograr este resultado se debe procurar mantener a los conductores paralelos en toda la longitud de la línea y que su separación (espaciado) sea la misma en todo su recorrido.

CLASES DE LINEAS DE TRANSMISION

Dentro de la variedad de líneas de transmisión se encuentran dos tipos básicos, según muestra la figura 2: el denominado «abierto» y el «concéntrico». El primero es el tipo que generalmente presenta mayor rendimiento. Consiste en dos conductores cilíndricos, la mayoría de las veces de cobre, separados entre sí por una distancia que varía entre 2,5 a 50 centímetros por medio de aisladores de vidrio, lucita o cerámica, de bajas pérdidas, que puedan mantener a los conductores satisfactoriamente rígidos. Las líneas de trans-

misión de este tipo resultan muy eficaces y eficientes, ofreciendo pérdidas muy reducidas. Su empleo resulta muy indicado para frecuencias inferiores a 50 Mc/s. En frecuencias más elevadas la radiación se hace apreciable, pero se las puede utilizar hasta frecuencias de 150 Mc/s. sin problemas.

La línea formada por dos conductores idénticos que emplea como dieléctrico el aire se denomina línea bifilar abierta, aun cuando los conductores sean tubos en lugar de alambres. Las líneas de esta clase pueden transferir energía de radiofrecuencia hasta una potencia de 2,5 kW. si se emplean conductores formados por alambre de cobre de 2 milímetros de diámetro (alambre núm. 12). A fin de reducir el valor de impedancia característica (dado por el diámetro de los conductores utilizados y por la separación entre los mismos) se pueden emplear alambres aún ma-

yores de diámetro. El empleo de alambre de cobre de 4,1 milímetros de diámetro (alambre núm. 6) en estas, por ejemplo, permite aumentar la capacidad de la línea, que de por sí es alta. También, para un circuito tanque resonante de alto Q, los conductores de gran diámetro son más apropiados. Igualmente ocurre en una sección adaptadora de impedancias «Q» cuando se requiere bajo valor de impedancia de entrada.

La línea bifilar abierta se hace trabajar siempre equilibrada o se hace lo posible para asegurar el mayor equilibrio posible. Cuando la longitud de la línea es extensa y hay objetos cercanos que pueden alterar el equilibrio por la capacidad introducida, se transpone la línea a intervalos regulares, utilizando aisladores de separación especiales. Esta transposición evita las asimetrías de la línea de transmisión cuando la longitud de la misma es importante.

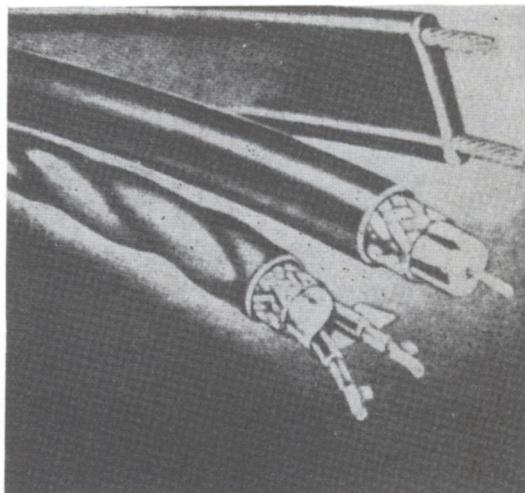
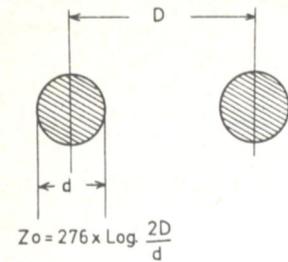


FIGURA 1

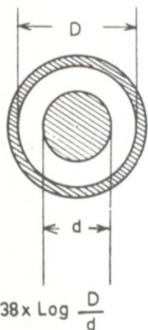
La fotografía muestra tres tipos de líneas de transmisión comerciales aptas para trabajo de radioaficionado. De la parte superior a la inferior, línea bifilar de dieléctrico de polietileno número 214-056 de 300 ohmios de impedancia característica, línea asimétrica coaxil de 52 ohmios de impedancia característica (cable coaxil RG/U) y, finalmente, línea bifilar a conductores retorcidos EO-1.

VALOR DE IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA DE UNA LINEA DE TRANSMISION

La expresión «línea de 300 ohmios» es hoy en día muy común en materia de transmisión y, sin embargo, contados radioaficionados hay que posean conceptos



LINEA BIFILAR ABIERTA



LINEA ASIMÉTRICA CONCÉNTRICA

FIGURA 2

Los dos tipos básicos de líneas de transmisión. Arriba, línea bifilar abierta, formada por dos conductores paralelos entre sí. Abajo, línea asimétrica concéntrica, formada por un conductor interior y otro exterior. El valor de impedancia característica de una línea de transmisión se halla en función de los valores de L y C de la línea. Un aumento o una disminución en la separación o en el diámetro de los conductores o un cambio en el dieléctrico que separa los mismos ejercerá influencia sobre la impedancia característica de la línea (Z_0).

claros sobre el tema y la ventaja que supone el empleo de líneas de determinado valor de impedancia, que en la mayoría de los casos resultan de imprescindible aplicación.

El valor de impedancia de un circuito eléctrico es el de la resistencia total que ese circuito ofrece a la circulación de una corriente alterna. Por supuesto, ese valor depende de la resistencia óhmica, de la autoinducción y de la capacidad que existe en el circuito, así como también de la frecuencia de la corriente que circula por el mismo.

Considérese una línea de dos conductores que une eléctricamente un emisor (generador de radiofrecuencia) con la antena o carga. Esa línea tiene distribuida a lo largo de la misma autoinducción, capacidad y resistencia. Como quiera que la resistencia que presenta la línea en estas condiciones es muy reducida y puede ser dejada de lado, resulta evidente que la autoinducción y la capacidad determinan el valor de impedancia característica de la línea.

La autoinducción y la capacidad están dadas principalmente por el diámetro y separación de los conductores, así como también por el tipo de dieléctrico utilizado entre los mismos. Por ejemplo, una línea de 5 metros de longitud ofrecerá un valor de impedancia menor que otra línea similar de las mismas características, pero de 15 metros de longitud. Pero si se considera en ambas líneas una sección de solamente un metro de longitud, siendo totalmente iguales los factores restantes, es indudable que el valor de impedancia que ofrecen ambas secciones será el mismo a igual frecuencia de operación. De acuerdo con lo mencionado, se puede establecer que al valor de impedancia que ofrece una línea de transmisión cualquiera por cada metro de longitud se le denomina valor de impedancia característica de esa línea de transmisión.

En consecuencia, toda línea de transmisión posee un valor determinado de impedancia característica, cualquiera que sea su longitud física. Por ejemplo, en una línea

de transmisión de 300 ohmios de impedancia característica ese valor será el de la impedancia que corresponde a cada metro de longitud física de la línea, dado por el diámetro y separación de los conductores y el tipo de dieléctrico empleado. La impedancia característica de una línea se expresa por la fórmula:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Expresada en función de las dimensiones físicas, la impedancia característica de una línea de transmisión bifilar abierta es igual a:

$$Z_0 = 276 \times \text{Log. } \frac{2D}{d}$$

de donde Z_0 es la impedancia característica de la línea bifilar abierta, D la distancia entre los conductores y d el diámetro del conductor, expresado en las mismas unidades de medidas que para D . El desarrollo de la fórmula precedente proporciona los siguientes valores:

D/d	2	3	4	5	7	10	20	30	50	70	75	100	200
$Z_0 (\Omega)$	165	220	250	270	330	360	445	490	560	580	600	635	720

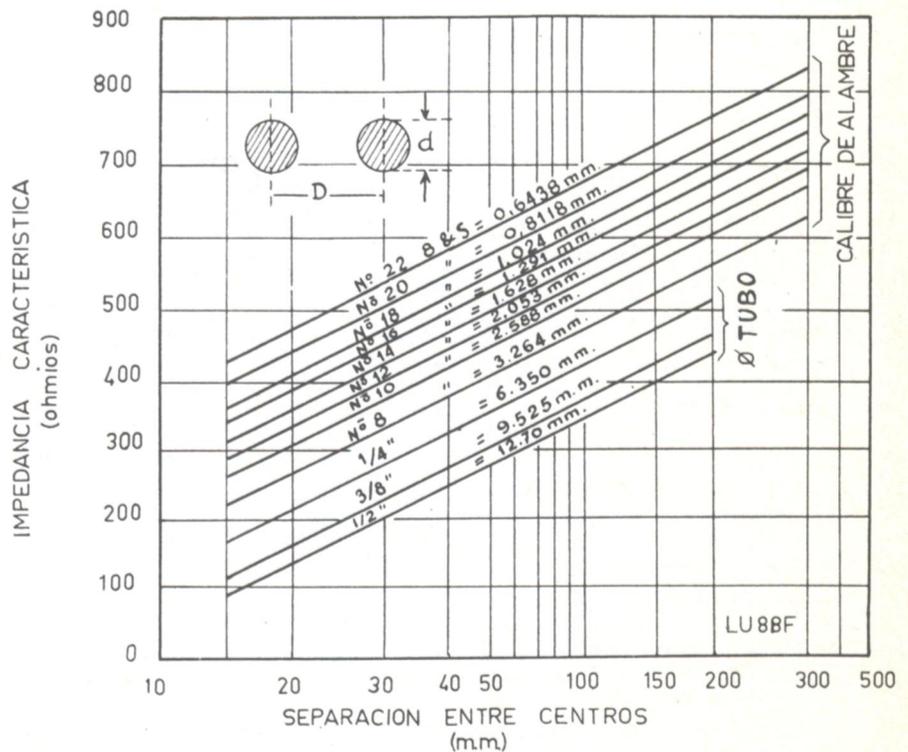


FIGURA 4

Desarrollo práctico de la fórmula $Z_0 = 276 \times \text{Log. } 2, D/d$ para calcular la impedancia característica de una línea de transmisión bifilar abierta que emplea como dieléctrico el aire. Ejemplo: Sea una línea de transmisión formada por dos conductores de cobre de 1,6 milímetros de diámetro (alambre núm. 14) separados entre sí por una distancia de 50 milímetros. La intersección de la línea que corresponde al valor de separación de 50 mm. (D) con la línea que corresponde al conductor de 1,6 mm. (alambre núm. 14) da una tercera línea de valor de 500 ohmios a la izquierda para el ejemplo supuesto.

T A B L A I

Líneas de transmisión comerciales para su utilización en estaciones de radioaficionados

LINEAS COAXIALES DE DIELECTRICO DE POLIETILENO

Tipo	Z ₀ (Ω)	Diámetro (mm.)	Atenuación cada 30 metros de longitud (dB)		Capacidad (pF/m)	Conductor interior (B&S)	Tensión eficaz máxima (voltios)	Utilización (Con un valor de la R.O.E. de 1,0 : 1)
			a 50 Mc/s.	a 150 Mc/s.				
RG-5/U (*)	53,5	8,5	1,7	3,8	92	16	1.900	Admite hasta 500 vatios hasta 30 megaciclos.
RG-8/U	52	10	1,4	2,6	96,7	7/21	4.000	Admite hasta 2 kW hasta 30 megaciclos.
RG-8A/U	52	10	1,4	2,6	96,7	7/21	4.000	Admite hasta 2 kW hasta 30 megaciclos.
RG-11/U	75	10	1,3	2,5	67,2	7/28	4.000	Admite hasta 1,4 kW hasta 30 megaciclos.
RG-14/U	52	14	1,1	1,75	92	10	5.500	Para trabajo pesado.
RG-17/U	52	22	0,55	1,2	96,7	4	11.000	Admite hasta 7,8 kW hasta 30 megaciclos.
RG-22/U (*)	95	7	2,3	4,2	52,4	7/18	1.000	Tipo doble para trabajo ligero.
RG-57/U (**)	95	16	1,9	4,0	52,4	7/21	3.000	Tipo doble para trabajo semipezado.
RG-58/U	53,5	5	2,7	5,3	93,4	20	1.900	Admite hasta 430 vatios hasta 30 megaciclos.
RG-58B/U	53,5	5	2,6	5,2	93,4	20	1.900	Admite hasta 430 vatios hasta 30 megaciclos.
RG-59/U	73	6	2,4	4,5	68,8	22	2.300	Admite hasta 680 vatios hasta 30 megaciclos.
RG-59A/U	73	6	1,25	2,5	68,8	22	2.300	Admite hasta 680 vatios hasta 30 megaciclos.

NOTAS. (*) Posee camisa de blindaje exterior doble (conductor exterior)

(**) Poseen dos conductores interiores para sistemas balanceados.

Factor de propagación (VP) de los cables coaxiales de esta tabla para cálculo general = 0,66.

Los tipos RG-8A/U, RG-58/U y RG-59A/U son cables coaxiales de mejor fabricación con valores mejores de atenuación y mayor vida útil.

LINEAS BIFILARES DE DIELECTRICO DE POLIETILENO

Tipo	Z ₀ (Ω)	Diámetro (mm.)	Factor de propagación (VP)	Atenuación cada 30 metros de longitud (dB)		Capacidad (pF/m)	Capacidad interior (B&S)	Utilización (Con un valor de la R.O.E. de 1,0 : 1)
				a 50 Mc/s.	a 150 Mc/s.			
214-080	75	6	0,68	2,9	6,9	62,3	7/28	Uso ligero en general hasta 30 megaciclos.
214-023	75 (*)	8	0,71	2,3	5,0	59	7/21	Admite hasta 1 kW hasta 30 megaciclos.
214-079	150	8	0,77	1,6	3,9	32,8	7/28	Empleo indicado para sección de 1/4 λ.
214-056	300	10	0,80	1,3	2,8	19,6	7/28	Admite hasta 500 vatios hasta 30 megaciclos.
214-271	300 (**)	12	0,82	1,3	2,8	19,6	7/28	Mejor comportamiento en tiempo húmedo.
214-076	300 (*)	10	0,84	1,3	3,0	20	7/26	Admite hasta 1 kW hasta 30 megaciclos.

NOTAS. (*) Tipo pesado especial para transmisión.

(**) Tipo tubular para recepción, uso ligero, pero mejor comportamiento que el tipo 214-056 en tiempo húmedo, con valores iguales de atenuación.

Los tipos 214-080 y 214-023, de 75 ohmios, son menos afectados por la humedad que los tipos de 300 ohmios.

FIGURA 3

Líneas de transmisión comerciales de uso general para radioaficionados.

O sea, que para una línea de 600 ohmios la relación D/d es de 75. De esta manera se tiene el resultado de la impedancia entre dos conductores paralelos, que permite la construcción de una línea bifilar abierta, desde 165 ohmios al infinito (siguiendo el desarrollo de la fórmula), simplemente multiplicando el diámetro del conductor empleado por la relación D/d que corresponda, que proporciona la separación entre los dos conductores de la línea. Así, por ejemplo, si se utilizaran conductores de 2 milímetros de diámetro para construir una línea de 600 ohmios, la separación entre los mismos será igual a $75 \times 2 = 150$ milímetros, o sea, 15 centímetros.

La información para el cálculo práctico de la línea bifilar abierta también puede ser obtenida mediante la aplicación del gráfico de la figura 4.

ATENUACION DE LAS LINEAS BIFILARES ABIERTAS

En toda línea de transmisión siempre hay presentes ciertas pérdidas de energía, aun trabajando en perfectas condiciones de operación. Se trata de las *pérdidas propias de la línea*. De estas pérdidas (por radiación, por calentamiento de los conductores ($I^2 \times R$) o del dieléctrico) la más importante es la producida por el dieléctrico que separa los conductores de la línea. En efecto, se puede considerar que no existe un material dieléctrico que presente un aislamiento perfecto y que todos ellos, en menor o en mayor grado, ofrecen cierta resistencia por la cual puede circular la corriente. La pérdida ocasionada por el material dieléctrico empleado no solamente depende de las dimensiones físicas de la línea, sino también de la frecuencia de operación.

En una línea bifilar abierta de 600 ohmios de impedancia característica, por ejemplo, hecha con dos conductores de cobre de 2 milímetros de diámetro separados entre sí 15,2 centímetros, empleando aire como dieléctrico y trabajando en perfectas condiciones de operación (máximo equilibrio y bajo valor de la R.O.E.) se puede esperar una pérdida de 0,15 dB cada 30 metros de longitud en frecuencias de hasta 30 Mc/s. y de 0,3 dB en frecuencias superiores a 150 Mc/s. las líneas bifilares abiertas no son recomendables por la importante radiación que producen. No obstante, hasta frecuencias de 100 Mc/s. las líneas bifilares abiertas constituyen el sistema más eficiente y el que ofrece menores pérdidas.

LINEAS BIFILARES RETORCIDAS

Otra clase de líneas bifilares emplea dos conductores de cobre con aislamiento de goma retorcidos entre sí. Se trata de las denominadas *líneas bifilares retorcidas*. El cable tipo luz de 130 voltios o el flexible telefónico para uso exterior también en-

tran en esta categoría. Estos cables se pueden emplear como líneas de transmisión en frecuencias inferiores a 30 Mc/s., pero las pérdidas serán elevadas si la línea está húmeda, a no ser que se trate de pequeñas longitudes. Esta clase de líneas de transmisión presentan pérdidas de 3 dB cada 30 metros de longitud en frecuencias de hasta 5 Mc/s y de 12 dB hasta 30 Mc/s. cuando la línea se halla seca. La impedancia característica puede variar entre 100 a 150 ohmios, dependiendo del tipo particular de cable y del medio ambiente. El tipo comercial EO-1, especialmente construido para transmisión, es muy satisfactorio cuando la frecuencia de operación es inferior a 30 Mc/s. y la longitud de la línea no es excesiva. Este cable posee dos conductores sólidos de cobre de 2 milímetros de diámetro con dieléctrico de caucho de alta calidad, trenzados entre sí y cubiertos con una capa impermeabilizadora exterior. El cable EO-1 presenta una impedancia característica de 70 ohmios y una pérdida de 0,7 dB por cada 30 metros de longitud en frecuencias de hasta 5 Mc/s. y de 3 dB hasta 30 Mc/s. Si los extremos del cable se protegen bien, las variaciones en

tiempo húmedo serán leves. Se trata de un cable fácilmente manejable, no requiere aisladores especiales ni estar separado de objetos próximos. Es ideal para aplicaciones en dispositivos de transformación de impedancias hasta frecuencias de 30 Mc/s. como máximo. En estas condiciones puede admitir una potencia máxima de 1 kW. cuando el valor de la R.O.E. es bajo. El factor de velocidad VP varía entre 0,55 a 0,70 en estas líneas bifilares retorcidas, dependiendo del tipo de material dieléctrico y del diámetro de los conductores utilizado en su fabricación.

LINEAS BIFILARES DE DIELECTRICO DE POLIETILENO

En lugar de mantener los conductores en su posición normal mediante aisladores dispuestos a intervalos regulares a lo largo de la línea, es posible emplear un material dieléctrico de tipo flexible y continuo en toda la longitud de la línea. La línea de dieléctrico de polietileno consiste en dos conductores multifilares paralelos sumergidos en un plástico flexible de bajas pérdidas que ofrece características sobresalientes. Tanto la constante dieléctrica co-

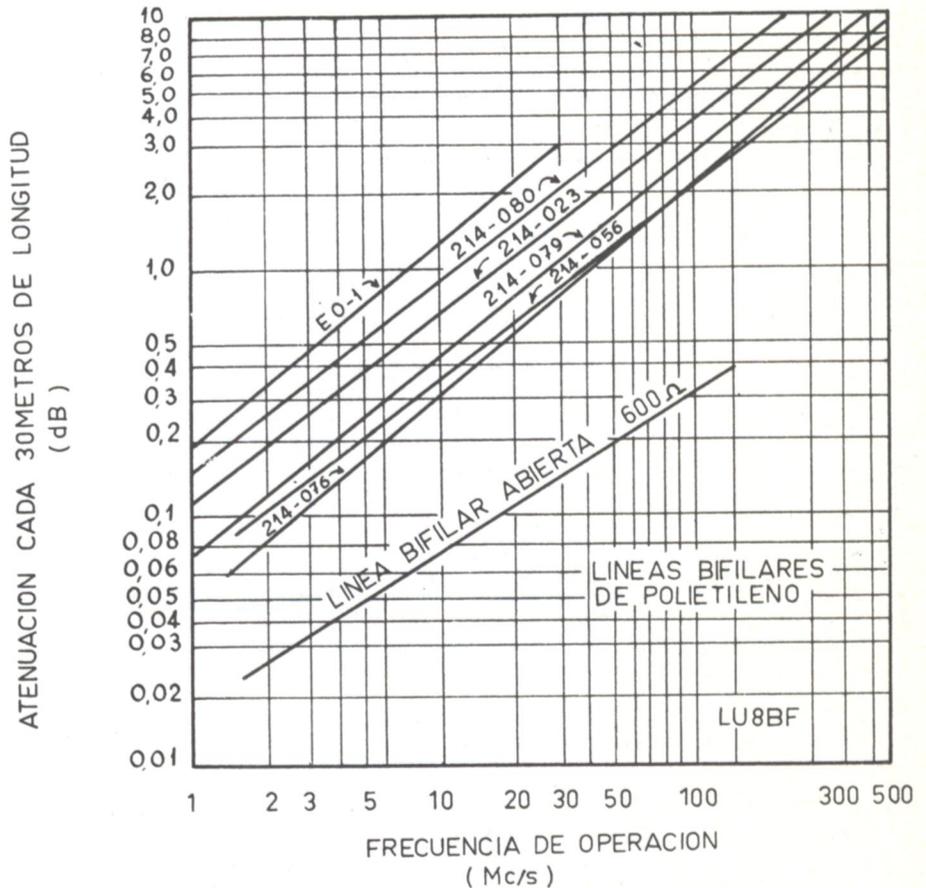


FIGURA 5

El gráfico muestra la atenuación cada 30 metros de longitud en dB, de líneas bifilares de dieléctrico de polietileno, en función de la frecuencia de operación, con una R.O.E. de 1,0:1. En la parte inferior del gráfico se muestra una línea bifilar abierta de 600 ohmios de impedancia característica, formada por dos conductores de cobre de 2 milímetros de diámetro (alambre núm. 12) separados centro a centro 15,2 centímetros como referencia.

mo el factor de potencia son muy reducidos aun en F.M.E. y en F.U.E. con un factor de atenuación similar al del poliestireno. El polietileno permanece flexible a menos de 30° C y se mantiene estable a temperaturas tan altas como 80° C. Es mecánicamente estable y muy inerte, no existiendo disolvente a la temperatura ambiente. El polietileno puede distinguirse por el hecho de que la variedad utilizada generalmente sin pigmentación es de un color gris traslúcido, fundiéndose casi instantá-

neamente a la temperatura de ebullición del agua y no se suelda a temperaturas próximas al punto de fusión. Al solidificarse, después de fundido, vuelve a su estado original. En las líneas de polietileno se introduce un elemento antioxidante que le da el color marrón oscuro tan característico.

La línea de polietileno, tan popular actualmente en instalaciones de televisión, se vende en el mercado especializado bajo distintos nombres de fábrica para diversas

potencias y valores de impedancia. La línea de polietileno tipo recepción viene generalmente para valores de 75, 150 y 300 ohmios de impedancia característica. Estos tipos son similares físicamente y la única diferencia consiste en la separación entre los conductores. Según la tabla I de la figura 3, estos tipos para recepción se construyen empleando 7 hilos de cobre calibre B & S núm. 28. Estos tipos admiten hasta 400 vatios de radiofrecuencia en frecuencias de hasta 30 Mc/s. y 200 vatios en F.M.E. y 50 vatios en F.U.E. si la R.O.E. se mantiene en un bajo valor, sin humedad sobre la línea de dieléctrico de polietileno.

Aunque los tipos para transmisión emplean conductores más gruesos (7 hilos de cobre calibre B & C núm. 21 para la línea de 75 ohmios de impedancia característica y núm. 26 para la línea de 300 ohmios) que los tipos para recepción, los valores de atenuación no son sino ligeramente inferiores, según se observa del examen de la tabla mencionada, aunque admiten mayor potencia de radiofrecuencia (1 kw. hasta frecuencias de 30 Mc/s. y 750 vatios hasta 60 Mc/s.) y la humedad no los afecta tanto como a los tipos para recepción.

