RCA

Revista del Radio Club Argentino

Sociedad Nacional Miembro de IARU · Sociedad Nacional Miembro de IARU · Sociedad Nacional Miembro de IARU

Nº 86 - enero de 2017

www.lu4aa.org

95 Años

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.

SATÉLITES DE RADIOAFICIONADOS

UTILIZANDO COAXILES DE 75 OHMS

Ejemplar de libre circulacion

SERVICIO DE QSL

Al entregar sus tarjetas QSL con destino al exterior, por favor clasifíquelas por Bureau de destino con el software QBUS, que puede descargarse de **www.qbus.uba.be**

De esta forma ayudará a su rápido procesamiento.

Verifique que sus señales distintivas están activas en el sistema de Bureau consultando en **www.lu4aa.org/qsl**

Ante cualquier duda sobre el Servicio de Bureau, escríbanos a **bureau@lu4aa.org**

CONSULTAS DE ADMINISTRACIÓN Y TESORERÍA

Informamos a todos los asociados, que para gestiones de carácter administrativo, tales como consultas o reclamos de tesorería, estados de cuentas, comunicaciones de pagos, etc., y con el fin de agilizar y optimizar su respuesta, el RCA tiene habilitada la siguiente dirección de correo electrónico:

administracion@lu4aa.org

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

newsletter@lu4aa.org

El Radio Club Argentino, edita para todos los radioaficionados un boletín electrónico que se distribuye periódicamente, con informaciones, comentarios y artículos de carácter general.

Aquellos interesados en recibirlo, sírvanse enviar un correo electrónico a la dirección newsletter@lu4aa.org sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra suscribir.

Revista del
Radioclub
Argentino

Ejemplar de libre circulacion

REVISTA Nº 86
ENERO 2017

Director
Carlos Beviglia LU1BCE

Staff
Marcelo Osso LU1ASP
Fernando Gómez Rojas LU1ARG
Marcelo Duca LU1AET
Federico Duca LU1BET
Jorge Sierra LU1AS
Ernesto Syriani LU8AE
Javier Albinarrate LU8AJA
Juan I. Recabeitia LU8ARI
Claudia Preda LU3ABM

Diseño de tapa
Fernando Gómez Rojas LU1ARG
Diseño y diagramación de interior
Adriana Crespín

SUMARIO

2 Carta a los Socios.
Por Carlos Beviglia, LU1BCE.

3 Empleando cables de 75 Ω para alimentar antenas de 50 Ω.
Por Miguel R. Ghezzi, LU6ETJ.

6 Ganancia de las antenas, Parte II.
Por Joel Hallas, W1ZR.

11 Dipolo multibanda Morgain, Parte I.
Por Marcelo Duca, LU1AET.

14 VK0EK - Expedición a la Isla Heard 2016.
Por Robert W. Schmieder, KK6EK..

18 La UIT, las catástrofes y los radioaficionados. Tercera parte.

21 Índices solares. Qué son y para qué sirven.
Por Salvador Domenech, EA5DY.

25 Satélites de radioaficionados.
Por Félix Pavón, EA4GQS.

Publicación institucional
Propiedad del
RADIO CLUB ARGENTINO

ISSN 1514-9706 / RNPI 278.119

Fundado el 21 de octubre de 1921
Registro de Organizaciones
No Gubernamentales (O.N.G.) Nº 9856

Coronel Pagola 3618 - C1437IXB
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
República Argentina
Tel./Fax (54) 011-4911-5868