El principal inconveniente en el empleo de líneas de polietileno del tipo para recepción en estaciones de radioaficionados es que el valor de impedancia característica, así como también el factor de velocidad V_p , disminuyen apreciablemente con la humedad ambiente, provocando variaciones en la carga del paso final del emisor. Las pérdidas normales aumentan considerablemente cuando la línea de polietileno está húmeda o hay depósitos de hollín o de sal sobre la misma. En ciertas condiciones, la disminución del valor de impedancia característica puede alterar el correcto funcionamiento del sistema antena-línea de transmisión, especialmente si la longitud de la línea es importante, debido al aumento del valor de la R.O.E. Si la línea tiene una longitud razonable y se halla seca, el único cambio observado en funcionamiento consiste en la variación de la carga de la etapa final, fácilmente corregible con un retoque de la sintonía de placa final.

Si el ancho de banda en el que opera el emisor es reducido y si la longitud de la línea del emisor a la antena no es muy extensa con relación a la longitud de onda, los efectos de variación en la carga pueden ser reducidos en forma considerable, haciendo que la longitud de la línea sea igual a una, dos o tres $1/2$ longitudes de onda (cuanto menos, mejor). Como una línea de esta clase *repite la carga*, un cambio en el valor de su impedancia característica, tendrá poco efecto en el extremo que va al emisor, suponiendo que la antena no está afectada por la humedad. No se podrá eliminar totalmente la variación en la carga, debido a que la humedad sobre la línea de dieléctrico de polietileno no solamente afecta al valor de impedancia característica,

T A B L A II

R.O.E.	1,0 : 1	1,5 : 1	2 : 1	3 : 1	4 : 1	5 : 1	6 : 1	7 : 1	8 : 1
Atenuación (dB)	0	0,18	0,55	1,2	2	2,5	3	3,8	4
Pérdida en % (potencia)	0	4	11	25	37	45	50	57	61

FIGURA 6

Esta tabla muestra numéricamente la importancia de un mínimo valor para la R.O.E. en la línea de transmisión. A un mayor valor de la R.O.E. hay una mayor atenuación en dB y en pérdidas de potencia irradiada. Como medida mínima práctica aceptable puede tomarse una R.O.E. de 1,5 : 1.

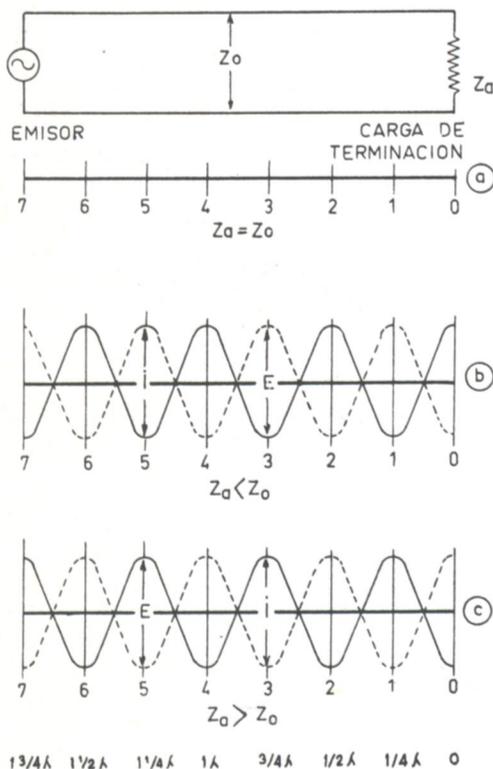


FIGURA 7

Cuando se aplica energía de radiofrecuencia en el extremo de una línea de transmisión hallándose el extremo restante finalizado en una carga de terminación, si el valor óhmico de impedancia de esta es igual al valor de impedancia característica de la línea, no se producirán reflexiones y toda la energía aplicada en la línea será disipada en la carga de terminación (figura a). No obstante, si la carga de terminación es reactiva, además de ser resistiva (esto es, que el valor de impedancia de la carga de terminación sea mayor o menor que el valor de impedancia característica de la línea), parte de la energía aplicada a la línea se refleja hacia atrás desde su terminación hasta su comienzo, actuando esta energía reflejada con la generada por el emisor, produciendo puntos de tensión y de corriente a lo largo de la línea. A medida que aumenta la desadaptación de impedancias entre la carga de terminación y la línea, aumenta también el valor de la energía reflejada (ondas estacionarias) (figuras b y c).

T A B L A III
Relación de ondas estacionarias
(R.O.E.)

Línea (Zo)	Carga (Za)	R.O.E.	
52	30	52 / 30	1,73 : 1
52	70	70 / 52	1,35 : 1
52	300	300 / 52	5,8 : 1
72	52	72 / 52	1,38 : 1
72	300	300 / 72	4,2 : 1
300	350	350 / 300	1,16 : 1
300	250	300 / 250	1,2 : 1
300	450	450 / 300	1,5 : 1
300	200	300 / 200	1,5 : 1

FIGURA 8

La R.O.E. (relación de ondas estacionarias) es una medida de la desadaptación que existe en una línea de transmisión entre la carga de terminación y la impedancia característica de esta línea. Si la carga presenta reactividad a la línea, la R.O.E. aumentará. El primer paso hacia la operación correcta con líneas de transmisión aperiódica es que la antena (carga de terminación) sea resonante en la frecuencia de operación, esto es, que no sea reactiva.

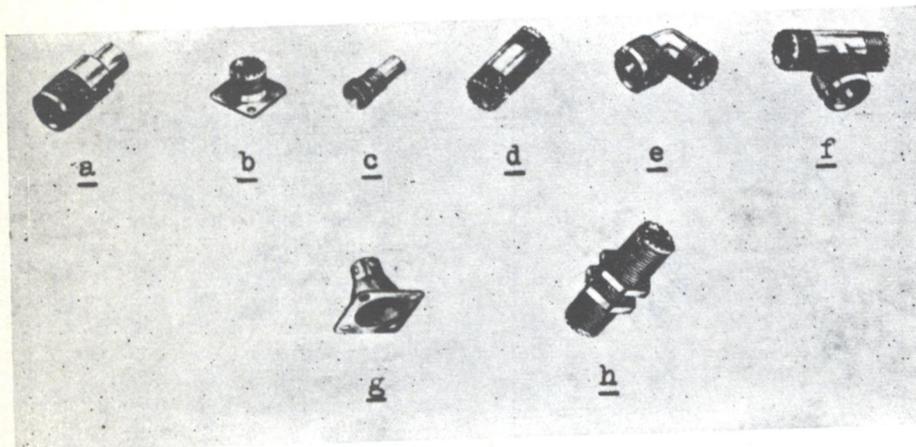
sino también al factor de velocidad (VP) de la misma.

Sin embargo, se puede disminuir en forma apreciable los efectos de la humedad sobre la línea de dieléctrico de polietileno cubriendo la misma con una película de cera de la usada para dar brillo a carrocerías de automóvil o, mejor aún, con una

capa impermeabilizadora de Krylón o barniz contra la humedad. Si la línea de dieléctrico de polietileno de 300 ohmios es afectada fuertemente por la humedad, no sucede lo mismo con la línea similar, pero de 75 ohmios de impedancia característica, ya que su valor de impedancia y factor de velocidad (VP) permanecen constantes.

T A B L A IV

Conectores Amphenol para cables coaxiales RG/U para radiofrecuencia
Serie 83



Tipo militar	Tipo Amphenol	Figura	
PL-259	83-1SP	a	Conector macho coaxil para cable RG-5/U, RG-8/U o RG-11/U.
SO-239	83-1R	b	Receptáculo hembra coaxil para chasis para conector macho PL-259.
UG-176/U	83-168	c	Adaptador coaxil para emplear conector macho PL-259 con cable RG-59/U.
UG-175/U	83-185	c	Adaptador coaxil para emplear conector macho PL-259 con cable RG-58/U.
PL-258	83-1J	d	Junta coaxil hembra a hembra para conector macho PL-259 en ambos extremos.
M-359	83-1AP	e	Adaptador coaxil en codo 90° macho a hembra.
M-358	83-1T	h	Adaptador coaxil en T macho a doble hembra.
UG-106/U	83-1H	f	Capuchón para receptáculo coaxil hembra CO-239.
PL-275	83-1F	g	Junta coaxil hembra a hembra para chasis.

FIGURA 9

Tabla con las características de los conectores Amphenol para cables RG/U asimétricos coaxiales, serie 83, para radiofrecuencia y su equivalente en tipo militar.

En la línea de dieléctrico de polietileno de 150 ohmios el efecto de la humedad no es tan pronunciado como en la de 300 ohmios de impedancia característica.

LINEAS ASIMETRICAS CONCENTRICAS

Las líneas asimétricas concéntricas están formadas por un conductor interno de cobre, generalmente multifilar, rodeado por otro conductor externo con un aislamiento adecuado entre ambos—en el interior de la línea—por medio de aisladores concéntricos especiales o mediante el empleo de polietileno (caso de los cables coaxiales tipo RG/U) como dieléctrico interior. El conductor exterior se rodea por una camisa aislante de material plástico que lo protege de la humedad.

Las líneas coaxiales presentan un rendimiento elevado comparadas con las líneas bifilares de dieléctrico de polietileno comunes para recepción, con muchas ventajas de índole práctica. Pueden ser enterradas sujetas con grapas adecuadas a las paredes, marcos, zócalos, etc., sin necesidad de aisladores de sostén, pudiéndose utilizar potencias máximas de radiofrecuencia comprendidas entre 430 vatios a 2 kW., según los tipos y cuando la R.O.E. es de bajo valor. Como quiera que existe en el comercio especializado muchos tipos de conectores coaxiales apropiados de unión, contacto y prolongación para cables coaxiales tipo RG/U, según muestra la tabla IV de la figura 9, el empleo de estas líneas asimétricas coaxiales está especialmente indicado para trabajo de radioaficionado, aparte de que, constituyendo el conductor exterior un perfecto blindaje, este tipo de líneas de transmisión se presta admirablemente para evitar problemas de interferencias en televisión.

Las líneas asimétricas coaxiales pueden ser designadas como *líneas asimétricas blindadas*, ya que, cuando una línea de esta clase trabaja propiamente, la corriente de radiofrecuencia que circula por la parte exterior del conductor interior es igual a la que circula por la superficie interior del conductor exterior. Por la igualdad de ambas corrientes se puede afirmar que dicha línea trabaja en condición de equilibrio, pero obsérvese que en esta situación no circula corriente por la parte exterior del conductor interior, o sea, que *el campo electromagnético se halla contenido dentro de la línea y no hay radiación o captación de energía de ninguna naturaleza*. La ventaja principal de la línea de transmisión coaxil es la de trabajar sin campo electromagnético externo.

Como quiera que el campo electromagnético producido por el conductor exterior no puede ser cancelado por el producido por el conductor interior, hay un desequilibrio al alimentar directamente sistemas balanceados con una línea de transmisión asimétrica coaxil, lo que obliga al empleo de dispositivos especiales, denominados

«balunes», que corrigen este desequilibrio y eliminan la radiación producida por las corrientes de antena que circulan por el conductor externo de la línea asimétrica coaxil.

A causa del empleo de polietileno sólido se obtiene una línea semiflexible de mínima variación en sus características físicas a lo largo de su recorrido; por consiguiente, la impedancia característica de cualquier tipo de cable coaxil RG/U es mucho más constante en función de la frecuencia que cualquier otro tipo de línea de transmisión concéntrica, siendo notable esta diferencia en F.M.E.

En la tabla I de la figura 3 se podrán hallar las características más importantes de los cables coaxiales comúnmente empleados en trabajo de radioaficionado. La serie RG/U se divide, en general, en dos grandes grupos: cables coaxiales de 50 y de 70 ohmios de impedancia característica. Dentro de ambos grupos hay cables flexibles de menor diámetro y semiflexibles de mayor diámetro, de acuerdo a la potencia máxima de radiofrecuencia que pueden admitir. La elección del tipo apropiado depende de la frecuencia de operación, potencia de trabajo, valor de impedancia característica requerido, valor de atenuación, etc. El factor de velocidad (VP) de

los cables coaxiales de la tabla mencionada es de 0,66 en términos generales.

ATENUACION EN LA LINEA DE TRANSMISION ASIMETRICA COAXIL

La tabla I de la figura 3 indica que todos los cables coaxiales presentan un valor de atenuación por unidad de medida, generalmente proporcionado en longitudes de 30 metros y en dB, de acuerdo a la frecuencia de operación. En consecuencia, cuanto más extensa sea la longitud de una línea de transmisión, más importante será el valor de atenuación que existirá en la misma. Con el objeto de reducir a un mínimo el valor de esta pérdida, especialmente si la frecuencia de operación es superior a 30 Mc/s., no solamente no conviene utilizar como línea de transmisión cable coaxil tipo RG-58/P, por ejemplo, para una línea asimétrica coaxil de 52 ohmios, sino emplear cable coaxil tipo RG-8/U del tipo de fabricación moderna, que se caracteriza por un mayor diámetro y menor atenuación por unidad de medida. En efecto, los cables coaxiales de fabricación de tiempo de guerra contienen una sustancia plastificadora que con el tiempo

altera sus características, desplazándose desde la envoltura hacia el interior del dieléctrico. El propósito de esta sustancia es la de obtener flexibilidad. Una vez que la misma se altera, endurece y hace quebrar el material dieléctrico del cable coaxil. Esto significa, por supuesto, que la vida útil de los cables de fabricación durante tiempo de guerra, como el tipo RG-8/U, es muy limitada. Los cables de fabricación moderna se hacen con una sustancia plastificadora que no varía con el tiempo, lo que proporciona una vida útil de aproximadamente quince años. Estos tipos se caracterizan por el empleo de la letra A o B a continuación del número, por ejemplo, RG-8A/U. La diferencia de precio es muy reducida, pero los resultados compensan la mayor inversión realizada.

De lo expuesto se deduce que la información contenida en tablas como la de la figura 3 debe ser estudiada y analizada cuidadosamente cuando se debe elegir un determinado cable coaxil para la línea de transmisión en la estación.

No hay que olvidar, por otra parte, que aparte de los tipos de cables descritos en la tabla mencionada hay otros de la misma serie RG/U de uso diferente al de alimentación de antenas, como los cables de gran factor de atenuación, de reducida capacidad por unidad de medida, de blindaje doble exterior y de dos conductores simétricos internos para alimentar directamente sistemas balanceados sin necesidad de «balunes». Ejemplos típicos de estos tipos especiales son: RG-21/U, RG-83/U, RG-5/U y RG-57/U, respectivamente.

LINEAS APERIODICAS Y RESONANTES. ONDAS ESTACIONARIAS

Las líneas de transmisión, desde el punto de vista de su funcionamiento, pueden ser clasificadas en *aperiódicas* y *resonantes* (también denominadas *sintonizadas*). La R.O.E. (relación de ondas estacionarias) es de un elevado valor en las líneas de transmisión resonantes y se debe apelar a medios especiales de sintonía (acopladores) para anular los efectos reactivos creados por el alto valor de la R.O.E. en la línea. En las líneas de transmisión aperiódicas, la capacidad y la autoinducción se hallan distribuidas en forma parecida a las de una antena. Si la R.O.E. es de valor reducido, los efectos reactivos serán pequeños y no se precisarán medios especiales de sintonía para anularlos, aun cuando la longitud de la línea no fuera un múltiplo exacto de 1/4 de longitud de onda.

Las líneas de transmisión aperiódicas deben terminar en el mismo valor de su impedancia característica. En otras palabras, la carga de terminación de la línea aperiódica deberá presentar un valor óhmico que sea igual al de la impedancia característica de esa línea. Al terminar la impedancia de la línea en una impedancia igual a la de la carga de terminación, no se producirán reflexiones y, por tanto, la R.O.E. tendrá mínimo valor. Toda la energía de

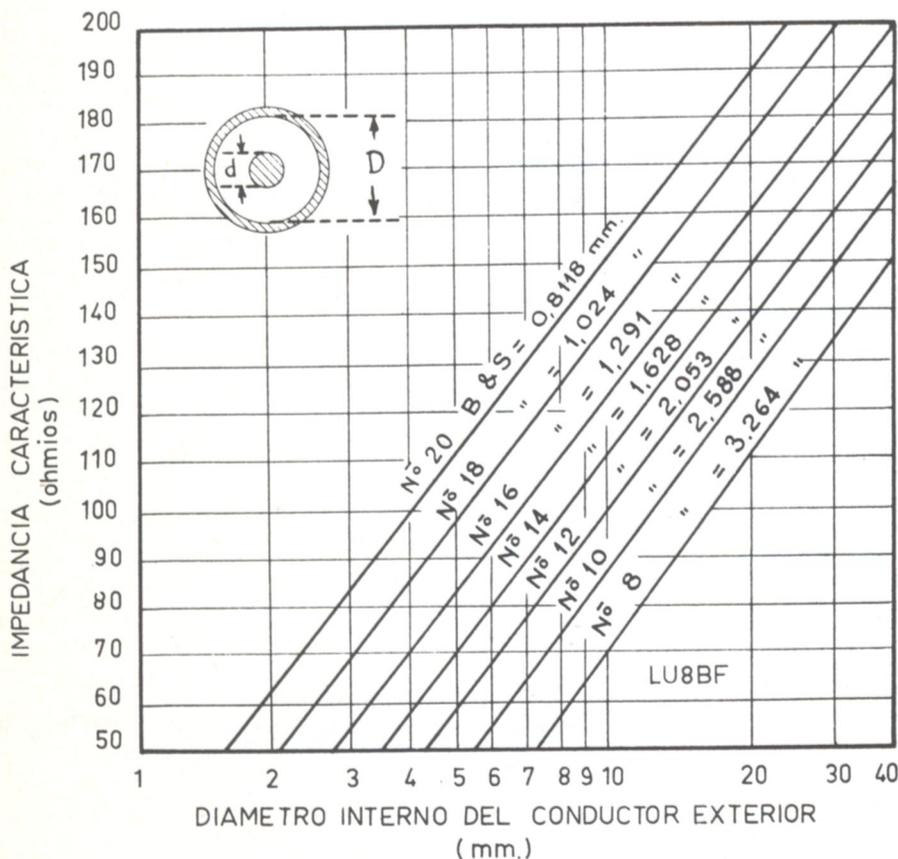


FIGURA 10

Desarrollo práctico de la fórmula $Z_0 = 138 \times \text{Log } D/d$ para calcular la impedancia característica de una línea de transmisión asimétrica concéntrica. Ejemplo: Sea una línea de transmisión concéntrica formada por un conductor interno de 2 mm. (alambre núm. 12) y por un conductor externo de 10 mm. de diámetro interior. La intersección de la línea que corresponde al valor del diámetro del conductor externo (D) de 10 mm. con la línea que corresponde al valor del diámetro del conductor interno (d) de 2 mm. (alambre núm. 12) da por resultado una tercera línea de valor de 100 ohmios a la izquierda para el ejemplo supuesto.

radiofrecuencia colocada por el emisor en la línea de transmisión será disipada en la carga de terminación. Esta carga de terminación puede ser una resistencia no inductiva o bien una antena que de acuerdo a lo expresado anteriormente su valor de impedancia óhmica iguale el valor de impedancia característica de la línea de transmisión aperiódica en la frecuencia de operación del emisor.

Si se descartan las pérdidas propias que ofrece la línea de transmisión por el material dieléctrico y por la resistencia de los conductores utilizados, como asimismo los efectos capacitativos creados por objetos cercanos, una línea de transmisión aperiódica tiene el mismo valor de tensión y de corriente en cualquier punto de la misma a lo largo de todo su recorrido. Una línea de transmisión terminada de esta manera se dice que se halla propiamente adaptada.

Las líneas de transmisión resonantes, en cambio, se hallan terminadas por una carga exterior cuyo valor de impedancia no es igual al de la impedancia característica de la línea. Cuando aparece una discontinuidad de impedancia de esta naturaleza, parte de la energía aplicada a la línea es reflejada hacia atrás, desde la terminación

de la línea hasta su comienzo. Esta energía reflejada choca con la energía generada por el emisor, produciendo puntos de tensión y de corriente a lo largo de la línea. Se dice entonces que hay ondas estacionarias presentes en la línea. Esto significa que las medidas de tensión y de corriente hechas en un punto cualquiera de la línea resonante serán completamente diferentes de las medidas hechas sobre otro punto cualquiera de la línea. La energía reflejada es disipada finalmente por la carga de terminación, pero solamente después que ha hecho uno o varios viajes a lo largo de la línea de transmisión resonante.

La relación entre el máximo y mínimo valor de tensión (o de corriente) a lo largo de una línea de transmisión recibe el nombre de R.O.E. (relación de ondas estacionarias). La R.O.E. es una medida de la desadaptación que existe en una línea de transmisión cualquiera entre la carga de terminación y la impedancia característica de la línea. La R.O.E. se expresa por una relación mayor que la unidad por la siguiente fórmula:

$$\frac{Z_a}{Z_o} \text{ o } \frac{Z_o}{Z_a}$$

R.O.E. (relación de ondas estacionarias)

de donde Z_o es el valor de la impedancia característica de la línea en ohmios y Z_a es el valor óhmico de la carga de terminación de la línea. La elección en la fórmula depende de si el valor óhmico de la carga de terminación es numéricamente mayor o menor que el de la impedancia característica de la línea.

Una línea de transmisión propiamente adaptada por una carga óhmica de igual valor que el de la impedancia característica de esa línea ofrecerá una R.O.E. igual a 1,0. Otros valores de la carga de terminación y de la impedancia característica de la línea ofrecerán mayores valores para la R.O.E., tal como se observa en la tabla III de la figura 8.

Una línea de transmisión no tiene por qué tener una longitud especial para tener una R.O.E. de valor mínimo. El único requisito para que se presenten ondas estacionarias en una línea de transmisión es que la reflexión ocurra en un punto cualquiera a lo largo del recorrido de la línea. La causa más general de estas reflexiones en una línea de transmisión consiste en una terminación impropia de la misma (des-

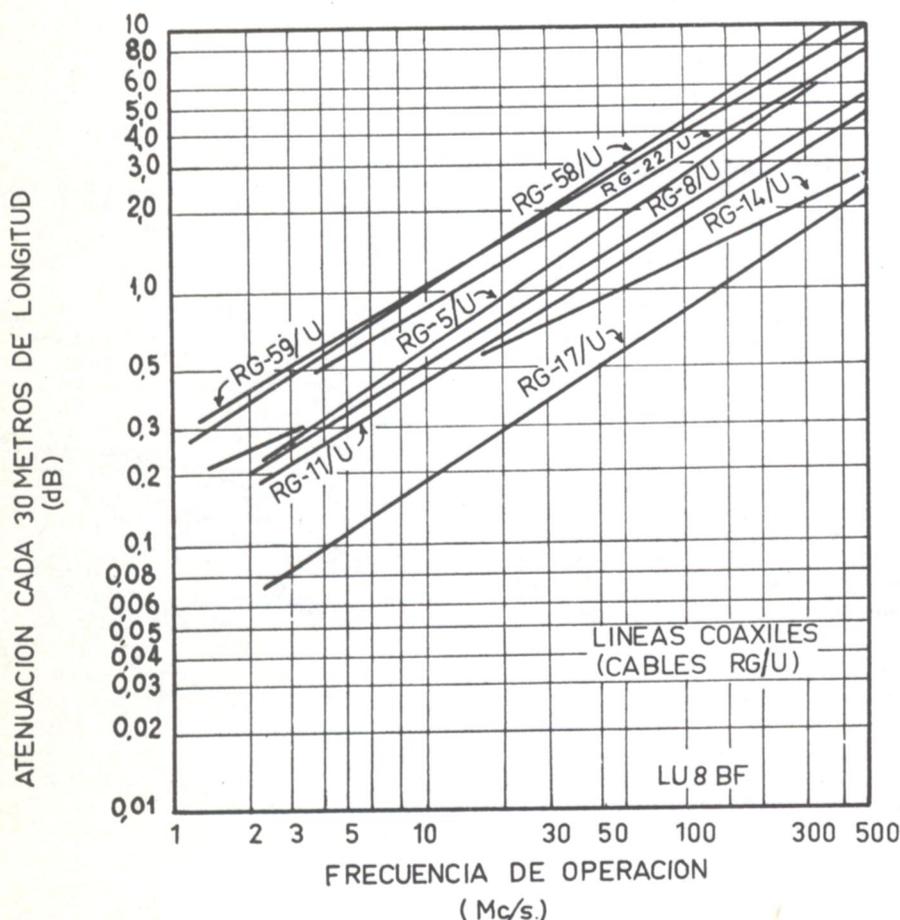


FIGURA 11

El gráfico muestra la atenuación cada 30 metros de longitud en dB, de los tipos más comunes de cables coaxiales tipo RG/U, en función de la frecuencia de operación, con una R.O.E. de 1,0 : 1.

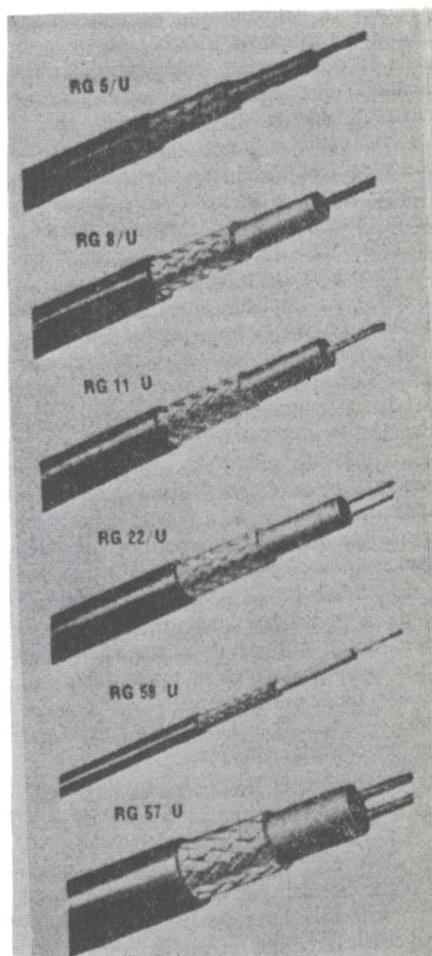


FIGURA 12

Fotografía de algunas líneas coaxiales tipo RG/U más comúnmente utilizadas en aplicaciones de transmisión. El tipo más popular es el RG/U. Los tipos RG-22/U y RG-57/U son ejemplos de líneas coaxiales de dos conductores internos.

adaptación entre la carga de terminación y la impedancia característica de la línea).

Para una operación correcta con líneas aperiódicas es necesario que se cumplan estas condiciones:

- a) La antena (carga de terminación) debe ser resonante a la frecuencia de operación del emisor.
- b) La antena debe presentar un valor óhmico de impedancia que sea igual al valor de impedancia característica de la línea de transmisión utilizada.

UTILIZACION DE LINEAS DE TRANSMISION APERIODICAS

Las líneas de transmisión aperiódicas presentan muchas ventajas sobre las líneas de transmisión resonantes. Primeramente, la longitud de las líneas aperiódicas no es crítica, la atenuación y las pérdidas por radiación tienen un valor muy reducido por causa del bajo valor de la R.O.E. Además, se evita el molesto sistema de sintonía (acopladores de antena) que es indispensable cuando se emplean líneas resonantes. La tabla II de la figura 6 muestra numéricamente lo que significa un bajo valor para la R.O.E. en una línea de transmisión.

Estas ventajas hacen indispensables las líneas de transmisión aperiódicas para alimentar sistemas aéreos que empleen sistemas radiantes de 1/2 longitud de onda. La utilización de líneas aperiódicas tiene únicamente la desventaja de que una vez ajustadas su impedancia característica, en consonancia con la impedancia del sistema aéreo en su punto de alimentación, solamente son aptas para trabajar en el margen de frecuencias para el que han sido ajustadas.

El ajuste de una línea de transmisión aperiódica es la *adaptación del valor de su impedancia característica con el valor de la impedancia del sistema aéreo en su punto de alimentación*. En la mayoría de los casos se emplea un transformador o adaptador de impedancias (dispositivo de adaptación) entre la línea de transmisión aperiódica y el sistema aéreo, que permite la conexión de la misma en un punto adecuado del sistema aéreo. Dos factores hay que tener en consideración:

- a) Mantener la R.O.E. en el valor más bajo posible (nunca mayor de 1,5 : 1).
- b) Mantener simétricas las corrientes que circulan por los conductores que forman la línea de transmisión aperiódica, ya que si esta condición no se cumple o se altera serán importantes las pérdidas por radiación propia de la línea.

VELOCIDAD DE PROPAGACION DE UNA LINEA DE TRANSMISION

Es conocido el hecho de que las ondas radioeléctricas se propagan más lentamente sobre un conductor que en el espacio

libre. De ello se deduce que una longitud d onda eléctrica será más reducida físicamente en el conductor que en el espacio. En una línea de transmisión cualquiera el efecto de capacidad entre los conductores también tiende a reducir la *velocidad de propagación (VP)* de esa línea. En las líneas de transmisión que emplean como dieléctrico entre los conductores un material de bajas pérdidas, como, por ejemplo, polietileno, la constante dieléctrica de ese material, como es mayor que la del aire, tiene gran influencia sobre el factor VP de esa clase de líneas de transmisión, ya que el efecto de capacidad entre los conductores es mayor aún por dicha razón que en las líneas bifilares abiertas que utilizan como dieléctrico el aire.

Por consiguiente, para calcular la longitud efectiva de 1/4 de longitud de onda de una línea de transmisión cualquiera hay que tener siempre en cuenta el factor VP de esa línea aplicando la siguiente fórmula:

Línea bifilar abierta	0,96 a 0,99
Línea asimétrica coaxil, cables tipo RG/U	0,66
Línea bifilar de polietileno de 300 ohmios tipo transmisión	0,84
Línea bifilar de polietileno de 150 ohmios tipo recepción	0,77
Línea bifilar de polietileno de 75 ohmios tipo transmisión	0,71
Línea bifilar de polietileno de 75 ohmios tipo recepción	0,68

Se puede observar, mediante la aplicación de las fórmulas anteriores, que existe una diferencia entre la longitud eléctrica y física de cualquier línea de transmisión por la aplicación del factor VP. La longitud eléctrica siempre es más reducida que la longitud física de la línea de transmisión.

Ahora bien: la característica más sobresaliente de una sección de línea de transmisión de 1/4 de longitud de onda es la habilidad de comportarse como un transformador o adaptador de impedancias, entre dos valores de impedancias diferentes cualesquiera, aplicados a la entrada y a la salida de la misma. La impedancia de la sección de línea de transmisión de 1/4 de longitud de onda (Z_t) está dada por la raíz cuadrada del producto de las impedancias de entrada (Z_e) y de salida (Z_s), o sea, $Z_t = \sqrt{Z_e \times Z_s}$.

Por ejemplo, supóngase que se conecta una sección de línea de transmisión de 1/4 de longitud de onda al punto central de alimentación de un dipolo de 1/2 longitud de onda. Como es bien sabido, la impedancia de un dipolo de 1/2 longitud de onda, cortado y alimentado en su centro a una altura de 1/2 longitud de onda sobre tierra, es de aproximadamente 72 ohmios. Si se emplea una línea de transmisión aperiódica de 300 ohmios de impedancia característica para alimentar al dipolo, la sección de línea de transmisión de 1/4 de longitud de onda tendrá que tener una impedancia de:

$$\frac{\text{Longitud de } 1/4 \text{ de onda}}{f \text{ (Mc/s.)}} = \text{metros}$$

$$\frac{75,3 \times VP}{f \text{ (Mc/s.)}} = \text{metros}$$

Si se trata de calcular la longitud efectiva de 1/2 longitud de onda de una línea de transmisión cualquiera se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Longitud de } 1/2 \text{ de onda}}{f \text{ (Mc/s.)}} = \text{metros}$$

$$\frac{150,6 \times VP}{f \text{ (Mc/s.)}} = \text{metros}$$

El factor VP es una constante (representada por la letra k) que depende del tipo de línea de transmisión utilizado para la construcción de la sección de 1/4 o de 1/2 longitud de onda y que representa la relación de la velocidad de propagación de las ondas radioeléctricas en la línea con la velocidad de propagación de la luz. Para los tipos de líneas de transmisión que se detallan a continuación, el factor VP es el siguiente:

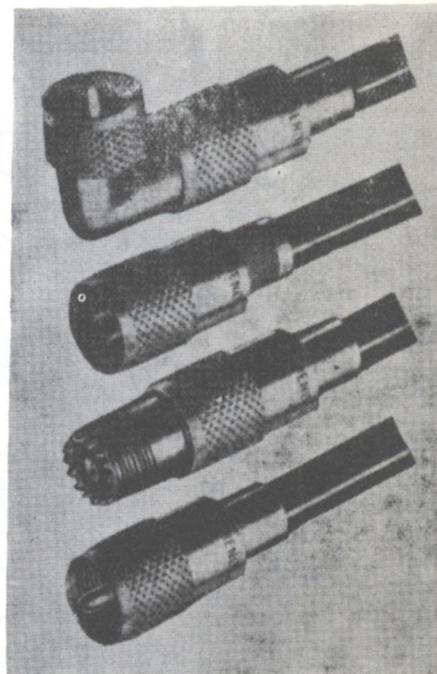


FIGURA 13

Fotografía de terminales, prolongadores y juntas de unión para ser utilizadas con líneas coaxiales tipo RG/U. En la parte superior, adaptador en codo 90° M-359, luego conector coaxil macho UG-102/U para cable tipo RG-22/U, luego junta hembra a hembra PL-258 unida a un conector coaxil macho PI-259 para cable tipo RG-8/U o RG-11/U, y en la parte inferior, conector coaxil macho para cables tipo RG-5-/U, RG-8/U o RG-11/U, tipo PL-259.

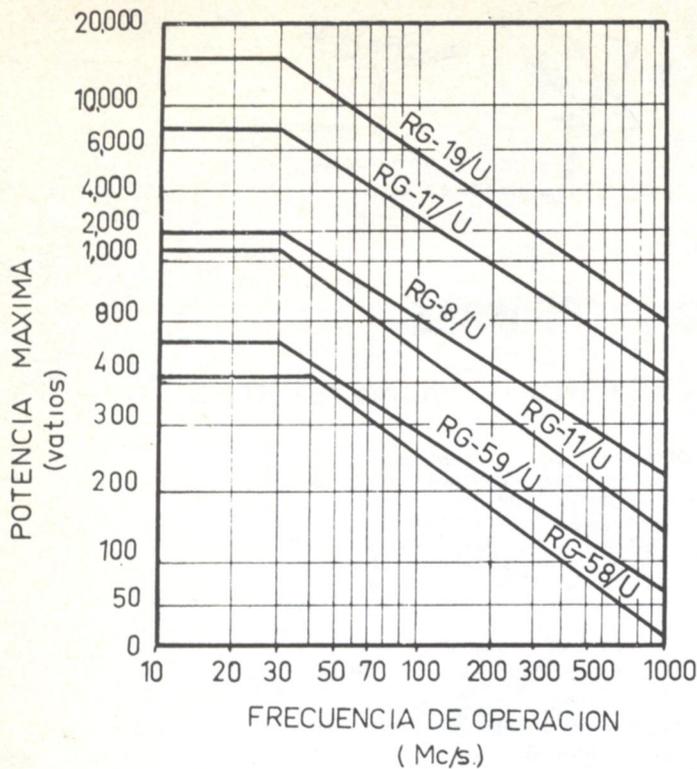


FIGURA 14

Potencia de radiofrecuencia máxima que pueden manejar los tipos más comunes de cables coaxiales tipo RG/U en función de la frecuencia de operación a una temperatura ambiente de 20°C, con un valor de la R.O.E. de 1:1 : 1. A mayor valor de la R.C.E. la potencia aplicada debe disminuir en forma proporcional.

$$Z_t = \sqrt{72 \times 300}$$

$$Z_t = \sqrt{21\,600}$$

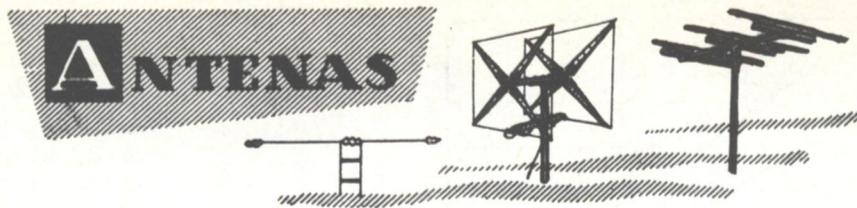
$$Z_t = 147 \text{ ohmios}$$

para adaptar las impedancias de alimentación del dipolo y de la línea de transmisión utilizada del ejemplo supuesto.

Si en lugar de utilizar una sección de línea de transmisión de 1/4 de longitud de onda, se emplea una sección de línea de transmisión de 1/2 longitud de onda, se tendrá un «repetidor de impedancias» 1 : 1. La impedancia de salida (Z_s) será reflejada en la impedancia de entrada (Z_e) cualquiera que sea el valor de impedancia característica de la línea de 1/2 longitud de onda (Z_o) utilizada.

BIBLIOGRAFIA

- MORENO QUINTANA (h), L. M.: *Radiotransmisión amateur*, edición Hobby, Buenos Aires, 1959.
- *Sistemas rotativos direccionales para radiotransmisión*, edición Albatros, Buenos Aires, 1960.
- CRR, W. I: *Beam Antenna Handbook*, edición Radio Publications Inc. Wilton (Conn.) Estados Unidos, 1957.
- MORENO QUINTANA (h), L. M.: *Líneas de transmisión, antenas y acopladores*, "Radio-Chassis-Televisión", marzo 1959.
- *Consideraciones sobre sistemas rotativos direccionales*, "Radio-Chassis-Televisión", noviembre 1959.



ANTENAS PARA MICROONDAS

Colaborador de «LENKURT ELECTRIC», California (EE. UU.)»

La eficacia de la antena es de vital importancia en todo buen sistema de radiocomunicación, especialmente en la transmisión por microondas entre puntos fijos, donde la baja potencia de salida y las elevadas pérdidas de propagación hacen necesario emplear antenas de alta directividad. Se han desarrollado numerosas clases de antenas destinadas a desolver problemas específicos, pero en la selección de antenas por lo general debe aceptarse una solución de compromiso. Por ejemplo, en algunos casos se deja de aprovechar el rendimiento máximo de una antena de alta especialización con objeto de darle una aplicación más amplia. Además, casi siempre debe equipararse el grado de rendimiento de la antena con el coste del equipo de transmisión. En el present artículo se describen las características de diversas clases de antenas de microondas que se emplean en numerosos servicios de radiocomunicación.

En todo sistema de radiotransmisión se utilizan dos antenas: una para enviar la energía de radiofrecuencia al espacio y otra para recibirla con la menor pérdida posible. El rendimiento del sistema depende de la eficacia con que una antena propaga la energía y de la capacidad con que la otra la capta. A su vez, el grado de captación depende de las características de ambas antenas.

Las estaciones de radiodifusión tienen un rendimiento relativamente bajo debido a que las señales se radian por igual en todo sentido y las antenas de recepción sólo captan una fracción de esa energía. Las radiodifusoras superan este «mal necesario» transmitiendo las señales a una elevada potencia. En comparación, los sistemas de radiotransmisión por microondas entre puntos fijos sólo emplean una pequeña potencia de salida, pero, en cambio, utilizan antenas altamente directivas que concentran la energía de radiofrecuencia en un estrecho haz o rayo orientado hacia el punto de destino. Las antenas de recepción también deben poseer una alta directividad para poder absorber la mayor parte de la energía de la señal útil, rechazando la que procede de otros sistemas de transmisión.

La propiedad direccional de las antenas, que se expresa como *ganancia de antena*, es de primordial importancia en el proyecto de sistemas de transmisión. Dicha ganancia—que es el producto de la directividad de la antena y se utiliza como cifra de mérito—se define como la relación que existe entre la intensidad máxima de radiación en un sentido determinado y la radiación máxima que se obtendría en el mismo sentido con una *antena isotrópica*. (Esta es una antena teóri-

ca, cuyas propiedades de radiación son idénticas en todo sentido de propagación. Si bien la antena isotrópica es irrealizable, como concepto resulta de gran utilidad para el cálculo de antenas debido a su simplicidad matemática.)

La ganancia de antena aumenta la radiación de energía en el trayecto de propagación con la misma eficacia que lo haría la ganancia del amplificador. Por ejemplo, una antena con 30 dB de ganancia que radia 1 W de energía suministraría a una antena receptora, ubicada en un punto determinado del paso del haz, la misma intensidad que se obtendría con una antena isotrópica que radiase 1.000 W. El rendimiento de la transmisión aumenta en igual forma con la ganancia de la antena receptora. En efecto, las propiedades de ambas clases de antena son idénticas.

Existe otro factor que tiene estrecha relación con la ganancia de antena: el *ancho del haz*. Dicho factor generalmente se define como el ángulo del haz tomado entre los dos puntos del trayecto en que la potencia radiada es inferior en 3 dB al valor máximo. El ancho se puede especificar tanto vertical como horizontalmente para des-

cribir la forma del haz en tres dimensiones. Se emplean diferentes formaciones de haces para satisfacer diversos requisitos de transmisión. Por ejemplo, en algunas instalaciones de radar se utiliza un haz en forma de abanico con objeto de abarcar la mayor extensión posible del espacio en cada exploración de la antena. En los sistemas de comunicación por microondas entre puntos fijos, normalmente se utilizan antenas que proyectan un haz filiforme, o sea que concentran la parte principal de la energía en un solo punto. En la figura 1 se muestra el *diagrama de radiación*, o sea la forma geométrica del haz, de tres clases de antenas.

ANTENAS DIRECTIVAS.

Ninguna antena direccional concentra la totalidad de la energía radiada en un haz determinado, debido a factores como la pérdida de dispersión por el elemento radiante o las estructuras de soporte, la difracción por los bordes del reflector y el número finito de longitudes de onda a través del diámetro de apertura de la antena. Dichos factores restan energía al haz princi-

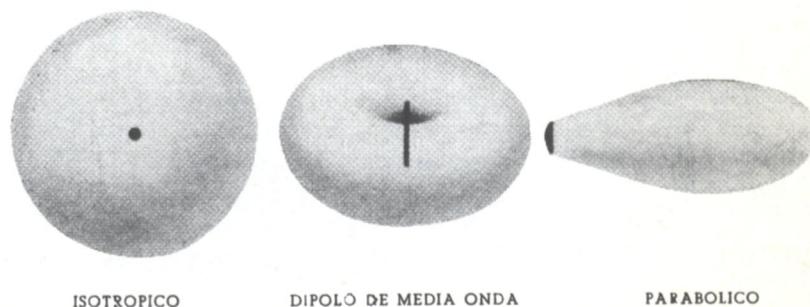


FIG. 1.—Representación teórica del diagrama de radiación de las siguientes antenas: a) isotrópica, b) dipolo de media onda y c) reflector parabólico.

pal, creando *lóbulos* o haces secundarios que dirigen parte de la señal fuera del eje útil enviándola en otras direcciones, inclusive hacia atrás en algunos casos. Los *lóbulos* secundarios—laterales y posteriores—representan un desgaste de energía que, aparte de debilitar la señal, pueden causar interferencia con otros servicios de comunicación.

Una forma de obtener directividad de la antena es empleando redes o conjuntos de elementos radiantes. Dichas redes consisten en combinaciones complejas de numerosos radiadores sencillos, cuyas características se suman para lograr la directividad deseada. El diagrama de radiación de las redes de antenas depende de la forma de los elementos, la relación de fase entre ellos y el tamaño de cada uno (expresado en longitudes de onda). Las redes de antenas proyectadas correctamente suministran una ganancia superior a 30 dB, pero la alimentación resulta sumamente complicada debido a los numerosos elementos necesarios.

Generalmente las redes de antenas no se emplean para comunicación por microondas entre puntos fijos a causa de la compleja disposición necesaria para lograr la ganancia deseada. Además, en la transmisión por frecuencias superiores a 2 Gc/s. (2.000 Mc/s.) es sumamente difícil obtener tolerancias mecánicas aceptables debido a las pequeñas dimensiones de los elementos en tales frecuencias. Recientemente han adquirido gran importancia las redes de antenas consistentes en guías de ondas o placas ranuradas, en lugar de conductores radiantes. Esta clase de antena se utiliza en algunos casos como radiador para *iluminar* o alimentar energía a los reflectores de microondas.

Una de las propiedades más interesantes de las microondas, desde el punto de vista del proyecto de antenas, es que en muchos aspectos dichas ondas siguen las leyes de la óptica. Por ejemplo, se pueden concentrar en un estrecho haz utilizando un reflector o lente iluminado por un radiador primario, en la misma forma que se iluminan con una fuente de luz los reflectores o lentes ópticos. En los sistemas de microondas, la iluminación primaria generalmente se efectúa con una *bocina electromagnética* (consistente en una guía de ondas de borde acampanado y que en sí concentra la radiación, aunque con poca eficacia). Para suministrar la iluminación en las frecuencias elevadas también se utilizan conjuntos de guías de ondas, mientras que en las frecuencias más bajas se pueden emplear dipolos.

En algunas aplicaciones se utiliza una *lente de microondas*, dispositivo cilíndrico, circular o esférico que reúne las radiaciones divergentes, concentrándolas en un haz paralelo por

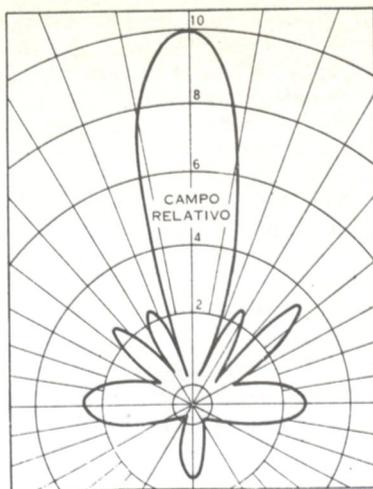


FIG. 2.—Diagrama de radiación de los reflectores parabólicos. La mayor parte de la energía se concentra en el haz principal, pero cierta porción se disipa por los haces secundarios o lóbulos que radian energía por los lados o hacia atrás.

medio de refracción (curvatura), en forma muy semejante al enfoque de los rayos de luz por medio de lentes ópticos. Las lentes de microondas por lo general se fabrican de materiales dieléctricos, tal como el poliestireno, pero también se construyen de metal en forma de dos placas dispuestas en paralelo (que son las llamadas lentes de guías de ondas). La principal ventaja de la lente es la posibilidad de radiar desde su parte posterior, lo que evita la necesidad de ocupar el radiador frontal, que bloquea la apertura

del reflector y crea problemas mecánicos. La lente de microondas suministra una elevada *relación de radiación directa a inversa* o antero-posterior (que es la relación entre la potencia del haz directo y la potencia que se dispersa hacia atrás), debido a que el radiador de atrás envía la energía en el mismo sentido que la propia lente. Sin embargo, no se pueden evitar las reflexiones de la superficie de la lente ni las pérdidas del material dieléctrico, lo que produce una pérdida de inserción de 1 a 3 dB. Por tanto, la ganancia resulta algo inferior a la que se obtiene con los reflectores; además, los lóbulos laterales que produce la lente son de mayor amplitud. Por último, las lentes son difíciles de diseñar, si bien al construirse correctamente se obtiene una mayor tolerancia de error por imperfecciones de la superficie que en el caso de los reflectores.

REFLECTORES.

Los haces radioeléctricos se pueden formar por medio de la reflexión o refracción de las ondas. En la mayoría de los sistemas de comunicaciones en que se necesita una alta ganancia de antena, se utilizan reflectores de una configuración determinada. La figura geométrica de mayor aplicación en el proyecto de dichos reflectores es la *parábola*. De los numerosos diseños posibles, probablemente el más común es el *paraboloide de revolución*,

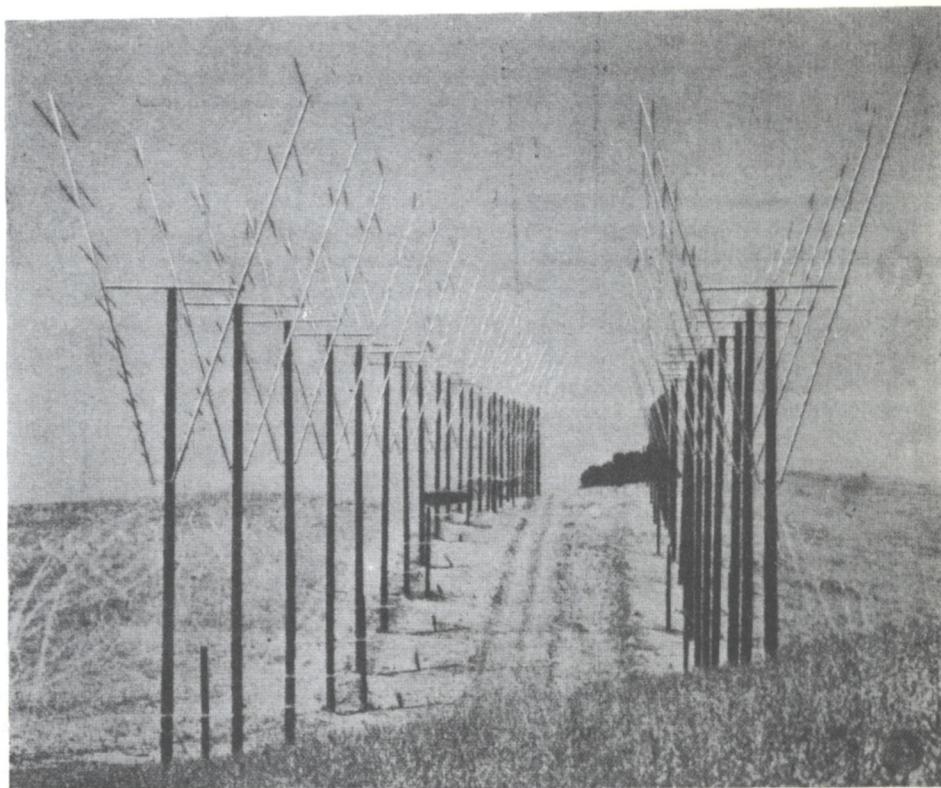


FIG. 3.—Una red de 50 antenas periódico-logarítmicas que se emplea en las exploraciones de los astros del sistema solar por medio de radar.

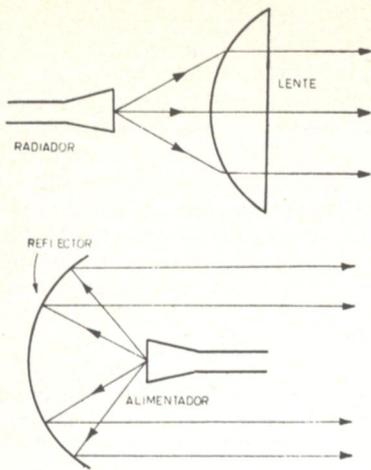


FIG. 4.—Las microondas se comportan en muchos aspectos como las ondas luminosas. A diferencia del reflector, la lente de microondas se ilumina con el radiador desde atrás, lo que evita la obstrucción de la abertura, pero, en cambio, la energía sufre cierta pérdida al traspasar la lente.

que se ilumina por medio de una bocina de guía de ondas colocada en el punto focal del paraboloide (véase figura 5).

La ganancia de antena, que depende del tamaño del reflector calculado en longitudes de onda, aumenta a medida que se acorta la longitud de onda o se amplían las dimensiones de la antena, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$G = k \left(\pi \frac{d}{\lambda} \right)^2,$$

en que G es la ganancia, k un factor de rendimiento, d el diámetro del reflector y λ la longitud de onda. (El factor k por lo general es de un 55 por 100 en los sistemas de microondas.)

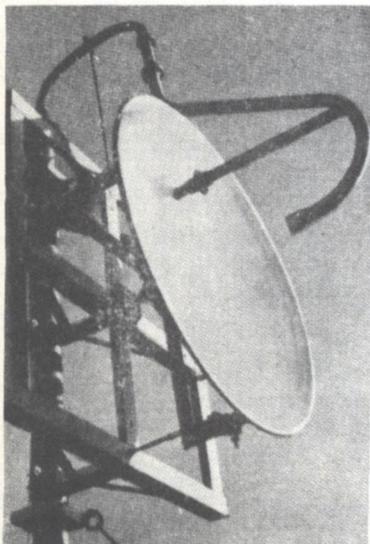


FIG. 5.—Antena formada por un paraboloide de revolución, con iluminación en el centro, que es la más común para la transmisión de microondas.

La fórmula anterior demuestra que cuando la antena es de pequeñas dimensiones deben emplearse frecuencias elevadas para obtener una alta ganancia. Por ejemplo, supongamos que el sistema funciona en una frecuencia de 6 Gc/s. y que el reflector tiene 2 m de diámetro. La longitud de onda en la frecuencia indicada es de 5 cm. Por tanto,

$$G = 0,55 \left(\pi \frac{2}{0,05} \right)^2 = 8690.$$

Expresada en decibelios, esta relación resulta ser de 39,4 dB. Para obtener igual ganancia al transmitir a 1 Gc/s. se necesitaría un reflector de 11 m de diámetro.

Toda vez que en realidad la ganancia de antena es producto de su directividad, el ancho del haz se puede

calcular en forma semejante a la anterior. El valor aproximado del ancho del haz entre los puntos de 3 dB, expresado en grados, se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{ancho del haz} = \frac{(70^\circ) (\lambda)}{d}$$

En el mismo caso del reflector de 2 m con una frecuencia de 6 Gc/s. se obtendría:

$$\text{ancho del haz} = \frac{(70^\circ) (0,05)}{2} = 1,75^\circ.$$

En sus esfuerzos por diseñar antenas directivas de alto rendimiento, los proyectistas procuran que los lóbulos laterales se mantengan a un bajo nivel de potencia. El nivel de los lóbulos laterales de los reflectores parabólicos depende principalmente del dia-

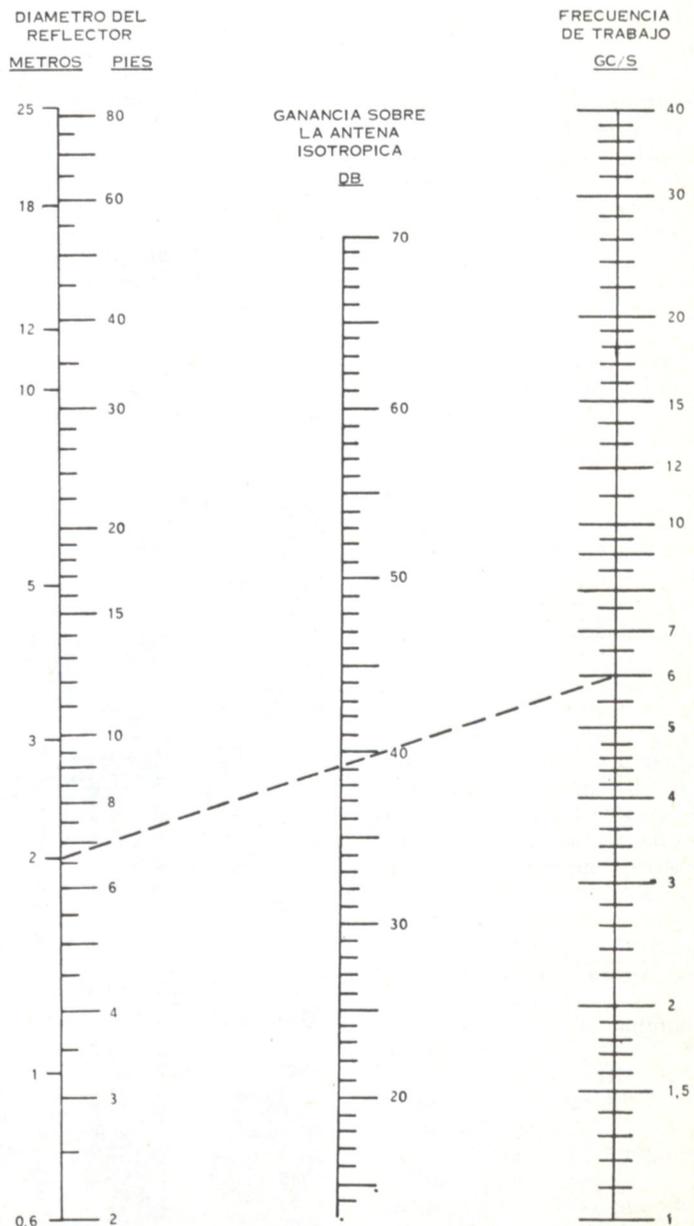


FIG. 6.—Ganancia de los reflectores parabólicos (con un supuesto rendimiento de 55 por 100) con respecto a la ganancia teórica de la antena isotrópica.

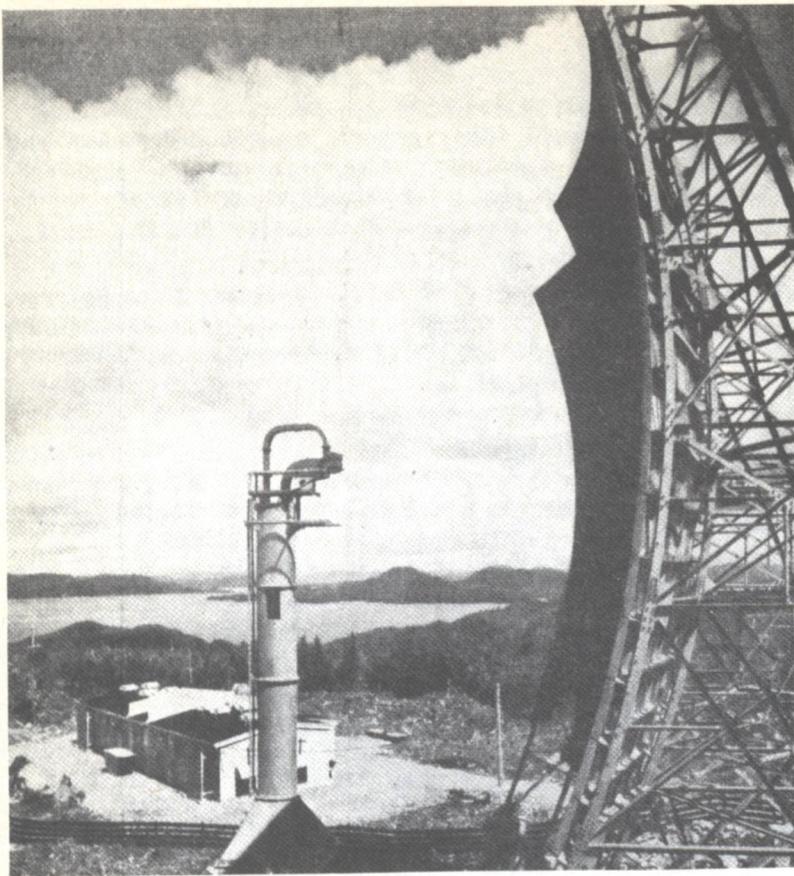


Fig. 7.—Esta antena reflectora de 18 m. forma parte de un sistema de comunicación por dispersión troposférica instalado por Lenkurt en Trutch Island, Columbia Británica, Canadá. Las antenas de esta clase, que poseen una ganancia de 39 dB en el funcionamiento a 900 Mc/s., emplean la troposfera como reflector intermedio, lo que permite abarcar una mayor longitud que con la transmisión por línea visual entre puntos fijos.

grama de iluminación del radiador y no del propio reflector. Un recurso que se emplea para disminuir el nivel del lóbulo es darle una forma ahusada al rayo de iluminación. Para este ob-

jeto, la potencia de iluminación en el borde exterior del reflector se rebaja en unos 10 dB con respecto al nivel en el centro. De este modo, por el borde del reflector se dispersa menos energía lateralmente o hacia atrás, mejorando así la relación de radiación directa a inversa. La forma de la propia bocina de radiación y la dispersión que produce la estructura de soporte de la antena también influyen en el nivel de los lóbulos.

El empleo de una bocina para iluminar el reflector crea dos problemas principales: 1) el bloqueo parcial de la apertura del reflector que produce el armazón de la bocina y 2) el regreso de parte de la energía a la bocina debido a la reflexión directa, lo que crea ondas estacionarias que ocasionan distorsión y perjudican el rendimiento. Estos inconvenientes se pueden evitar utilizando un reflector de sección parabólica en lugar de un paraboloide de revolución, lo que permite disponer el radiador en el punto focal de la parábola, pero alejado de la apertura del reflector. Con esta disposición no se obstruye la apertura y se evita el reflejo de la energía.

En la actualidad se está popularizando el diseño de una sección parabólica máxima para sistemas de micro-

ondas: el reflector-bocina. La bocina de radiación y el reflector se fabrican de una sola pieza, pero el conjunto se puede considerar simplemente como una bocina que ilumina una sección parabólica. En ciertos sistemas de microondas se emplean bocinas-reflectores para la transmisión simultánea de señales en las bandas de 4, 6 y 11 Gc/s. con un margen de ganancia que va desde 39 dB en la frecuencia menor hasta más de 47 dB en la mayor. Debido a que los lados de la bocina se prolongan hasta el reflector, el «desborde» de energía se reduce al mínimo. Como resultado, baja el nivel de los lóbulos laterales y se obtiene una relación directa-inversa superior a la de los reflectores parabólicos corrientes. Esta es una de las mayores ventajas de la bocina-reflector, pues en algunos casos se ha obtenido una relación superior a 70 dB.

En algunos diseños, el armazón de la guía de ondas con el radiador adquiere grandes dimensiones y resulta complicado. Esto sucede especialmente en las comunicaciones espaciales con satélites artificiales, donde se utilizan preamplificadores más o paramétricos de bajo nivel de ruido, que deben colocarse muy próximos al radiador para evitar las pérdidas que introduciría el empleo de una larga sección de guía de ondas. Dichos preamplificadores a menudo exigen un complicado sistema de refrigeración para mantener el ruido al mínimo. Con este objeto, generalmente se coloca un radiador de gran tamaño en el foco del paraboloide, lo que por otra parte puede producir un exceso de dispersión y obstruir la radiación del haz. Además, la disposición mecánica para el funcionamiento y enfriamiento de los amplificadores resulta sumamente complicada.

Con objeto de evitar los problemas mencionados, los proyectistas de antenas han recurrido a un método que se emplea en el diseño de telescopios ópticos. El método, denominado *diseño de Cassegrain*, permite iluminar la antena desde la parte posterior del reflector, mientras que la bocina se coloca sobresaliente del centro del reflector para iluminar el lado convexo de un subreflector hiperbólico, como se ilustra en la figura 9. La energía del subreflector ilumina al reflector principal, el que concentra la energía en un solo haz. Si se diseña correctamente el subreflector y el reflector principal, este se ve virtualmente radiado desde su foco, resultando idénticas todas las longitudes del paso del haz desde la bocina hasta un punto distante en el espacio.

La mayor desventaja del sistema de Cassegrain es el grado de abertura que presenta el subreflector. Sin embargo, la obstrucción se puede disminuir ampliando las dimensiones de la

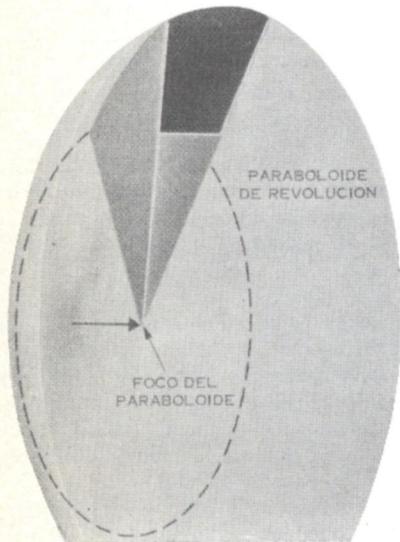


Fig. 8.—Antena de reflector-bocina que consiste en una sección parabólica radiada desde el foco del paraboloide. Debido a que la bocina se prolonga hasta el borde del reflector, se disminuye la dispersión de energía, el nivel de los lóbulos laterales resulta bajo y se obtiene una elevada relación de radiación directa a inversa.

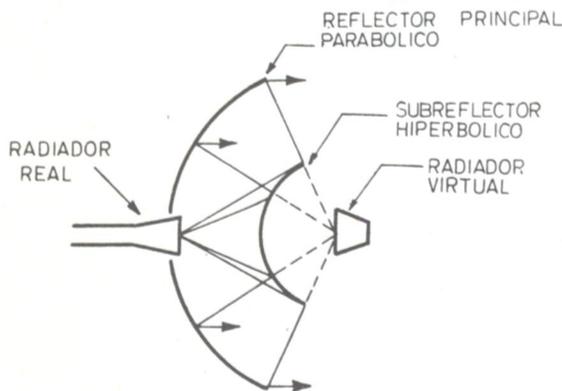
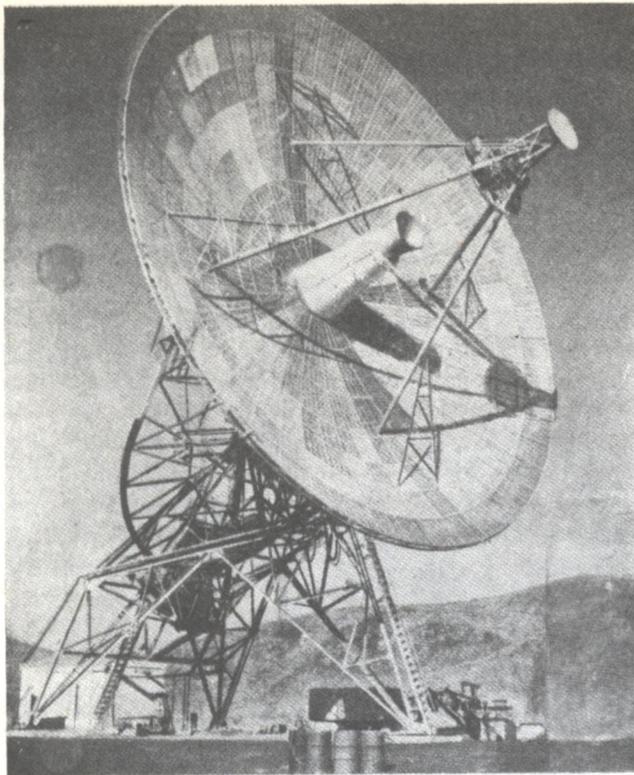


Fig. 9.—Sistema de antena Cassegrain que se utiliza principalmente en las comunicaciones espaciales, donde deben colocarse preamplificadores de bajo ruido cerca del radiador. El sistema Cassegrain permite instalar los preamplificadores y el radiador detrás del reflector principal.

bocina o reduciendo el tamaño del subreflector. Además, la bocina se puede prolongar hacia adelante, de manera que el radiador y el subreflector proyecten sombras iguales.

FABRICACIÓN DE ANTENAS.

De la analogía de las microondas con las ondas luminosas se desprende que las aberraciones o imperfecciones de pulimentado de la superficie del reflector, que se denomina *error de superficie*, tienden a desenfocar el haz. En efecto, las imperfecciones producen un aumento del nivel de energía de los lóbulos, disminuyen la ganancia de la antena y ensanchan el haz. La magnitud de estas alteraciones depende principalmente del grado de error de superficie (expresado en términos de lon-

gitudes de onda) que introducen en la frecuencia útil las imperfecciones del reflector. Desde luego, la tolerancia de error sólo llega a cierto límite, sobre todo en las antenas de grandes dimensiones, pero es necesario establecer una solución de compromiso entre coste y rendimiento. Por regla general, el error de superficie no debe exceder de $1/16$ de la longitud de la onda de transmisión. Esta tolerancia no es difícil de obtener en la transmisión a baja frecuencia con reflectores pequeños, pero resulta sumamente complicada en la transmisión a frecuencias elevadas empleando grandes reflectores. Por ejemplo, la tolerancia a 6 Gc/s. es en el orden de 3 mm, mientras que a 11 Gc/s. sería alrededor de 1,6 mm. La tolerancia aproximada es proporcional al diámetro del reflector. Por

ejemplo, se puede esperar que las irregularidades de un reflector de 18 m (que se utilizaría en comunicaciones espaciales) sean unas diez veces mayor que las de un reflector de 1,80 m, aun cuando ambos se construyan con igual precisión. Eventualmente se llega a un límite práctico de ganancia, porque el aumento que se logra al ampliar las dimensiones del reflector se pierde en parte debido al mayor error de superficie. Con los métodos actuales se ha logrado obtener una ganancia aproximada de 70 dB, valor que sin duda aumentará a medida que se perfeccionan los métodos de fabricación de antenas.

Uno de los métodos que se emplean en la actualidad se basa en los experimentos de construcción de telescopios de hace medio siglo. En 1908, los astrólogos experimentaron con mercurio líquido para fabricar espejos reflectores. Se colocaba una cantidad de mercurio en una mesa que se hacía girar rápidamente. Con la fuerza centrífuga el líquido adquiría la forma de un paraboloide natural, produciendo un espejo de gran exactitud. Para adaptar este antiguo sistema a la fabricación de antenas fué necesario recurrir a la química moderna. En efecto, en un molde de forma adecuada se coloca una cantidad de resina «epoxy», catalizada para producir un endurecimiento lento a la temperatura ambiente. La resina se hace girar en una mesa a una velocidad determinada hasta endurecerse, convirtiéndose en parábola de longitud focal apropiada. Una vez formada, a la parábola se le aplica una delgada capa metálica para formar la superficie reflectora. Se han obtenido excelentes resultados con reflectores de pequeñas dimensiones fabricados por este procedimiento. Hace poco, en un modelo de 8,5 m el error máximo resultó de menos de 0,5 mm y el error eficaz fué inferior a 0,22 mm. Esta estrecha tolerancia permitió el funcionamiento en frecuencias sumamente elevadas. En pruebas realizadas a 35,2 Gc/s. (longitud de onda = 8,5 milímetros) se obtuvo una ganancia de 67,4 dB, mientras que el ancho del haz resultó de 4,4 minutos de arco.

En algunos casos de instalación es necesario cubrir las antenas para protegerlas de las inclemencias del tiempo, la caída de hojas de los árboles, etcétera. Desde luego, la protección no debe alterar las características eléctricas de la antena. En teoría, este requisito se podría satisfacer con una cubierta fabricada de alguna sustancia dieléctrica de baja pérdida que tuviera las mismas características de propagación que el espacio libre. En la práctica se utilizan cúpulas de plástico (Fig. 10) que cumplen en alto grado con el requisito ideal. En algunos casos es necesario instalar calefacción en la cúpula para impedir la forma-

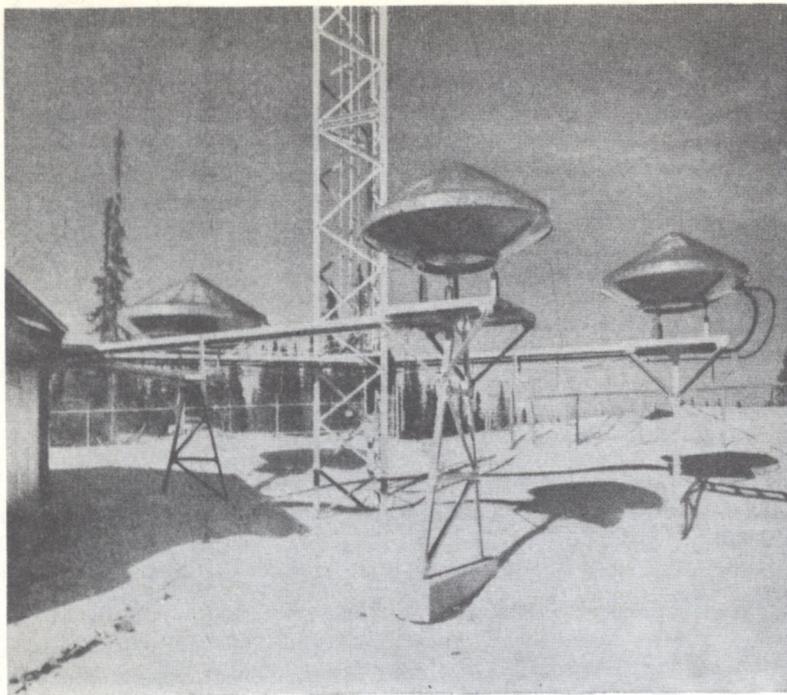


FIG. 10.—Cúpulas de radar que se emplean en algunas instalaciones para proteger las antenas contra el polvo y las inclemencias del tiempo. La protección reviste especial importancia cuando los reflectores se colocan horizontalmente para iluminar a un reflector pasivo que dirige de nuevo el haz hacia un punto de recepción distante.

ción de hielo en la antena durante el invierno, lo que perjudicaría el rendimiento del sistema.

TRANSMISIÓN ENTRE PUNTOS FIJOS.

Debido a que la propagación de microondas en esencia sigue una línea recta, la longitud del trayecto (o sea la distancia entre los puntos terminales del sistema de transmisión) se ve limitada por la curvatura de la tierra o las obstrucciones del trayecto, tales como grandes árboles y edificios o las elevaciones del terreno. En realidad, no sólo se requiere un espacio libre adecuado de línea óptica, sino que además debe dejarse un margen de tolerancia para contrarrestar el desvanecimiento y ciertas formas de interferencia que sufre el haz en las frecuencias de microondas.

Para obtener un espacio libre adecuado, a menudo conviene situar las antenas en torres o el techo de edificios, pero en algunos casos esta medida no es práctica debido a la elevada pérdida de energía y el mayor gasto que significa el empleo de largas guías de ondas para conducir las señales desde el transmisor hasta la antena. Por tanto, es práctica común situar la antena cerca del equipo de radio, disponiendo los reflectores pasivos de manera que permitan dirigir el haz en el sentido correcto, en forma muy semejante a la orientación de los periscopios ópticos.

Las estaciones terminales generalmente se instalan próximas a los ca-

minos existentes y a las líneas de transmisión eléctrica, mientras que las antenas se disponen de modo que conduzcan las señales superando las obstrucciones del trayecto.

Lo anterior no significa que debe establecerse un solo paso en línea recta entre las estaciones terminales. Como las microondas se comportan de acuerdo con la mayoría de las leyes de la óptica, el problema de las antenas se puede resolver empleando un sistema de *espejos reflectores* semejante a los juegos de espejos ópticos, con el objeto de hacer pasar las señales por encima o alrededor de cualquier obstáculo por medio de la reflexión del haz. En esencia, la solución del problema consiste en establecer un equilibrio entre los factores económicos y la altura libre del trayecto, directividad de la antena y pérdida de propagación.

ANTENAS «PERISCÓPICAS».

El sistema de antena de microondas más conocido y sencillo es el «periscópico», que consiste en una antena



FIG. 11.—Antena periscópica compuesta de un radiador parabólico colocado a nivel de tierra, unido al equipo de microondas con una corta guía de ondas, y un reflector pasivo instalado arriba de la torre. Este sistema suministra la altura libre del trayecto sin el coste elevado ni los inconvenientes de transmisión que presentaría una larga guía de ondas desde el equipo hasta la cima de la torre.

parabólica colocada al pie de una torre y orientada verticalmente de forma que ilumine un reflector pasivo instalado encima de la torre. A su vez el reflector, inclinado en un ángulo de 45°, dirige el haz horizontalmente al punto de recepción, donde se puede emplear otra antena periscópica para captar la señal y reflejarla hacia tierra para ser recibida por la antena.

La separación vertical entre antena y reflector se puede obtener por medio de una torre especial; de lo contrario el reflector se instala en un edificio o alguna estructura adecuada, teniendo en cuenta los siguientes factores: 1) el edificio debe tener suficiente altura libre y 2) debe existir una separación correcta entre antena y reflector.

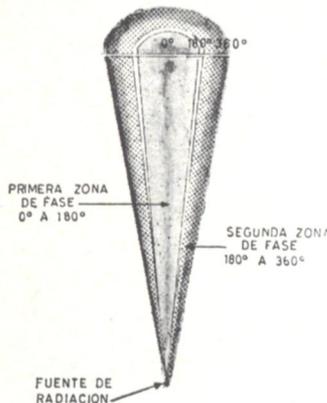


FIG. 12.—Diagrama del haz emitido desde el radiador hacia el reflector en un sistema combinado de antena. Al intersectar el haz con un plano a cierta distancia del punto de radiación, se produce una suma de fase de toda la energía dentro de la primera zona. Si también se intercepta energía de la segunda zona, se producirá cancelación de fase, bajando la potencia de la señal.

tor, porque la intensidad de la señal disminuye si la distancia es excesiva o insuficiente. Aunque el segundo factor no resulta imprescindible, ejerce decidida influencia en el rendimiento del sistema. En efecto, con una combinación de antena y reflector se obtiene mayor ganancia que con la sola antena, aun teniendo en cuenta las pérdidas del reflector y la dispersión de energía. (La ganancia es el resultado del aumento de directividad que se produce a medida que el haz se estrecha.)

Esta condición, aparentemente paradójica, se debe a la compleja relación que existe entre el tamaño y forma de la antena y del reflector, la separación entre ambos elementos y la frecuencia de funcionamiento del sistema. Dichos factores variables determinan la relación de fase que tendrá la energía de la señal al llegar al reflector. Por su parte, la relación de fase constituye la base del rendimiento del sistema.

La variación de fase con que la señal llega al reflector se explica en la

figura 12. Como se observará, con un plano imaginario se ha intersectado el frente de onda del haz emitido por la fuente de radiación. A medida que aumenta el ancho del haz, partiendo del punto central del plano, aumenta también la distancia desde la fuente de radiación. Al llegar a cierto punto, la distancia resulta ser media longitud de onda mayor que entre la fuente y el centro del plano. En dicho punto alejado del centro el frente de onda tiene un desfase de 180° con respecto al punto central (que es de 0°). Si se traza un círculo que una todos los puntos de desfase de 180°, toda la energía de la señal dentro del círculo tendrá una componente en fase. Es decir, en algún ángulo intermedio de la zona de 0° a 180° la energía tendrá una componente común dentro de fase. En la

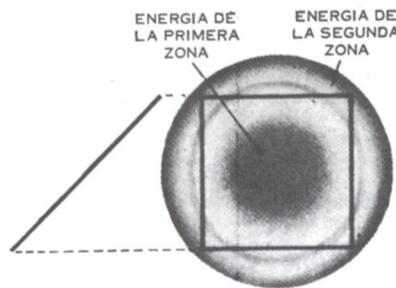


FIG. 13.—Iluminación (radiación) de un reflector rectangular vista desde la antena. Si el reflector es muy pequeño se pierde una porción de la energía de la primera zona de fase, mientras que si es demasiado grande, las esquinas captarán parte de la energía de la segunda zona, reduciendo la ganancia.

zona siguiente, que se extiende de 180° a 360°, la señal posee una componente fuera de fase con respecto a la energía de la primera zona. Existen otras zonas de fase, pero la mayor parte de la energía se concentra en las dos primeras.

De lo expuesto se desprende que el reflector rinde su ganancia máxima cuando intercepta solamente la energía de la primera zona, porque en la totalidad de esta zona se produce una suma de fase. En cambio, si también intercepta parte de la energía de la segunda zona, ocurrirá una cancelación de fase que disminuirá la potencia eficaz de la señal. Por las razones expuestas, el tamaño óptimo del reflector es el que corresponde a la magnitud de la primera zona de fase del haz. En consecuencia, si el reflector resulta pequeño no podrá interceptar toda la energía en fase y si es demasiado grande captará parte de la energía fuera de fase, produciendo cierta cancelación.

Desafortunadamente, el problema no se resuelve por completo eligiendo un reflector de tamaño correcto en función de una distancia determinada, porque la primera zona de fase se va ampliando a medida que aumenta la

separación entre el reflector y la antena. (El diámetro de la zona es aproximadamente proporcional a la raíz cuadrada de la distancia.) Por tanto, si se aumenta la separación después de fijar las dimensiones de la antena y del reflector, se producirá el mismo efecto que si se disminuyera el tamaño del reflector.

Además de las consideraciones mencionadas, el tamaño de la antena también influye en el rendimiento del sistema. En la explicación anterior la antena se ha considerado como la fuente de radiación de energía, pero en realidad la superficie de la antena puede constituir una fracción considerable de la superficie del reflector. Esta condición es de gran importancia, porque la verdadera fuente de radiación se convierte en una fuente aparente situada en algún punto detrás de la antena, desde donde parece emanar la radiación (véase Fig. 14). Si se emplea una antena de grandes dimensiones el haz resulta menos divergente, por lo cual el punto aparente de radiación queda más hacia atrás y la primera zona de fase no se extiende con tanta rapidez.

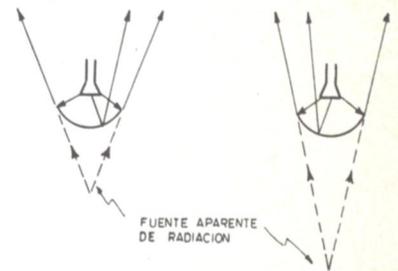


FIG. 14.—Una antena muy pequeña produce un haz más divergente, ampliando el diámetro de las zonas de fase. Por tanto, mientras más chica es la antena, mayor debe ser el reflector para poder interceptar toda la energía de la primera zona de fase con objeto de obtener el máximo de ganancia.

En otras palabras, en una separación determinada entre antena y reflector, con una antena de grandes dimensiones se obtiene un mejor foco y se necesita un reflector más pequeño para obtener la ganancia máxima.

Otro aspecto del problema es la forma del reflector. Como la primera zona de fase es circular, el reflector debe presentar una superficie redonda a la antena para obtener el rendimiento óptimo. Si la superficie es cuadrada o rectangular, los ángulos pueden proyectarse hacia la segunda zona captando parte de la energía fuera de fase; además, por las orillas rectas se puede perder energía en fase de la primera zona. Debido a que los reflectores normalmente tienen una inclinación de 45°, tendrían que ser de forma elíptica para proyectar una superficie circular. Sin embargo, rara vez se utilizan reflectores elípticos, prefiriéndose los de forma rectangular por ser más económicos. Los reflectores rec-

tangulares están calculados para proyectar una superficie cuadrada tanto vertical como horizontalmente. Debido a la menor eficacia de la superficie cuadrangular, la ganancia puede disminuir en 1 ó 2 dB si las esquinas se prolongan hacia la segunda zona de fase. Como en la práctica generalmente los reflectores no aprovechan la totalidad de la primera zona, las esquinas aumentan la superficie de reflexión eficaz, mejorando ligeramente la ganancia.

Los ángulos rectos también ejercen un efecto desfavorable en el nivel de energía de los lóbulos laterales. Los reflectores elípticos producen lóbulos de alto nivel, pero en los reflectores rectangulares las esquinas aumentan la dispersión de energía, produciendo lóbulos de nivel aún más elevado. Debido a este inconveniente, es práctica común eliminar los ángulos rectos del reflector, ya sea cortando diagonalmente dos esquinas o formando una superficie de proyección octagonal.

Con un sistema de reflector y antena diseñado correctamente la ganancia puede aumentar en 2 ó 3 dB, en comparación con el empleo de la antena únicamente. Este aumento se debe a que el rendimiento óptimo no depende sólo de la reflexión total de la energía dentro de fase, sino también de otro factor. Como en la mayoría de los casos la superficie del reflector es mayor que la de la antena, en realidad el reflector actúa como una antena de mayor abertura. Es decir, produce un haz más estrecho en un pun-

to distante del trayecto. Si el reflector se reemplazase con una antena de igual abertura se obtendría el mismo aumento de ganancia, pero, en cambio, la antena y la extensa guía de ondas necesaria elevarían el coste del sistema. Además, se introduciría mayor pérdida de transmisión y reflexión de energía.

Una forma de obtener mayor ganancia con un sistema combinado de antena es curvar el reflector para aumentar el enfoque. Cualquiera que sea el tamaño de la antena, el haz que envía el reflector siempre resulta divergente. El reflector con una curvatura parabólica se comporta como si fuera una prolongación de la antena: estrecha los lados del haz haciéndolos casi paralelos. Este tipo de reflector tendría la forma de una pequeña sección de paraboloide de grandes dimensiones, alimentada desde el punto focal por la antena. Sin embargo, el coste de fabricación e instalación de una sección parabólica de tamaño apropiado podría resultar prohibitivo. Una solución práctica y eficaz es instalar un reflector plano pero flexible. Una vez colocado en su sitio y con el sistema de transmisión en funcionamiento, el reflector se curva hacia atrás, desde la parte central, con un mecanismo de tensión. Se puede obtener una excelente curvatura variando el ajuste hasta que se produzca la ganancia máxima.

La importancia del tamaño de la antena y el reflector y de la separación entre ambos se muestra gráficamente en la figura 15. Las curvas pueden re-

presentar la ganancia relativa del sistema de antena-reflector con respecto a la antena sola, pero resulta más útil trazarlas de modo que indiquen la ganancia del sistema de antena en diversos grados de separación con respecto a la ganancia de una antena isotrópica. En esta forma la combinación de radiador y reflector se puede considerar como una sola antena de gran tamaño. De acuerdo con la figura, si se toma como ejemplo un reflector curvado de $2,40 \times 3,70$ m para transmisión en la frecuencia de $6,75$ Gc/s., con un radiador de $1,20$ m de diámetro colocado a 37 m de distancia se obtendrá una ganancia máxima de $41,5$ dB. La misma ganancia se lograría con un radiador de 4 m situado a 80 m del reflector.

Con objeto de comparación, en la figura 15 también se da una serie de curvas correspondientes a un reflector de $3,70 \times 5,20$ m para funcionamiento en la misma frecuencia. Estas curvas demuestran que se puede obtener una ganancia máxima de 45 dB, ya sea empleando un radiador de $1,20$ m o bien uno de 3 m espaciado 123 m. Como se observará, para aprovechar la mayor ganancia que permite el reflector mayor, es necesario elevar la altura de la torre. A la inversa, si la altura libre del trayecto exige una torre más elevada, se necesitará un reflector de mayores dimensiones para obtener el rendimiento óptimo.

REPETIDORES PASIVOS.

En algunos casos la torre no alcanza a suministrar la altura libre necesaria para superar un obstáculo. Por ejemplo, si existe un cerro entre dos sitios de una instalación de microondas, tendrá que pasarse sobre el cerro o a su alrededor desviando el haz en uno o varios puntos intermedios. En los puntos de desviación se pueden utilizar estaciones repetidoras para amplificar y retransmitir la señal, pero es preferible utilizar *repetidores pasivos* si sólo se desea cambiar el sentido del haz. Los repetidores pasivos no contribuyen a amplificar la señal, pero tampoco requieren alimentación eléctrica y su mantenimiento es mínimo, de modo que se pueden utilizar en sitios de difícil acceso sin mayores preocupaciones.

Existe un tipo de repetidor pasivo formado por dos antenas parabólicas interconectadas por la espalda con una corta guía de ondas. Esta disposición de antenas permite cambiar la orientación del haz en cualquier sentido, simplemente doblando la guía de ondas en la forma necesaria. Sin embargo, los repetidores de esta clase no son de uso general debido a las pérdidas que presentan. En efecto, la eficacia típica de cada antena parabólica

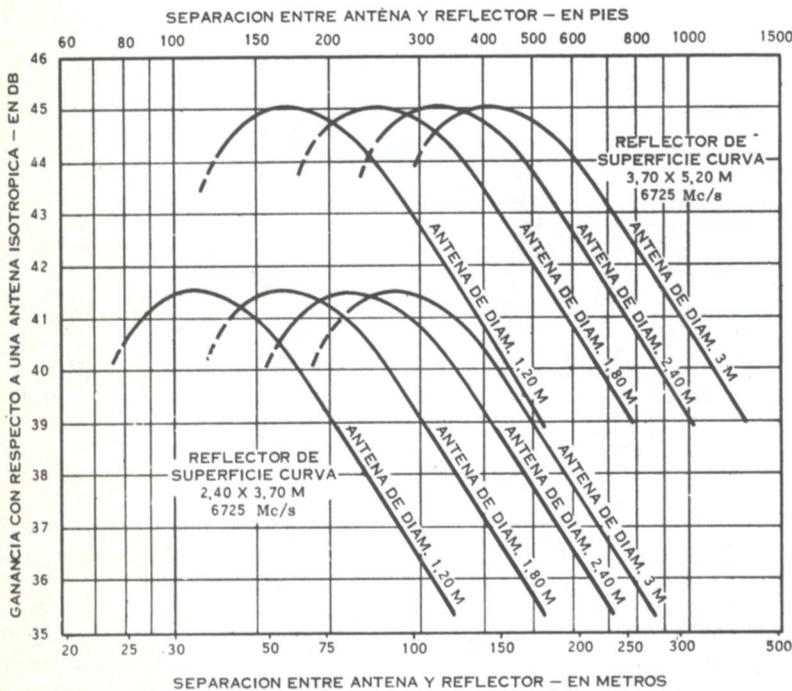


FIG. 15.—Variación de la ganancia de los reflectores de superficie curva con respecto a la separación entre antena y reflector. Las curvas de arriba, a la derecha, corresponden a los diversos tamaños de antenas que se emplean con un reflector rectangular de $3,70 \times 5,20$ m. Las curvas de abajo, a la izquierda, son para un reflector de $2,40 \times 3,70$ m. Como se observará, con antenas más grandes se requiere un reflector más pequeño o una torre más alta para poder obtener la ganancia máxima.

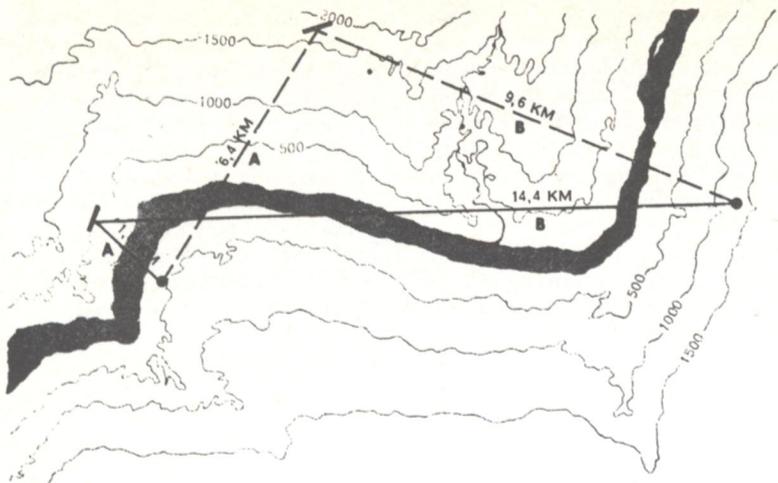


FIG. 16.—Mapa topográfico que indica dos posibles asentamientos de un reflector rectangular empleado como repetidor pasivo. El trayecto total formado por las secciones A y B tiene igual longitud en ambos casos, pero al instalar el reflector más cerca de una de las estaciones terminales, la atenuación se reduce en 7,5 dB.

es de solo un 55 por 100 y además la guía de ondas inevitablemente introduce cierta pérdida y reflexión que perjudica en alto grado la señal.

El repetidor pasivo que se emplea con mayor frecuencia para desviar las señales consiste simplemente en un reflector de superficie rectangular plana de grandes dimensiones. Estos reflectores se pueden disponer, por ejemplo, en los recodos de un valle para desviar el haz siguiendo la configuración del terreno. Por medio de una antena periscópica se puede enviar el haz al reflector rectangular y éste a su vez lo refleja hacia otra antena periscópica situada más adelante, formando en total una disposición semejante a un enorme sistema de espejos.

Las medidas del reflector triangular—que varían entre $1,80 \times 2,40$ y $7,30 \times 9$ m—no están sujetas a las mismas limitaciones que tiene el reflector de las antenas periscópicas. Esta ventaja se debe a que los repetidores pasivos por lo general se disponen lejos del transmisor, de modo que toda la energía de señal que se intercepta queda esencialmente dentro de fase, cualquiera que sea el tamaño práctico del reflector.

A diferencia de la transmisión por línea aérea o cable, en que la atenuación por kilómetro resulta constante a cualquier distancia, la atenuación de las señales de radio depende de la longitud del trayecto de propagación. La intensidad de las señales es inversa-

mente proporcional al cuadrado de la distancia desde el transmisor. Por tanto, cada vez que se duplica la longitud del trayecto, la intensidad de la señal baja a $1/4$ de su valor original. Lo anterior significa que la atenuación sube en 6 dB al duplicar la longitud del trayecto, ya sea que la distancia aumente en uno o en diez kilómetros.

Debido a que la atenuación es mayor en los primeros metros del trayecto, la longitud relativa de las secciones es de gran importancia en la situación del reflector triangular empleado como repetidor pasivo. Tomemos el caso de la instalación que se ilustra en la figura 16. Colocando el reflector próximo a un punto terminal, la sección A tiene 1,5 Km de distancia, mientras que la sección B tiene 14,5 Km, por lo cual la longitud total del trayecto es de 16 Km. Si se cambia la situación del reflector de modo que A tenga 6,4 Km y B 9,5 Km, la extensión total siempre será de 16 kilómetros, pero la pérdida de la sección A habrá aumentado en un factor de 16, mientras que la de B habrá disminuido a sólo $4/9$ de su valor anterior. Por tanto, como la atenuación máxima ocurre cuando las dos secciones son de igual longitud, conviene instalar el reflector más cerca de uno de los puntos terminales.

La atenuación del ejemplo anterior se puede obtener en decibelios empleando la siguiente fórmula:

$$A = 32,5 + 20 \text{ Log } F + 20 \text{ Log } D,$$

en que

A = Atenuación de espacio libre entre antenas isotrópicas, en decibelios.

F = Frecuencia de funcionamiento, en megaciclos.

D = Distancia en kilómetros.

Si el sistema funciona en una frecuencia de 6.000 Mc/s., la atenuación de la sección A será de 112,2 dB y la sección B tendrá 131,3 dB, lo que da un total de 243,5 dB. Al modificar la situación del reflector, las secciones A y B tendrán 124,2 y 127,8 dB de atenuación, respectivamente, o sea un total de 251 dB. En consecuencia, al colocar el reflector unos 5 Km más cerca del punto medio del trayecto, la pérdida total aumentará en 7,5 dB, lo cual significa que la señal llegará con 82 por 100 de pérdida al receptor, sin que se haya variado la longitud total del trayecto.

En el ejemplo de la figura 16, si la situación del reflector rectangular se determina solamente a base de la pérdida en el trayecto, se elegirá la que establece una sección de 1,5 Km y otra de 14,5 Km. Debe observarse que el valor de 243,5 dB indicado anteriormente representa la atenuación teóri-

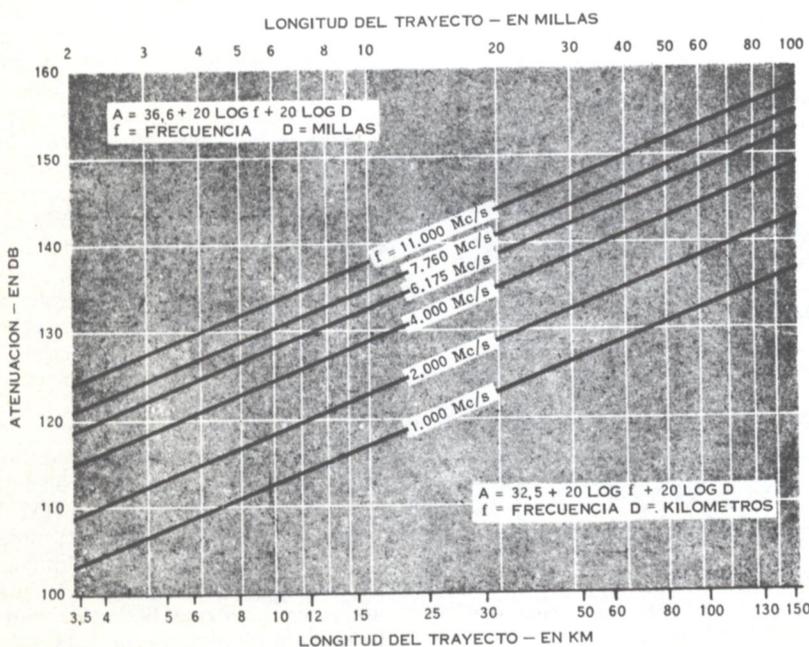


FIG. 17.—Atenuación de espacio libre entre antenas isotrópicas. La atenuación aumenta en 6 dB cuando se duplica la longitud del trayecto, cualquiera que sea el aumento de distancia.

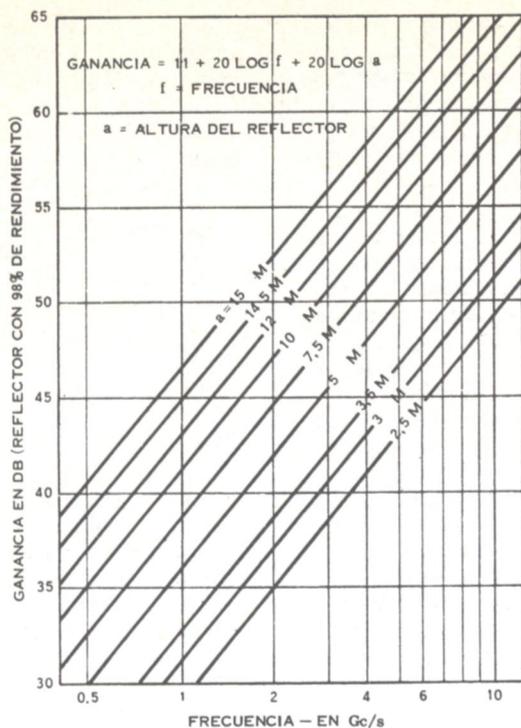


FIG. 18.—El reflector pasivo produce una ganancia con respecto al valor teórico de la antena isotrópica. La magnitud de la ganancia depende tanto del tamaño del reflector como de la frecuencia de funcionamiento.

ca entre dos antenas isotrópicas, sin considerar la directividad de ninguna de las dos antenas situadas en los puntos terminales del sistema ni la del propio reflector. Si las antenas terminales consisten en parábolas de 1,80 m de diámetro, la ganancia de cada una será de aproximadamente 38 dB, lo que disminuirá la pérdida del trayecto en un total de 76 dB. De las curvas de la figura 18 se desprende que un reflector pasivo con una superficie de proyección de $4,30 \times 4,30$ m tendrá una ganancia de 50 dB, debido a que para el cálculo se considera que el reflector recibe y retransmite la señal. Como la ganancia constituye una medida de la directividad, el reflector rectangular tiene un rendimiento superior en 50 por 100 a la antena isotrópica, tanto en la recepción como en la transmisión. Por tanto, el reflector reduce la pérdida teórica del trayecto en otros 100 dB. El resultado de 67,7 dB (243,5 menos 76 y 100) es la diferencia efectiva entre los niveles de transmisión y recepción.

El procedimiento anterior en realidad constituye un método práctico de «contabilidad» para calcular el rendimiento de los reflectores en un trayecto. Otra forma de hacer el cálculo es considerar la distancia total del sistema de transmisión como un trayecto único. En este caso el reflector *no se considera* como un receptor y retransmisor. En el ejemplo del trayecto de 16 Km, la atenuación de antena isotrópica sería de 132,2 dB, o sea sólo 1 dB más que el trayecto de 14,5 Km. Al

descontar la ganancia de las antenas (76 dB), la pérdida de transmisión queda en 56,2 dB. Como en este segundo procedimiento no se ha tomado en cuenta el reflector, al comparar los dos métodos se obtiene la pérdida real del reflector: $67,5 - 56,2 = 11,3$ dB.

Como los reflectores pasivos poseen un rendimiento elevado (aproximadamente 98 por 100), es muy probable que la alta pérdida del reflector de nuestro ejemplo se deba al hecho de que no retransmite suficiente energía por su pequeño tamaño. Con un reflector más grande de 7,30 m se obtendría una ganancia adicional de 9 dB, lo que reduciría la pérdida del reflector a un valor más aceptable de 2,3 dB.

Cuando se presentan pequeños problemas de desviación del haz debido a curvas o recodos del terreno, se emplea una doble instalación de reflectores como la que se ilustra en la figura 19. En estos casos no se puede utilizar un solo reflector, porque el haz llegaría con un ángulo demasiado agudo, restringiendo seriamente la eficacia de la superficie reflectora. Los dos reflectores se colocan casi en paralelo y con bastante proximidad, de manera que prácticamente toda la energía que refleje uno sea interceptada por el otro. Sin embargo, como los reflectores no tienen 100 por 100 de rendimiento, es inevitable que se introduzca una pérdida algo mayor que al emplear un reflector sencillo

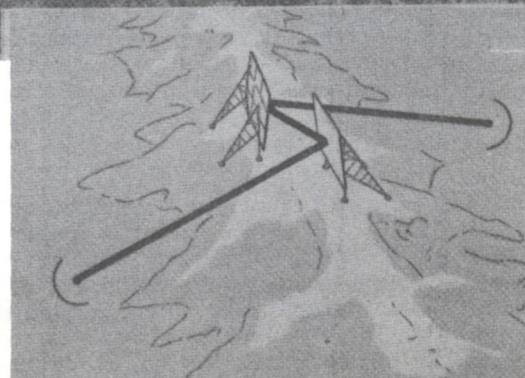
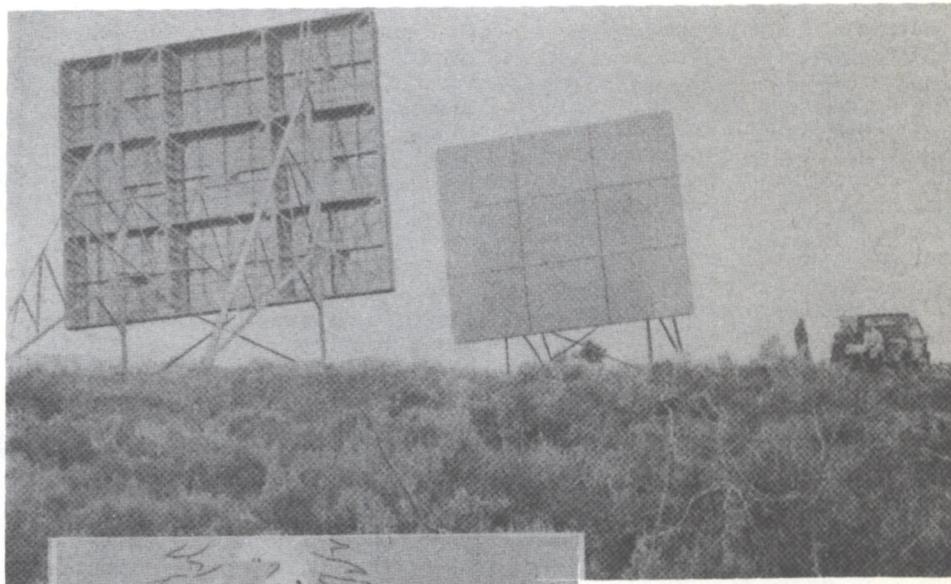


FIG. 19.—Disposición de doble reflector que se utiliza a menudo cuando la dirección del haz debe alterarse ligeramente debido a la configuración del terreno. El segundo reflector del juego introduce escasa pérdida adicional en comparación con el reflector sencillo.

EL FUTURO DE LOS REFLECTORES.

El sistema de antenas está revistiendo cada vez mayor importancia en el desempeño de los sistemas de radio-transmisión por microondas. En los sistemas de transmisión de alto rendimiento, la eficacia de la antena con su guía de ondas constituye el factor limitador de la distorsión de intermodulación. Las reflexiones que introduce la extensa sección de guía de ondas que va del transmisor a la antena puede elevar en forma considerable el nivel de intermodulación, aunque se utilice una guía de primera calidad, a menos que la instalación se realice con gran exactitud. Por dichas razones, resulta más ventajoso instalar antenas periscópicas, porque sólo requieren una corta sección de guía de ondas.

Pese a las consideraciones mencionadas, los reflectores se utilizan principalmente por razones económicas. Casi todos los problemas de antena que se pueden solucionar con un sis-

tema de reflectores también se pueden resolver con otros medios, pero generalmente a un coste mucho más elevado. Lo dicho no significa que los reflectores sean inferiores, pero cuando se dispone de varios métodos aceptables se prefiere el de menor coste.

Si bien los reflectores poseen notables ventajas, también tienen ciertas limitaciones. Por ejemplo, las antenas periscópicas están sumamente expuestas a las interferencias de diafonía debido a su baja relación de radiación directa a inversa, el alto nivel de los lóbulos laterales y la iluminación cruzada (posible radiación de los reflectores de otros sistemas de transmisión). Por dichas razones, en las estaciones repetidoras es de especial importancia emplear distintas frecuencias de trabajo en ambos sentidos de transmisión. Esta solución resulta satisfactoria cuando se dispone de suficientes frecuencias, pero el factor económico se está relegando a segundo plano debido

a la gran escasez de asignaciones. El empleo de una misma frecuencia en ambos sentidos por lo general exige un rendimiento que no se puede lograr con un reflector y ni siquiera con una antena parabólica sencilla.

La gran ventaja de los reflectores rectangulares como repetidores pasivos es su conveniencia para empleo en sitios lejanos o de difícil acceso, donde la propia lejanía de la instalación por lo general resta importancia a la pérdida por dispersión del reflector, porque no existe el peligro de interferencia mutua con otros sistemas de comunicación.

Los reflectores han encontrado una aceptación permanente en el proyecto y la instalación de sistemas de radio-comunicación, pero sin duda se emplearán con mayor discriminación a medida que aumentan los casos en que el factor económico no es de primordial importancia.

GUIAONDAS FLEXWELL															
TIPO	E20	E26	E30	E38	E48	E54	E62	E65	E68	E70	E80	E100	E110	E130	E150
Frecuencia GHz	1,7-2,4	2,3-2,9	2,35-3,1	3,4-4,2	4,2-5	5-6	5,4-6,5	5,9-7,15	6,4-7,15	6,4-7,75	7,1-7,8 7,7-8,5	8,5-10	9,5-11,7	10-13,25	14,4-15,35
Factor de reflexión	0,03	0,035	0,025	0,02	0,025	0,035	0,015	0,015	0,015	0,015	0,025 0,02	0,025	0,015	0,02	0,02
Atenuación db/100 m	1,05-1,5	1,35-1,8	1,4-2	2,1-2,55	4-5,6	3,9-5	4,2-5,4	4,3-4,9	4,7-6	4,6-5,4	6,4-7,8	8,4-10,2	10,3-12,5	11,2-13,9	15
Dimensiones mm	144 x 81	112 x 69	111 x 65	84 x 61	58 x 45	54 x 36	49 x 33	53 x 33	47 x 31	48 x 28	40 x 27	34 x 23	31 x 21	29 x 18	24 x 17

CABLES FLEXWELL					
TIPO	Impedancia	Velocidad propag.	Capacidad	Potencia a 100 MHz	Atenc. db/100 m a 100 MHz
HF 3/8"	50 Ω	89 %	77 pF/m	2,6 kW	2,8
HF 5/8"	50 Ω	92 %	72 pF/m	5 kW	1,75
HF 7/8"	50 Ω	93 %	71 pF/m	9,1 kW	1,18
HF 1 1/8"	50 Ω	92 %	73 pF/m	12,9 kW	0,91
HF 1 3/8"	50 Ω	95 %	70 pF/m	21 kW	0,64
HF 3"	50 Ω	96 %	70 pF/m	38 kW	0,45
HF 3 1/8"	50 Ω	96 %	70 pF/m	59 kW	0,36
HF 4 1/8"	50 Ω	97 %	68 pF/m	90 kW	0,28
HF 5"	50 Ω	96 %	70 pF/m	141 kW	0,22
HF 6 1/8"	50 Ω	97 %	69 pF/m	187 kW	0,189
HF 8"	50 Ω	97 %	69 pF/m	310 kW	0,146
HF 8"-S	50 Ω	98 %	68 pF/m	445 kW	0,157
HF 9"-SAI	50 Ω	98 %	68 pF/m	610 kW	0,157
HF 12"-S	50 Ω	98 %	68 pF/m	881 kW	0,112

CABLES RADIAFLEX					
TIPO	Impedancia	Velocidad propag.	Capacidad	Atenc. db/km a 100 MHz	Pérdida acopl.
AHF 7/17	50 Ω	79 %	85 pF/m	26	70 dB
AHX 6/17	50 Ω	66 %	101 pF/m	28	70 dB
AHX 4/11	50 Ω	66 %	101 pF/m	41	67 dB

CABLES CELLFLEX					
TIPO	Impedancia	Velocidad propag.	Capacidad	Potencia a 100 MHz	Atenc. db/100 m a 100 MHz
CF 1/4"	50 Ω	82 %	82 pF/m	1,46 kW	4,5
CF 3/8"	50 Ω	82 %	82 pF/m	2 kW	3,5
CF 1/2"	50 Ω	82 %	82 pF/m	3,4 kW	2,4
CF 7/8"	50 Ω	82 %	81 pF/m	6,8 kW	1,36
CF 1 3/8"	50 Ω	80 %	81 pF/m	14,3 kW	0,84

CABLE CELLFLEX ULTRA FLEXIBLE					
TIPO	Impedancia	Velocidad propag.	Capacidad	Potencia a 100 MHz	Atenc. db/100 m a 100 MHz
HCF 1/2"	50 Ω	75 %	85 pF/m	2,3 kW	3,7

CABLES COMFLEX					
TIPO	Impedancia	Velocidad propag.	Capacidad	Potencia a 100 MHz	Atenc. db/100 m a 100 MHz
CX 2/6	50 Ω	69 %	97 pF/mt.	1,35	5,3
CX 4/12	50 Ω	69 %	97 pF/mt.	3,2	2,9

- De todos estos cables coaxiales, hay otros tipos en versiones de 60 y 75 ohm.
- KABELMETAL también suministra conectores coaxiales, transiciones y accesorios para instalación.
- Solicite información completa de los materiales aquí citados.

LOS PELIGROS DE LA ALTA TENSION

(Texto recopilado por E. M. M.)

Ya hemos hablado varias veces sobre este tema en los números de nuestra revista, pero no nos cansaremos nunca de pecar de pesados y machacones en este asunto si con ello logramos contrarrestar ese exceso de familiaridad que instintivamente se va creando entre el operador y su equipo, que cualquier día, en el más ligero descuido, puede serle funesta y llevarle a un fatal desenlace. No hay que olvidar nunca que las acciones humanas, tras su cotidiana repetición, pueden caer en un «olvido» de precauciones, mientras la alta tensión «tiene muy buena memoria», y, manteniéndose en continua vigilia, no nos perdonará nuestro descuido ni por una sola vez. Ella se encontrará siempre allí presente para recordarnos, en el mejor de los casos, de que, dispuesta a luchar con nosotros, lleva siempre las de vencer.

Ante el aumento constante de concesionarios en nuestra afición, muchos de los cuales pueden no estar lo suficientemente prevenidos contra los riesgos que encierra el manejo de tensiones elevadas, hemos creído oportuno refrescar algunos de los pasajes ya escritos en esta revista por nuestros colegas los señores Leiva Balaguer, Villanova y García Barceló, entre otros, complementadas con las instrucciones necesarias para el salvamento de personas fulminadas, que también consideramos de gran interés.

El empleo de potencias elevadas en nuestros emisores nos crea un constante peligro, que tiene como peor enemigo nuestra familiaridad con el equipo, que a veces nos hace olvidar que, en la propia limpieza del local, una distracción puede motivar la puesta en marcha del mismo, y ocurre el lamentable accidente cuando más confiado y tranquilo se estaba de que no podía pasar nada.

Generalmente, las tensiones utilizadas en nuestros emisores son mortales si el corazón se encuentra en el circuito, o sea, en el caso de establecerse contacto entre las dos manos o entre las manos y los pies.

Poca diferencia existe entre los efectos de la corriente alterna y de la continua, pues ésta causa una sensación más pronunciada de calor, mientras que la alterna, de baja tensión, provoca un hormigueo doloroso y causa mayor contracción de los músculos del tórax, hasta el extremo de producir fenómenos de asfixia al quedar inmovilizados los pulmones, con consecuencias mucho peores del tipo cardíaco, por contracciones en desorden de las fibras musculares, que, al oponerse al sincronismo circulatorio, inhiben la onda sanguínea.

Por sabido queda ya que cuando la piel se halla húmeda (sea por agua o sudor) los peligros de las sacudidas eléctricas son mayores, dado que la resistencia eléctrica de la piel varía considerablemente del estado seco al húmedo. La resistencia de la piel seca viene a oscilar, de unos individuos a otros, entre los 100.000 y los 600.000 ohmios, mientras que estando humedecida esta resistencia queda reducida a una cifra

próxima al millar de ohmios. En cuanto a la resistencia interna del cuerpo humano, por ser un medio donde abundan los humores acuosos, su valor es bastante más bajo, estando comprendida entre 400 y 600 ohmios la resistencia que existe, por ejemplo, de una mano a un pie, y sobre unos 100 ohmios la que existe interiormente de uno a otro oído.

Debe tenerse en cuenta que la corriente es la causa que produce la muerte en toda sacudida eléctrica. La tensión también tiene su importancia, por cuanto es el factor que fija, con arreglo a la Ley de Ohm, la intensidad de corriente que circulará a través de una resistencia dada del cuerpo humano; pero un generador que produjese una tensión muy alta en vacío, y cuya intensidad en circuito cerrado fuese insignificante, no podría provocar más que una sacudida sin importancia. Tal es el caso de las descargas que se soportan al tocar, por ejemplo, el terminal superior de la bujía de un automóvil, los de un carrete de Rumhkorff o los de una máquina electrostática de las utilizadas en los gabinetes de física; pero, por desgracia, no es este caso el mismo que se presenta al operar con nuestros equipos. En ellos no sólo tenemos una tensión muy alta, sino también una fuente de alimentación de resistencia interna generalmente baja, que es capaz de proporcionar una corriente bastante elevada.

Para dar idea de los efectos que causa la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano, según su intensidad, damos a continuación los datos siguientes:

Corrientes no peligrosas

Menores de un miliamperio, no producen sensación alguna. Entre 1 y 8 miliamperios, causan una sacudida no dolorosa; el individuo puede liberarse de la fuente de tensión, ya que no pierde el gobierno de sus músculos.

Corrientes peligrosas

Entre 8 y 15 miliamperios, la sacudida es dolorosa, pero tampoco se pierde el dominio de sí mismo; de aumentar la corriente a valores comprendidos entre 20 y 75 miliamperios, la impresión es más aguda, y se suele perder el gobierno de los músculos cercanos al lugar afectado, siendo frecuente que no pueda librarse de la fuente de tensión de estar agarrada a ella. Si la corriente rebasa los 100 miliamperios, la sacudida eléctrica es tan violenta que puede provocar la distensión ventricular del corazón; es decir, le hace perder el ritmo de sus contracciones regulares, con la grave consecuencia de poder llegar a paralizarlo. La muerte es segura, pues a esto se viene a sumar, cuando la corriente pasa de los 200 miliamperios, la reacción muscular del pecho, tan enérgica en virtud de la sacudida, que atenaza o amordaza el corazón, paralizándolo instantáneamente.

Para alcanzar los efectos mortales, no es necesario que la corriente sea de una tensión muy elevada. En esto existe cierto confusiónismo, que nos hace creer, al manejar la baja tensión, que con ella no puede haber peligro. Los casos de electrocución de personas que no han guardado las debi-

das precauciones al manejar aparatos eléctricos de uso doméstico son, por desgracia, bastante numerosos. Una tensión de 110-120 voltios es más que suficiente para producir una corriente muchas veces mayor de la necesaria para ser mortal, pues basta que una persona tenga las manos y los pies húmedos (caso de persona que se encuentra en el baño) para que la resistencia total que encuentre la corriente en su recorrido, piel e interior del cuerpo, sea del orden de los 1.200 ohmios. Esta resistencia dejará pasar muy fácilmente los 100 miliamperios solamente con la tensión que disponemos en la canalización eléctrica. Además, hay que tener en cuenta que si la piel se mantiene unida al circuito durante varios segundos, la resistencia de los puntos de contacto disminuye progresivamente a medida que la corriente pasa a su través, con lo que la corriente se hace todavía más peligrosa.

Si todas estas cosas pueden pasar con la tensión industrial, que todos consideramos absolutamente inofensiva, ¿qué no podrá ocurrirnos al tropezarnos con la tensión de nuestro transmisor, donde su magnitud es fácil que rebase el millar de voltios? Por eso, toda precaución que pongamos resulta justificadísima.

Aunque ya son consejos archisabidos, no está demás que repitamos las prescripciones que todo buen aficionado, y que le tenga cariño a su persona, debe siempre tener en cuenta.

— En un emisor, todas las piezas bajo tensión deben encontrarse fuera del alcance de las manos, y cuando se manipule con tensiones superiores a 100 voltios, especialmente en corriente continua, no debe operarse más que CON UNA SOLA MANO, y meterse la otra en el bolsillo.

— Una de las mejores soluciones consiste en utilizar chasis metálicos, unidos a tierra por una conexión de fuerte sección. Los conductores de alta tensión, continua o alterna, deben estar perfectamente aislados, ¡NADA DE HILOS DESNUDOS!

— Constituye una buena precaución aumentar los circuitos oscilantes de placa EN PARALELO, lo que suprime toda alta tensión de corriente continua sobre los condensadores y bobinas, y solamente se corre el riesgo de una quemadura producida por la alta frecuencia.

— Nunca debe colocarse el miliamperímetro de placa sobre el «más» de alta tensión, sino sobre el retorno o «menos».

— Débese huir de los montajes «provisionales», que con su lío de cables por el suelo, bobinas sujetas a sus soportes, incluso con cuerdas, y cinta aislante por todos los sitios, son un enemigo en acecho que está esperando el momento oportuno para atacarnos.

— Cuando se vaya a ajustar el equipo, todas las precauciones que se tomen serán pocas. ¡No hacerlo nunca con suelo húmedo!

En fin, si a pesar de todas estas precauciones se tiene la desgracia de que se produzca el accidente, las instrucciones que se dan a continuación permitirán en muchos casos salvar la vida de la persona fulminada, acudiendo rápidamente al método de respiración artificial de «Shaeffer», que se ha demostrado como el más valioso entre los varios que existen.

PRIMEROS SOCORROS A LA VÍCTIMA DE UNA DESCARGA ELÉCTRICA

Salvamento del electrocutado

En el caso de que alguien sufra una descarga eléctrica, lo primero que inmediatamente deberá de hacerse será el desconectar la alta tensión y conectar a tierra todos los circuitos. Si no fuera posible el desconectar inmediatamente la alta tensión, sepárese lo antes posible a la víctima del cable causante de la desgracia. Al realizarlo, evítese todo contacto con el cable o con el cuerpo del individuo electrocutado. Empleése una tabla o tela seca, u otro aislante, para liberar al accidentado. Se puede cortar el cable de alta tensión por medio de un hacha, pero teniendo el máximo cuidado para evitar la chispa de ruptura resultante.

Síntomas

Si la descarga eléctrica hubiera pasado a través del centro respiratorio, situado en la base del cerebro, la víctima dejará instantáneamente de respirar. Cuando la descarga no hubiera sido de gran importancia, el centro respiratorio reanudará sus funciones al cabo de un rato, y el accidentado recuperará su respiración normal, si durante ese lapso de tiempo hubiera estado recibiendo aire suficiente a través de la respiración artificial.

Generalmente, la persona fulminada se pondrá muy pálida o adquirirá una tonalidad azulada. Perderá el conocimiento, y su pulso será débil, o incluso llegará a desaparecer. Lo más corriente es que, además sufra quemaduras. Puede ser que se ponga rígido en muy pocos minutos. Este estado es un efecto particular de la electricidad, y no debe confundirse con la rigidez cadavérica. A pesar de ello, deberá de seguirsele aplicando la respiración artificial, pues son muchas las víctimas que así se han logrado salvar. En estos casos no deberán de aceptarse como definitivos los resultados de las pruebas que comúnmente se emplean para diagnosticar la muerte.

Tratamiento

En tratamiento inmediato es el de la respiración artificial, mientras por otro conducto se requiere la urgente presencia de un médico. Al paciente no se le dejará solo nunca. Aplíquesele la respiración artificial en el mismo lugar del accidente, siempre que las causas de la descarga eléctrica hayan desaparecido o ya no supongan un peligro. En caso de persistir el peligro, trasládesele estrictamente lo indispensable para evitarlo. Una vez comenzada la respiración artificial, no podrá ni suspenderse ni variar el ritmo que se le haya impreso.

Colóquese a la víctima, sobre el suelo, en la posición de prono, con un brazo extendido y el otro doblado por el codo, de modo que el reverso de la palma de la mano sirva de apoyo a la cabeza. La cara habrá de colocársele mirando hacia el brazo extendido, ya que de este modo tanto la boca como la nariz quedarán libres para poder respirar. La boca deberá de quedar abierta y con la lengua fuera, procurando evitar que el accidentado vuelva a esconderla.

Si hubiera una segunda persona para ayudar, durante la respiración artificial deberá de ir ésta aflojando todas las prendas del paciente que pudieran entorpecer la circulación de la sangre o la libre respiración. Al mismo tiempo deberá de preocuparse de que no se enfríe, para lo cual le cubrirá con mantas, aplicará bolsas de agua

caliente o empleará cualquier otro procedimiento que le evite el frío.

La persona que vaya a realizar la respiración artificial se arrodillará a horcajadas sobre el accidentado, y para sujetarlo apretará sus rodillas sobre los muslos de éste, colocándose de una forma tal que:

- tanto sus brazos como sus muslos estén verticales mientras presiona con sus manos los costados de la parte baja de la espalda (riñones);

- sus dedos se apoyarán, de un modo natural, sobre ambos costados de la espalda del paciente, de tal forma que el meñique se apoye sobre la última de las costillas;

- las palmas de las manos descansarán a ambos costados de la espina dorsal, suficientemente separadas la una de la otra, pero sin que, por separarlas demasiado, resbalen fuera del cuerpo de la víctima;

- sus brazos estarán completamente estirados, evitando así que sus codos puedan doblarse.

El procedimiento de realizar la respiración artificial es el siguiente:

- 1) Ejérzase, durante un segundo, con la palma de las manos, una presión hacia abajo que no sea superior a 30 kilogramos.

- 2) Pasado ese segundo, déjese bruscamente de ejercer la presión, soltando las manos, echándose para atrás y sentándose sobre los talones.

- 3) Descánsese así durante dos segundos; vuélvase a incorporar sobre las rodillas, colocando la palma de las manos exactamente en la misma posición que antes, y vuélvase nuevamente a presionar durante un segundo.

Un ciclo de la respiración artificial dura cuatro segundos, distribuidos del modo siguiente: un segundo de duración, que corresponde a la suma de los tiempos empleados en incorporarse sobre las rodillas y en sentarse sobre los talones; otro segundo para ejercer la presión, y dos segundos de descanso sobre los talones. Hasta que no



Fig. 1.—Posición correcta: Realizará la respiración artificial con los brazos completamente estirados y de modo que sus codos no puedan doblarse. La cara de la víctima, mirando hacia el brazo extendido y apoyada sobre el reverso de la palma de la mano de su otro brazo.



Fig. 2.—Posición antes de ejecutar la presión: El dedo meñique de cada mano se apoya sobre la última costilla.



Fig. 3.—Posición en el momento de ejercer la presión: Brazos y muslos verticales.



Fig. 4.—Posición de descanso: Déjese bruscamente de ejercer presión, soltando las manos y echándose para atrás, quedando sentado sobre los talones durante dos segundos.

se esté muy práctico, y se adquiera el hábito de la cadencia en la realización de estos movimientos, es conveniente contar los segundos en voz alta.

La respiración artificial no cesará hasta que el paciente recupere su respiración normal o bien a la llegada del médico diagnostique su muerte. Como quiera que a veces es preciso el realizar la respiración artificial durante varias horas, de ser posible, habrán de aplicarla dos personas, para ir relevándose mutuamente.

Relevo al aplicar la respiración artificial

El que vaya a relevar se arrodillará a lado del que esté aplicando la respiración artificial, y comenzará por observar sus movimientos durante varios ciclos completos, hasta que esté seguro de haber cogido el aire de la cadencia. Entonces colocará su palma de las manos sobre las de su compañero, sin ejercer presión alguna, limitándose a acompañarle en sus movimientos, siendo ésta la señal para indicarle que está dispuesto a relevarlo. La persona que va a

ser relevada esperará a que llegue el instante de reposo, momento en el que se incorporará rápidamente, colocándose la otra persona en su posición para continuar aplicando la respiración artificial. La persona relevada seguirá observando, durante un rato, a quien la relevó, y estará dispuesta a sustituirla inmediatamente si viera que dudaba o no había cogido la cadencia correcta.

Empleo de estimulantes

Si se quiere estimular a la víctima por medio de inhalaciones con sales amoniacales, por ejemplo, quien vaya a administrárselas deberá previamente comprobar en sí mismo cuál es la distancia a que se pueden colocar de las narices para que se soporten sin dificultar la respiración. Apreciada esta distancia, podrá aplicarlas al accidentado durante uno o dos segundos por cada minuto.

Una vez que el paciente haya recuperado el sentido, se le podrá dar a beber una taza caliente de café o de té; o bien un vaso de agua en el que se haya disuelto media cucharada pequeña de sales amoniacales.

¡NUNCA SE DEBERÁ DAR DE BEBER A UNA PERSONA QUE SE ENCUENTRE SIN SENTIDO!

Precauciones finales

Una vez que el accidentado haya vuelto en sí, déjesele echado para que descanse tranquilamente. Téngase presente que el paciente puede estar bajo los efectos de un «shock» traumático, cosa que se apreciará si está pálido, tiene sudor frío, pulso débil, y su respiración es breve y entrecortada.

Hágase que el accidentado quede echado horizontalmente sobre su espalda, con la cabeza a nivel inferior del resto del cuerpo y con las caderas algo elevadas. Compruébese que ninguna de las prendas que lleva puestas le dificulta la circulación de la sangre o le oprimen, no dejándole respirar normalmente. Téngasele tranquilo, procurando siempre que esté abrigado.

Sígase vigilando por si dejara bruscamente de respirar. Nunca se le podrá dejar solo hasta que se tenga la CERTEZA de que, habiendo recuperado totalmente el sentido, su respiración es completamente normal.

«B. O. DEL E.» N.º 261 DE 31 DE OCTUBRE DE 1962

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

ORDEN de 23 de octubre de 1962 por la que se aprueba el «Reglamento del Servicio CONEMRAD»

Excelentísimos señores:

Visto el Reglamento del Servicio CONEMRAD, que redactado por la Junta de Control de Emisiones Radioeléctricas, de conformidad con el Consejo Nacional de las Telecomunicaciones, ha sido elevado por el Inspector nacional del Servicio de Control, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7.º del Decreto de 6 de mayo de 1959, que creó dicho Servicio, esta Presidencia del Gobierno ha tenido a bien aprobar el Reglamento del Servicio CONEMRAD, que se publica a continuación.

Lo digo a VV. EE. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. EE.

Madrid, 23 de octubre de 1962.

CARRERO

Excmos. Sres. Ministros e Inspector nacional del Servicio de Control de Emisiones Radioeléctricas.

SERVICIO DE CONTROL DE EMISIONES RADIOELECTRICAS

Reglamento del Servicio

CONEMRAD

CAPITULO I

Objeto y ámbito de aplicación de este Reglamento

Artículo 1. El presente Reglamento tiene por objeto fijar las misiones, delimitar las responsabilidades y establecer las sanciones en que incurran aquellos Organismos, Entidades o personas que de una manera más o menos directa intervienen o quedan afectados al llevarse a la práctica el Plan de Control de Emisiones Radioeléctricas cuando como consecuencia de guerra o amenaza exterior, caso de peligro público o desastre, ensayos, simulacros u otra emergencia de carácter nacional, ordenen las Autoridades competentes las medidas encaminadas a lograr un control eficaz de las señales radioeléctricas producidas o capaces de producirse dentro del territorio nacional.

Asimismo determina las atribuciones y cometidos del Servicio Nacional de Control de Emisiones Radioeléctricas en caso de emergencia.

Art. 2. Las disposiciones de este Reglamento son obligatorias en caso de guerra para todos los Organismos, Entidades o personas responsables de cualquier instalación situada dentro del territorio nacional y que sea capaz de producir señales radioeléctricas susceptibles de ser utilizadas con fines de orientación o recalada por la navegación aérea o marítima del enemigo o por sus ingenios bélicos.

Art. 3. También obligarán las disposiciones de este Reglamento en aquellos casos de emergencia, desastre o peligro público en los que el Gobierno estime necesaria la puesta en vigor del Plan de Control de Emisiones Radioeléctricas, sea en todo el

territorio nacional o en alguna parte del mismo.

Art. 4. El control a que se refiere el artículo 1 tiene por finalidades básicas:

a) En caso de guerra, neutralizar o disminuir en la mayor medida posible y en forma compatible con el curso de las operaciones, las señales radioeléctricas a que hace mención el artículo 2, cuando por su naturaleza pueden ser utilizadas en provecho de las aeronaves enemigas en sus incursiones aéreas sobre territorio nacional o por los barcos u otros ingenios bélicos del enemigo provistos de equipos de radiolocalización.

b) En caso de peligro público o calamidades de carácter nacional, aminorar o neutralizar las consecuencias que puedan derivarse, con arreglo a procedimientos previamente establecidos.

CAPITULO II

Conceptos y definiciones

Art. 5. El objeto de este capítulo es sentar los conceptos y definiciones necesarias para evitar cualquier interpretación errónea en la aplicación del presente Reglamento.

Art. 6. Se entenderá por estación radioeléctrica o simplemente estación cualquier dispositivo o aparato que produzca radiaciones electromagnéticas de frecuencias comprendidas entre 10 Kc/s. y 100.000 Mc/s. capaces de ser utilizadas como ayudas a la navegación a distancias superiores a 10 kilómetros.

Art. 7. Silencio radio es el producido en una estación cuando se interrumpe totalmente su emisión radioeléctrica. Por consiguiente, el silencio radio significa la supresión tanto de la modulación como de la portadora.

Art. 8. Control de una emisión radioeléctrica es el conjunto de medidas a que obligatoriamente se somete a una estación emisora y por las que ésta tiene que funcionar, previo aviso, en una forma definida y acordada de antemano o cesar en su funcionamiento para observar silencio radio.

Art. 9. Estación de radiodifusión es un centro integrado por uno o más transmisores con sus instalaciones accesorias, y cuyas emisiones están destinadas a la recepción directa por el público en general, pudiendo comprender emisiones sonoras de televisión u otra clase de emisiones.

Art. 10. Período de alerta-radio o simplemente período de alerta es el intervalo de tiempo durante el cual, por haberse producido un ataque enemigo o una situación de emergencia nacional, es preciso que las estaciones se atengan a las instrucciones dictadas para tales casos por el Servicio de Control de Emisiones Radioeléctricas.

Art. 11. Señal de alerta-radio o simplemente señal de alerta es el aviso que anuncia el comienzo de un período de alerta.

Art. 12. Señal de fin de alerta-radio o simplemente señal de fin de alerta es el aviso que anuncia la terminación de un período de alerta.

Art. 13. Centro de Control de la Defensa Aérea es un puesto desde el cual el Mando de la Defensa supervisa, dirige y coordina las actividades de la defensa aérea.

Art. 14. Estaciones básicas son las estaciones de radiodifusión que reciben las señales de alerta y fin de alerta directamente desde el Centro de Control de la Defensa Aérea u Organismo similar y las difunden a una zona determinada.

Art. 15. Estación básica central es aquella que estando enlazada permanentemente por línea telefónica con el Centro de Control de la Defensa Aérea u Organismo similar tan pronto como recibe las señales de alerta y fin de alerta es maniobrada convenientemente para accionar los dispositivos de alarma instalados en las estaciones básicas.

Art. 16. Estaciones repetidoras son aquellas que se eligen convenientemente cuando por mala propagación o falta de cobertura no pueden algunas estaciones básicas recibir directamente las emisiones de la básica central. Su objeto es retransmitir las señales y mensajes de principio y fin de alerta, procedentes de la estación básica central, de modo que puedan ser recibidos con la debida intensidad por las básicas que se encuentran en las condiciones expuestas.

Art. 17. Estación de permanencia es la que sustituye a las estaciones básicas cuando éstas no están emitiendo por no ser su horario normal de trabajo, y que cumplen, por lo que respecta a la retransmisión de las señales y mensajes de principio y fin de alerta, la misma función que las básicas a que sustituye.

Art. 18. Estaciones que funcionan en red son las que constituyen una agrupación en la que existen una o más de ellas que se encargan de retransmitir a las restantes los avisos de comienzo y fin de los períodos de alerta en las frecuencias de escucha de la red.

Art. 19. CONEMRAD es la contracción utilizada para expresar el Control de Emisiones Radioeléctricas.

Art. 20. Frecuencias CONEMRAD son las de 640 Kc/s. y 1.240 Kc/s.

CAPITULO III

Organización del Servicio

Art. 21. El mando operativo del Servicio CONEMRAD corresponde al Mando de la Defensa Aérea, según establece el artículo 2.º del Decreto de creación del Servicio.

Art. 22. La dirección técnica del Servicio CONEMRAD corresponde a la Junta de Control de Emisiones Radioeléctricas, según el artículo y Decreto antes mencionados.

Art. 23. La Junta CONEMRAD está presidida por un Inspector nacional designado por la Presidencia del Gobierno.

Art. 24. Forman parte de la Junta doce Vocales, representantes de cada uno de los Organismos siguientes:

Alto Estado Mayor.
Ministerio del Ejército.
Ministerio de Marina.
Ministerio del Aire.

Secretaría General del Movimiento.
Mando de la Defensa Aérea.
Dirección General de Protección de Vuelo.

Dirección General de la Guardia Civil.
Dirección General de Correos y Telecomunicación.

Dirección General de Radiodifusión y Televisión.

Dirección General de Protección Civil.
Registro Español de Frecuencia.

Los Vocales son nombrados por la Presidencia del Gobierno, a propuesta de los Organismos respectivos.

Art. 25. La Junta elegirá a uno de los Vocales para ejercer el cargo de Vicepresidente.

Art. 26. El Servicio CONEMRAD estará formado por:

a) Una Jefatura que será desempeñada por el Inspector nacional.

b) Una Secretaría afecta directamente a la Jefatura, que será desempeñada por uno de los Vocales de la Junta y cuya designación se hará por el Inspector nacional.

c) Tres Secciones: Orgánica y Administrativa, Técnica y de Operaciones. El trabajo a desarrollar en estas Secciones será realizado por los Vocales, constituyéndose éstos en Ponencias que en cada caso nombrará el Inspector nacional.

d) Inspectores regionales CONEMRAD.

Art. 27. La Sección Orgánica y Administrativa tendrá a su cargo la organización general del Servicio los asuntos concernientes a la financiación de los gastos necesarios para llevar a cabo los planes de control, el estudio en detalle de los presupuestos que han de someterse a aprobación, así como la compilación de datos relativos a las estaciones radioeléctricas situadas en territorio nacional. También será de su competencia el estudio y propuesta, a la Presidencia del Gobierno, de las sanciones a que se hagan acreedores los infractores del Reglamento.

Art. 28. La Sección Técnica tendrá a su cargo cuantos asuntos conciernan al mantenimiento y conservación de las instalaciones del Servicio y la inspección de las ajenas al mismo que sean necesarias para el desarrollo del Plan CONEMRAD.

Elaborará los planes de control que han de someterse a aprobación, así como las enmiendas que convenga introducir en los mismos. Redactará también cuantos informes técnicos se le encomienden relacionados con el Servicio, así como el estudio de los proyectos de instalaciones.

Clasificará las estaciones radioeléctricas, teniendo en cuenta el mayor o menor grado de utilidad que las mismas puedan ofrecer en caso de emergencia a las Autoridades nacionales, así como el mayor o menor grado de eficacia para su utilización por el enemigo.

Art. 29. La Sección de Operaciones tendrá a su cargo la publicación y divulgación de los Manuales CONEMRAD y la elaboración de los programas de pruebas y simulacros necesarios para comprobar periódicamente o en momentos determinados la eficacia de los equipos y líneas instalados. Las pruebas podrán ser parciales o totales, y comprenderán ensayos de enlace, ensayos de la red de estaciones básicas y ensayos regionales o nacionales.

Corresponde por último a esta Sección intervenir en la redacción de los acuerdos entre la Junta CONEMRAD y otros Organismos y Entidades, ateniéndose a lo dispuesto en el capítulo X de este Reglamento.

Art. 30. A los fines de escucha y radiolocalización, necesarios para el desempeño

de sus funciones, el Servicio CONEMRAD, previo acuerdo, utilizará los Centros de Escucha de otros Organismos estatales. El acuerdo de cooperación con estos Centros de Escucha será establecido por el Inspector nacional con el Organismo de quien dependan aquellos Centros que mayor utilidad puedan prestar al Servicio.

Art. 31. A la entrada en vigor del presente Reglamento y a fin de constituir el fichero central del Servicio, las personas, Entidades u Organismos responsables de toda instalación afectada por este Reglamento, comunicará a la Junta Nacional del Servicio los datos relativos a las características técnicas de la misma: potencia, frecuencia, clase de emisión, horario, servicio que presta, emplazamiento y tipo de las antenas y del Centro de Emisores y demás datos que puedan interesar al Servicio CONEMRAD. No obstante, los mismos datos podrán ser solicitados al Organismo que haya autorizado o del que dependa la estación, si ello resultase conveniente.

Art. 32. Para toda nueva instalación o modificación de la existente, el Organismo oficial al que corresponda autorizar su funcionamiento, incluido el período de pruebas, deberá comunicar a la Junta Nacional del Servicio los datos especificados en el artículo anterior.

Art. 33. El Servicio podrá disponer de una plantilla de personal especializado perteneciente a los Departamentos ministeriales representados en el mismo que aprobará en su día la Presidencia del Gobierno.

Art. 34. A efectos del Servicio CONEMRAD, el territorio nacional queda dividido, en principio, en once Regiones CONEMRAD, en cada una de las cuales y en la población de residencia que oficialmente se le fija, existirá un Inspector regional de Control que dependerá directamente del Inspector nacional. Estas Regiones serán las siguientes:

Número 1. Comprende el área ocupada por las provincias de Madrid, Toledo, Guadalajara, Cuenca, Ciudad Real, Cáceres, Segovia, Avila, Salamanca, Zamora, Valladolid, Palencia, Burgos y León. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Madrid.

Núm. 2. Comprende el área ocupada por las provincias de Valencia, Castellón de la Plana, Alicante, Murcia y Albacete. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Valencia.

Núm. 3. Comprende el área ocupada por las provincias de Sevilla, Jaén, Córdoba, Cádiz, Huelva y Badajoz. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Sevilla.

Núm. 4. Comprende el área ocupada por las provincias de Málaga, Granada y Almería. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Málaga.

Núm. 5. Comprende el área ocupada por las provincias de La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en La Coruña.

Núm. 6. Comprende el área ocupada por las provincias de Guipúzcoa, Oviedo, Santander, Vizcaya y Alava. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en San Sebastián.

Núm. 7. Comprende el área ocupada por las provincias de Zaragoza, Huesca, Teruel, Soria, Logroño y Navarra. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Zaragoza.

Núm. 8. Comprende el área ocupada por las provincias de Barcelona, Gerona, Lérida y Tarragona. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Barcelona.

Núm. 9. Comprende las islas Baleares. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Palma de Mallorca.

Núm. 10. Comprende las islas Canarias y provincias de Ifni y Sahara. La oficina del Inspector regional del Servicio radicará en Las Palmas de Gran Canaria.

Núm. 11. Comprende las provincias de Fernando Poo y Río Muni. El Inspector regional del Servicio radicará en Santa Isabel.

Art. 35. El nombramiento de los Inspectores regionales de Control se efectuará por Orden ministerial de la Presidencia del Gobierno, a propuesta de la Junta Nacional.

Art. 36. Los Inspectores regionales de Control realizarán visitas de inspección técnica a todas las estaciones de radio ubicadas dentro de su demarcación, previa autorización del Inspector nacional. Sin embargo, las inspecciones a las estaciones de Organismos estatales se reglamentarán en los acuerdos que la Junta concierte con los mismos, según se dispone en el apartado b) del artículo 89.

Art. 37. Los Inspectores regionales, utilizando los Centros de Escucha que les fije el Inspector nacional, ejercerán una vigilancia del espectro de frecuencias, dando cuenta a la Junta de las anomalías observadas.

Art. 38. Los Inspectores regionales de Control tendrán organizada una oficina para el despacho de cuantas consultas eleven quienes estén afectados por el Plan de Control, dentro de su región.

Art. 39. Los Inspectores regionales de Control recibirán y harán llegar a las estaciones de su región los Manuales CONEMRAD editados por la Sección de Operaciones, así como cuantas instrucciones emanen de la Jefatura del Servicio para conocimiento de las estaciones de radio afectadas.

Art. 40. Los Inspectores regionales de Control serán asistidos en su comisión por un Subinspector auxiliar, cuyo nombramiento será efectuado igualmente por Orden ministerial de la Presidencia del Gobierno.

CAPITULO IV

Notificación del comienzo y terminación de un período de alerta

Art. 41. Corresponde al Mando de la Defensa Aérea dar la orden de iniciación de una alerta CONEMRAD.

Art. 42. Por lo que respecta a la Península, Baleares, Ceuta y Melilla, el Mando de la Defensa Aérea comunicará el comienzo de un período de alerta por línea telefónica a la estación básica central o a la de permanencia en su caso, y ésta a su vez lo retransmitirá por radio, en la forma que se especifica en el capítulo V, a las demás estaciones básicas. Independientemente de lo anterior, en fases sucesivas, se preverá la comunicación del principio del período de alerta a todas las estaciones básicas directamente por enlaces telefónicos.

Art. 43. En Canarias y provincias africanas la notificación del comienzo de un período de alerta se hará por enlace telefónico directo y permanente desde el Centro de Control de la Defensa Aérea u Organismo similar a las estaciones básicas centrales.

Art. 44. El Centro de Control de la Defensa Aérea u Organismo similar que corresponda comunicará el fin de un período de alerta, valiéndose de los mismos enlaces a que hacen referencia los artículos 42 y 43.

CAPITULO V

Actuación de las estaciones básicas y repetidoras al ser notificadas de la iniciación de una alerta o fin de alerta

Art. 45. Una vez notificadas las estaciones básicas de la iniciación de una alerta por el Mando de la Defensa Aérea, procederán acto seguido en esta forma:

a) Interrumpirán su programa normal y emitirán un tren de tonos a especificar.

b) Suprimirán la portadora durante cinco segundos (solamente la portadora de sonido en las emisoras de televisión).

c) Retornarán al aire la portadora durante cinco segundos.

d) Volverán a suprimir la portadora durante cinco segundos (solamente la portadora de sonido en las emisoras de televisión).

e) Retornarán nuevamente al aire la portadora.

f) Radiarán un tono de 1.000 c/s. durante cinco segundos.

g) Radiarán el siguiente mensaje de alerta: «Interrumpimos nuestro programa normal para cooperar con el Gobierno en las medidas de protección civil y seguridad nacional.» «Esta es una alerta CONEMRAD.» «Nuestro programa se interrumpirá por un período de tiempo indefinido.» «La información sobre protección civil podrán escucharla ustedes en su receptor de radio en las frecuencias CONEMRAD.» «Repetimos: «Interrumpimos nuestro programa normal para cooperar con el Gobierno en las medidas de protección civil y seguridad nacional.» «Esta es una alerta CONEMRAD.» «Nuestro programa se interrumpirá por un período de tiempo indefinido.» «La información sobre protección civil podrán escucharla ustedes en su receptor de radio en las frecuencias CONEMRAD.»

Art. 46. Serán designadas como estaciones básicas aquellas que produzcan dentro del área que cubran la mayor intensidad de campo posible, a fin de asegurar su recepción y la actuación de los dispositivos automáticos de alarma al ser maniobradas dichas emisoras en la forma especificada en los apartados a), b), c), d), e) y f) del artículo que antecede.

Art. 47. Excepcionalmente, cuando dificultades de propagación o falta de cobertura en algunas demarcaciones impidan a ciertas estaciones básicas la escucha de la estación básica central se utilizarán las estaciones repetidoras definidas en el artículo 46.

Art. 48. El mensaje de alerta CONEMRAD que figura en el apartado g) del artículo 45 se radiará precisamente desde el propio centro de emisión y no desde los estudios de la emisora.

Art. 49. Cuando las estaciones básicas radien el aviso de alerta y el mensaje de alerta CONEMRAD, la transmisión la efectuarán en la frecuencia en que estén trabajando.

Art. 50. Las estaciones básicas estarán a la escucha permanente, durante sus períodos de trabajo, de la estación básica central de la repetidora que tengan asignada o de la estación de permanencia definida en el artículo 17. Para ello contarán con un receptor sintonizado a la frecuencia normal de trabajo de la estación básica central, de la estación repetidora o de la de permanencia, provisto, en su salida de audio, de un dispositivo que, sin impedir la escucha del mensaje CONEMRAD, determine el accionamiento automático del dispositivo de alar-

ma a que hacen referencia los artículos 69, 70, 71 y 72.

Art. 51. Para prever el caso en que ciertas estaciones básicas no estén emitiendo por no ser su horario normal de trabajo, se utilizará la estación de permanencia definida en el artículo 17.

Art. 52. Cuando en las estaciones básicas de televisión se reciba la señal de alerta-radio, a partir de la maniobra b), indicada en el artículo 45, transmitirán por el canal de video-frecuencia el mensaje CONEMRAD impreso en la siguiente forma:

«Atención: Interrumpimos nuestro programa normal para cooperar con el Gobierno en las medidas de protección civil y seguridad nacional.—Esta es una alerta CONEMRAD.—Nuestro programa se interrumpirá por un período de tiempo indefinido.—La información sobre protección civil podrán escucharla ustedes en su receptor de radio en las frecuencias CONEMRAD.»

Art. 53. Una vez notificada la estación básica central de la terminación de un período de alerta, se procederá a radiar en las frecuencias CONEMRAD el siguiente mensaje de fin de alerta:

«El período de alerta CONEMRAD ha terminado. Se autoriza a todas las estaciones de radio a reanudar su funcionamiento en condiciones y frecuencias normales de trabajo.—Interrumpimos unos momentos nuestra emisión para pasar a nuestra frecuencia habitual de...»

A continuación la estación básica central procederá del siguiente modo:

a) Emitirá la portadora en la frecuencia habitual y un tren de tonos especificado.

b) Suprimirá la portadora durante cinco segundos.

c) Retornará al aire la portadora durante cinco segundos.

d) Volverá a suprimir la portadora durante cinco segundos.

e) Retornará nuevamente al aire la portadora.

f) Radiará un tono de 1.000 cs/sg. durante cinco segundos.

g) Radiará el mensaje de «Fin de alerta» en la siguiente forma:

«El período de alerta CONEMRAD ha terminado.—Se autoriza a todas las estaciones de radio a reanudar su funcionamiento en condiciones y frecuencias normales de trabajo.—Repetimos: El período de alerta CONEMRAD ha terminado.—Se autoriza a todas las estaciones de radio a reanudar su funcionamiento en condiciones y frecuencias normales de trabajo.»

Acto seguido volverá a repetir lo indicado en los apartados a), b), c), d), e), f) y g), pudiendo reanudar después su programa normal.

Art. 54. Las restantes estaciones básicas y repetidoras serán avisadas del fin del período de alerta por los dispositivos de alarma automáticos citados en el artículo 70, actuados al maniobrar las emisoras en la forma especificada en los apartados a), b), c), d) y f), o por enlace telefónico.

Art. 55. Tan pronto como las estaciones básicas y repetidoras sean notificadas del fin de una alerta-radio por el procedimiento indicado en el artículo 54 procederán de igual forma que la básica central.

Art. 56. En todas las estaciones básicas, y en el mismo local donde tenga que realizarse la transmisión de las señales de alerta y fin de alerta, figurarán en sitio bien visible las instrucciones impresas relativas a los procedimientos señalados en los artículos 45 y 53.

Art. 57. Cuando en las estaciones básicas de televisión se reciba la señal de fin de

alerta, a partir de la maniobra b), transmitirán por el canal de videofrecuencia el mensaje de fin de alerta CONEMRAD, impreso en la siguiente forma:

«Atención: El período de alerta CONEMRAD ha terminado.—Se autoriza a todas las estaciones de radio y televisión a reanudar su funcionamiento en condiciones y frecuencias normales de trabajo.»

CAPITULO VI

Forma en que serán notificadas de una alerta CONEMRAD y del cese de un período de alerta las estaciones de radiodifusión no designadas como básicas ni repetidoras.

Art. 58. Todas las estaciones de radiodifusión no consideradas como básicas ni repetidoras están obligadas a establecer una escucha permanente, durante sus horas de emisión, de la estación básica que se les asigne.

Art. 59. En el manual CONEMRAD, que obrará en poder de toda estación de radiodifusión figurarán los horarios de emisión, así como las frecuencias de las estaciones básicas cuya escucha es obligatoria. Asimismo, figurarán las frecuencias de las estaciones de permanencia que tienen que escucharse fuera de los horarios normales de emisión (altas horas de la noche a primeras horas de la mañana).

Art. 60. Para llevar a cabo la escucha obligatoria que señala el artículo 58 las estaciones de radiodifusión no designadas como básicas ni repetidoras podrán optar por uno de los procedimientos siguientes:

a) Disponer en la misma sala en que esté situada la emisora del dispositivo automático de alarma a que hace referencia el artículo 73, unido a su receptor y colocado en sitio donde pueda ser visto y oído fácilmente.

b) Emplear un radioreceptor con escucha permanente en la frecuencia de la estación básica correspondiente.

Art. 61. Si las estaciones de radiodifusión no designadas como básicas ni repetidoras se encontraran emitiendo, el dispositivo y/o receptor citados en el artículo anterior servirá para captar la señal de alerta-radio, indicando al operador de la estación que acaba de recibir la notificación oficial del comienzo de un período de alerta, y que dicha notificación equivale a una orden para que su estación observe desde ese momento los requisitos de control que le hayan sido fijados previamente con arreglo a su clasificación.

Art. 62. Se podrá autorizar por la Junta CONEMRAD a las estaciones de radiodifusión no básicas ni repetidoras para que en vez de mantener la escucha permanente de una estación básica aseguren la recepción de las señales de alerta y fin de alerta por enlaces especiales, siempre que éstos ofrezcan plenas garantías de seguridad e instantaneidad.

Art. 63. Tan pronto como las estaciones de radiodifusión no básicas ni repetidoras queden notificadas de que se inicia un período de alerta por los medios indicados en los artículos 60 y 62, procederán inmediatamente como sigue:

a) Interrumpirán su programa normal.

b) Suprimirán la portadora durante cinco segundos (solamente la portadora de sonido en las emisoras de televisión).

c) Retornarán al aire la portadora durante cinco segundos.

d) Volverán a suprimir la portadora durante cinco segundos (solamente la porta-

dora de sonido en las emisoras de televisión).

e) Retornarán nuevamente al aire la portadora.

f) Radiarán un tono de 1.000 cs/sg. durante cinco segundos.

g) Radiarán el siguiente mensaje de alerta:

«Interrumpimos nuestro programa normal para cooperar con el Gobierno en las medidas de protección civil y seguridad nacional.—Esta es una alerta CONEMRAD.—Nuestro programa se interrumpirá por un período de tiempo indefinido.—La información sobre protección civil podrán escucharla ustedes en su receptor de radio en las frecuencias CONEMRAD.—Repetimos: Interrumpimos nuestro programa normal para cooperar con el Gobierno en las medidas de protección civil y seguridad nacional. Esta es una alerta CONEMRAD.—Nuestro programa se interrumpirá por un período de tiempo indefinido.—La información sobre protección civil podrán escucharla ustedes en su receptor de radio en las frecuencias CONEMRAD.»

Art. 64. Lo especificado en los apartados a), b), c), d), e) y f) del artículo anterior tiene por objeto llamar la atención de los que están escuchando las emisoras de radiodifusión y, al mismo tiempo, proporcionar el medio necesario para que sean actuados ciertos dispositivos automáticos de alarma que formen una unidad independiente o parte de un receptor comercial corriente.

Art. 65. Cuando en una estación de televisión no básica ni repetidora se reciba la señal de alerta-radio a partir de la maniobra b) indicada en el artículo 63, se hará que en la pantalla de los receptores de televisión aparezca el mensaje CONEMRAD impreso en la siguiente forma:

«Atención: Interrumpimos nuestro programa normal para cooperar con el Gobierno en las medidas de protección civil y seguridad nacional.—Esta es una alerta CONEMRAD.—Nuestro programa se interrumpirá por un período de tiempo indefinido.—La información sobre protección civil podrán escucharla ustedes en su receptor de radio en las frecuencias CONEMRAD.»

Art. 66. Cuando las estaciones de radiodifusión no básicas ni repetidoras queden notificadas de la terminación de un período de alerta por los medios indicados en los artículos 60 ó 62, realizarán las maniobras b) y f) del artículo 63 y podrán reanudar su habitual programa en la frecuencia normal que tengan asignada, pero previamente radiarán el siguiente mensaje en dicha frecuencia.

«El período de alerta CONEMRAD ha terminado.—Se autoriza a todas las estaciones de radio a reanudar su funcionamiento en condiciones y frecuencias normales de trabajo.—Repetimos: El período de alerta ha terminado.—Se autoriza a todas las estaciones de radio a reanudar su funcionamiento en condiciones y frecuencias normales de trabajo.»

CAPITULO VII

Dispositivos de alarma

Art. 67. Los dispositivos automáticos de alarma tienen por objeto llamar la atención, en forma acústica y/o visual, cuando se produzca una alerta CONEMRAD.

Art. 68. Dichos dispositivos podrán recibir esta alerta, bien directamente de la estación básica central, de las repetidoras o, simplemente, de cualquiera emisora de radiodifusión.

Art. 69. La instalación de dispositivos automáticos de alarma es obligatoria en los locales de las estaciones básicas, y se colocarán en sitios donde puedan ser fácilmente escuchados y vistos por los operadores encargados de vigilar y cumplimentar lo dispuesto en los artículos 45, 54 y 55.

Art. 70. Los modelos que oficialmente se adopten para dispositivos automáticos de alarma en las estaciones básicas deben cumplir ciertas especificaciones técnicas en lo referente a su diseño, sensibilidad y automatismo, que serán fijadas por la Junta CONEMRAD. El dispositivo irá conectado a un receptor cuyas características aprobará igualmente la Junta.

Art. 71. Los equipos automáticos de alarma instalados en las estaciones básicas, entendiéndose por tales al conjunto de receptor y dispositivo de alarma conectado al mismo, estarán sintonizados a la frecuencia normal de trabajo de la estación básica central. Sin embargo, aquellas estaciones básicas que por motivos de propagación tengan que escuchar a una estación repetidora, sintonizarán estos equipos a la frecuencia normal de trabajo de dicha estación repetidora.

Art. 72. Del mantenimiento y buena conservación de los equipos de alarma en las estaciones básicas responderá el personal de las mismas designado para ello, y serán inspeccionados con este objeto por personal técnico afecto al Servicio CONEMRAD.

Art. 73. Independientemente del modelo o modelos oficiales de equipo de alarma que adopten las estaciones básicas y repetidoras, podrán existir otros dispositivos automáticos comerciales para uso general, cuyos modelos han de cumplir determinados requisitos establecidos por la Junta CONEMRAD.

CAPITULO VIII

Comportamiento de las estaciones de radiodifusión en general durante un periodo de alerta. Sistemas técnicos de protección

Art. 74. Tan pronto como una estación de radiodifusión quede notificada de una alerta CONEMRAD y haya cumplido lo que se señala en los artículos 45 y 63, cesará total e inmediatamente de emitir, sin poder reanudar la emisión hasta tanto no reciba la señal de fin de alerta, o a no ser en que ella concurren las circunstancias que se citan en los artículos 75 y 80.

Art. 75. Ciertas estaciones de radiodifusión podrán ser autorizadas por la Junta CONEMRAD a funcionar excepcionalmente en su frecuencia normal de trabajo cuando exista un período de alerta, sujetándose a las restricciones del artículo siguiente, requiriéndose para ello que concurren en el servicio a prestar determinadas circunstancias que afecten de una manera inmediata a la seguridad nacional o a la de vidas y propiedades.

Art. 76. Las estaciones de radiodifusión autorizadas a transmitir en su frecuencia normal mensajes de la naturaleza indicada en el artículo anterior, lo harán sujetándose a las siguientes restricciones:

a) Las transmisiones y textos de los mensajes serán lo más breves que sea posible, y la portadora se retirará inmediatamente del aire tan pronto como se hayan efectuado dichas transmisiones: es decir, cuando no se transmita mensaje o información alguna.

b) No darán ninguna señal de identificación, ya se trate de distintivo normal de llamada, o cualquier otro dato capaz de facilitar el conocimiento de la posición geo-

gráfica de la estación. No obstante, si la identificación fuera indispensable para realizar ciertos servicios que afectan a la seguridad y defensa nacional, podrán autorizarse el uso de distintivos de llamada convenidos.

Art. 77. Toda estación de radiodifusión, antes de lanzar al aire la onda portadora para comenzar su programa o reanudar su transmisión, interrumpida por cualquier causa, estará obligada a comprobar si se encuentra en curso un período de alerta, y para cerciorarse procederá de una de las siguientes maneras:

a) Sintonizará la estación básica o repetidora o la de permanencia, en su caso; si éstas están silenciadas, es muy probable que se encuentre en curso un período de alerta y, por tanto, tendrá que abstenerse de emitir. Para comprobación puede sintonizar otras estaciones básicas.

b) Recibiendo confirmación telefónica de una estación básica u otra cualquiera a la que se notifique oficialmente los comienzos de alerta, lo que le indicará si está o no en curso un período de alerta. Para ello será preciso que exista un acuerdo previo y se fijen responsabilidades entre la estación de radiodifusión que intenta abrir la emisión y la estación notificadora elegida.

Art. 78. Las estaciones de radiodifusión que por su especial servicio tengan concedida la autorización a que hace referencia el artículo 75, también están obligadas a observar el requisito de comprobación señalado en el artículo 77.

Art. 79. Independientemente de la autorización que se concede en virtud del artículo 75 solamente aplicable cuando se utilice la frecuencia normal de trabajo, las estaciones de radiodifusión podrán funcionar durante los períodos de alerta cuando adopten protecciones técnicas especiales. Estas medidas técnicas estarán concebidas para lograr que las emisiones de tales estaciones, ya sea trabajando solas o en conjunto, resulten prácticamente ineficaces como ayuda a la navegación enemiga. Las medidas de protección se basarán en métodos, tales como sincronización, enmascaramiento, etcétera, y las estaciones autorizadas estarán obligadas a funcionar sujetándose a las siguientes condiciones:

a) Utilizarán una de las frecuencias CONEMRAD definidas en el artículo 20. Estas frecuencias, distintas de las normales de trabajo que utilizan las emisoras, figurarán en los Manuales CONEMRAD.

b) No darán señal de identificación alguna.

c) La Junta CONEMRAD fijará el límite máximo de potencia con que podrán funcionar.

d) Las estaciones de radiodifusión autorizadas a funcionar con las frecuencias CONEMRAD, acogiéndose al modo de protección técnica, estarán dispuestas en todo momento a transmitir instrucciones que afecten a la protección de la población civil u otras que considere necesarias el Gobierno. El sistema de conmutación de las frecuencias normales de trabajo a las frecuencias CONEMRAD ha de ser preferentemente instantáneo, pero en todo caso sin exceder de cinco minutos a partir del cese de emisión.

e) La transmisión de programas no relacionados con los mensajes a que hace mención el apartado d) anterior se hará bajo la propia responsabilidad de la estación u organismo de quien dependan.

f) Se harán las comprobaciones técnicas necesarias para asegurarse periódicamente de la eficacia del sistema adoptado.

Art. 80. Las estaciones que deseen acogerse a un sistema de protección técnica en sus emisiones solicitarán el correspondiente permiso del Inspector nacional de Control, quien estudiará la conveniencia de que se conceda tal autorización, y una vez concedida ordenará las inspecciones técnicas necesarias.

Art. 71. Las estaciones que estén acogidas a un sistema de protección técnica y deseen abandonarlo, deberán comunicarlo a la Junta CONEMRAD con treinta días de anticipación, para cancelar, si procede, el acuerdo que tengan establecido con la misma.

CAPITULO IX

Disposiciones que afectan a las estaciones radioeléctricas en general

Art. 82. Todas las estaciones situadas dentro del territorio nacional tomarán las medidas necesarias para asegurar la recepción de la señal de alerta-radio y el mensaje de alerta CONEMRAD.

La señal de alerta-radio podrá recibirse por uno de los procedimientos siguientes:

a) Manteniendo sintonizado un radioreceptor a la frecuencia de la emisora de radiodifusión que se le asigne por la Junta CONEMRAD.

La señal de alerta-radio, transmitida por las emisoras de radiodifusión, es producida por las maniobras especificadas en los artículos 45 y 63, llamando la atención de los oyentes que estén a la escucha de aquellas emisoras. La señal consiste en una brusca interrupción del programa de la emisora, aparición de un tren de tonos si se trata de una estación básica o repetidora, un silencio de quince segundos y un tono de 1.000 ciclos que persistirá cinco segundos. Inmediatamente, los oyentes oirán a la emisora de radiodifusión el correspondiente mensaje de alerta que figura en aquellos artículos.

b) Lo mismo que en el apartado anterior, pero utilizando como unidad integrante o independiente del radioreceptor los dispositivos automáticos de alarma señalados en este Reglamento.

Art. 83. Dentro de sus períodos de inactividad, cualquier estación afectada por los dispuesto en este capítulo no tiene necesidad de recibir la señal de alerta-radio y mensaje de alerta CONEMRAD, pero está obligada a cerciorarse, antes de reanudar sus emisiones, de que no está en curso un período de alerta. Para ello bastará sintonizar un radioreceptor a la frecuencia de alguna de las estaciones de radiodifusión que se le hayan asignado según el apartado a) del artículo 82. Por otra parte, el silencio radio que observen las estaciones de radiodifusión puede significar la existencia de un período de alerta en curso, marcando la prohibición de emitir, a no ser que el silencio de esta emisora sea debido a causa distinta, lo que se comprobará sintonizando cualquier otra estación de radiodifusión nacional.

Art. 84. Las estaciones cesarán total e inmediatamente de emitir tan pronto reciban la señal de alerta-radio, y no podrán reanudar la emisión hasta que reciban la señal de fin de alerta-radio. Sin embargo, se exceptuarán las estaciones que, estando afectas a determinados servicios, éstos tengan previamente concertados acuerdos específicos con la Junta CONEMRAD.

Art. 85. Las estaciones afectadas por las disposiciones de este Capítulo, y que se encuentren observando silencio radio por estar en curso un período de alerta, recibirán notificación oficial de la terminación de

dicho período por uno de los métodos siguientes:

a) Valiéndose del mismo radioreceptor utilizado para recibir la notificación del comienzo de un período de alerta. Este receptor estará sintonizado a la frecuencia de una emisora de radiodifusión convenientemente elegida o la de la estación de permanencia que corresponda, en defecto de aquélla. Después de las señales previas de atención, producidas en los receptores como consecuencia de las maniobras especificadas en los artículos 53, 55 y 66, se oirá el correspondiente mensaje de fin de alerta.

b) Lo mismo que en el apartado anterior, pero utilizando como unidad integrante o independiente del radioreceptor el mismo dispositivo automático de alarma a que hace mención el apartado b) del artículo 82. Antes del mensaje de fin de alerta propiamente dicho, las maniobras especificadas en los apartados a) y f) antes citados, realizadas en la emisora de radiodifusión a que esté sintonizado el dispositivo, harán funcionar las señales de atención acústica y visuales.

Art. 86. Para facilitar el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 82, 83 y 85, los Manuales CONEMRAD incluirán listas de estaciones de radiodifusión que puedan sintonizarse para recibir las señales de alerta y fin de alerta, y que sirvan para comprobar en cualquier momento si está en curso un período de alerta. Tal lista comprenderá la denominación, emplazamiento, frecuencia y horarios de emisión, tanto de las estaciones normales utilizadas para recibir los alertas y fines de alerta como de aquellas que deban sintonizarse durante las horas en que las primeras no se encuentren emitiendo por cualquier causa.

Art. 87. Aquellas estaciones que justifiquen, por sus condiciones especiales, la ventaja de adopción de otro procedimiento más rápido y seguro para ser alertadas que los señalados en los artículos 82 y 85, podrán ser autorizadas excepcionalmente a utilizarlos previo estudio y aprobación de la propuesta del procedimiento por la Junta CONEMRAD.

CAPITULO X

Acuerdos entre la Junta CONEMRAD y otros organismos o entidades

Art. 88. Los preceptos de este capítulo son aplicables a ciertas estaciones afectas a Organismos oficiales o entidades privadas que, por la índole del servicio que desempeñan, tienen que regirse por disposiciones especiales para controlar sus emisiones en caso de emergencia o con ocasión de simulacros autorizados por la Presidencia del Gobierno, disposiciones que son consecuencia de acuerdos específicos entre la Junta CONEMRAD y las autoridades o personas jurídicas de quienes dependan aquellas estaciones.

Art. 89. Las disposiciones aludidas estarán contenidas en un acuerdo que comprenderá:

a) Fijación de cometidos y responsabilidades para el control de las emisiones en caso de emergencia.

b) Forma de realizar la inspección técnica de las estaciones afectas a Organismos oficiales, con arreglo a lo previsto en el artículo 36.

c) Sanciones y forma de aplicarlas cuando se trate de estaciones incluídas en el apartado b) anterior, según dispone el artículo 95.

d) Medidas especiales para el control de emisiones cuando exista un período de alerta, según se define en el artículo 8.º

Art. 90. Los Organismos oficiales o entidades privadas designarán para tales acuerdos una representación para establecerlos con la Junta CONEMRAD.

Art. 91. Cuando no exista el acuerdo a que hace referencia el artículo anterior, todas las estaciones estarán obligadas a someterse a las disposiciones que en el capítulo IX se dan con carácter general.

CAPITULO XI

Sanciones

Art. 92. La eficacia del Plan CONEMRAD depende fundamentalmente de la estricta observancia de las disposiciones de carácter operativo de este Reglamento. Con tal objeto, el Decreto de creación del Servicio CONEMRAD, en su artículo cuarto, apartado c), ha previsto sanciones, cuya reglamentación figura en este capítulo.

Art. 93. Independientemente de la pena prevista en el Código de Justicia Militar, en el caso que sea de aplicación, las sanciones a imponer por el simple hecho de infringir los artículos de este Reglamento, que obligan a ciertas estaciones a difundir la alarma en momentos determinados y observar silencio radio o funcionar con restricciones durante los períodos de alerta, serán las siguientes:

a) Cuando en el ámbito nacional se produzca una situación de emergencia que exija la puesta en práctica del Plan CONEMRAD, el mayor o menor grado de negligencia en el cumplimiento de los artículos 45, 52, 63, 65, 74, 77, 93 y 84 se sancionará con multa de 10.000 a 50.000 pesetas, pudiendo llegar hasta 200.000 pesetas cuando se trate de empresas comerciales. En la fijación de la multa se tendrá en cuenta la importancia de la estación como ayuda a la navegación, con arreglo a la categoría en que esté clasificada por la Junta CONEMRAD. En este caso de reincidencia se ordenará el cierre definitivo de la estación infractora por la autoridad competente.

Cuando en lugar de negligencia existiera manifiesta desobediencia en cumplimentar los artículos antes citados, las anteriores sanciones económicas podrán ser acompañadas de prisión para la persona o personas responsables. El tiempo de prisión no podrá exceder de un año, dependiendo igualmente de la importancia que como ayuda a la navegación pueda tener la estación infractora. Además, la autoridad competente ordenará el cierre y subsiguiente incautación de la estación.

b) Cuando no existan las circunstancias del apartado anterior, pero las autoridades hayan dispuesto, previa divulgación, la realización de pruebas o simulacros del Plan CONEMRAD, los infractores serán sancionados con multas de 1.000 a 10.000 pesetas, según el grado de negligencia o desobediencia en el cumplimiento de los artículos mencionados en el apartado a) anterior. Cuando se trate de empresa comercial la multa a aplicar podrá llegar hasta 50.000 pesetas.

Art. 94. La sanción pecuniaria se satisfará dentro de los quince días siguientes al de la imposición.

Art. 95. Para estaciones afectadas por los acuerdos con la Junta CONEMRAD establezca con Organismos estatales, se fijarán en los mismos las sanciones y forma de aplicarlas, según se establecen en el apartado c) del artículo 89.

Madrid, 23 de octubre de 1962.

Aprobado: Luis Carrero.