Director
Carlos Beviglia, LU1BCE
www.lu4aa.org
lu4aa@lu4aa.org

R.C.A. es la revista institucional del Radio Club Argentino y se publica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.
Las colaboraciones firmadas expresan la opinión de sus autores y no reflejan, necesariamente, el pensamiento del Radio Club Argentino y/o la dirección de esta Revista. Su publicación no dará derecho a compensación de índole o especie alguna.
La redacción de la Revista no mantiene correspondencia acerca de colaboraciones no solicitadas y declina toda responsabilidad sobre originales enviados espontáneamente que no fueran publicados, los que en ningún caso serán devueltos.
Las cartas recibidas para la sección Correo de Lectores serán publicadas a exclusivo criterio de la Dirección, no serán devueltas y no se mantendrá correspondencia sobre ellas.
La reproducción de los artículos y/o notas no podrá efectuarse total o parcialmente por ningún medio creado o a crearse, sin la previa autorización por escrito de la Institución.
El Radio Club Argentino no garantiza la calidad y/o cumplimiento de los productos o servicios ofrecidos en sus páginas.
Todos los derechos reservados. Hecho el depósito que marca la Ley Nº 11.723. El R.C.A. fue fundado el 21 de octubre de 1921. Es una entidad de Bien Público y una sociedad sin fines de lucro, declarada de Interés Nacional Ley Nº 14.006.
Entidad Nacional fundadora de la I.A.R.U.

Impreso en Agencia Periodística CID
Av. de Mayo 666- CP/1804 – CABA
Registro de Propiedad Intelectual
Nº 5027533

Ejemplar de libre circulacion

Carta a los Socios

Proyecto de nuevo reglamento para el Servicio de Radioaficionados

El viernes 21 de octubre pasado, en su sitio web, el ENACOM anunció el inicio del proceso para la sanción de un nuevo reglamento para el Servicio de Radioaficionados de nuestro país, estableciendo mecanismos y plazos para la presentación de propuestas.

Los reclamos de radio clubes y colegas de todo el país sobre este tema son de larga data, y así lo planteó el RCA en ocasión de la ronda de preguntas posterior a su presentación en la 7º Reunión Participativa del proyecto de nueva Ley de Comunicaciones celebrada en julio pasado.

El reglamento que rige nuestra actividad es vetusto por donde se lo mire, difícilmente haya desacuerdo en este punto. Hace rato que se corrió de frecuencia, y esa realidad hizo que los radioaficionados estemos vinculados hoy a él, como a toda norma en general, mediante diferentes conductas que, independientemente de su valoración, sirven para comprender los comportamientos de la gente.

Un ciudadano adhiere a una norma cuando la obedece lisa y llanamente, por acordar con ella o porque pudo participar del proceso de construirla -lo que aumenta las chances de adhesión-; se sujeta a ella cuando adopta una actitud de resignación fatalista producto de la relación desigual frente a la autoridad; se desentiende –individual o colectivamente– cuando no se hace drama y la reemplaza por su propia interpretación; la transgrede cuando vulnera tanto sus prescripciones como sus prohibiciones; se resiste cuando no se le opone deliberadamente o se vincula de manera perversa, cuando manifiestamente la reconoce para luego encender el transceptor y hacer lo que se le da la gana.

En una república moderna se tiende a que los ciudadanos adhieran a las normas para lo cual se establecen mecanismos amplios de participación y debate.

En el RCA siempre sostuvimos que es preciso trabajar para transformar el reglamento que regula nuestra actividad, porque la vida es dinámica, la actualización es necesaria y porque tenemos la capacidad de generar propuestas.

Necesitamos un reglamento nuevo y tenemos la responsabilidad de realizar nuestro aporte. Se trata de una construcción compleja en la que deberemos plantearnos, desde la perspectiva de la norma que va a regirla, qué radioafición queremos promover en los próximos años.

Para ello, antes de entrar en detalles técnico legales -como escribir tal o cual artículo-, en el RCA entendemos que primero es necesario hablar de principios rectores -una visión compartida de la radioafición en la Argentina-, que favorezcan el consenso y se constituyan en las ideas fuerza que luego faciliten los acuerdos sobre las cuestiones y detalles reglamentarios.

Para ello, presentamos a toda la comunidad una hoja de ruta para el proceso que estamos planteando y una propuesta de principios rectores para dar el puntapié inicial a su discusión. Invitamos a participar a todos los radio clubes del país y a todos los colegas que deseen hacer sus aportes y comentarios.

En este proceso, tenemos la responsabilidad de generar una propuesta inclusiva, que nos permita lograr el mejor resultado posible. Los invitamos a participar del debate.

73 de LU1BCE
Carlos Beviglia
Presidente
presidencia@lu4aa.org

Ejemplar de libre circulacion

Empleando CABLES DE 75 Ω para alimentar ANTENAS DE 50 Ω

Por Miguel R. Ghezzi, LU 6ETJ.

Durante varias noches, en una frecuencia de VHF frecuentada por unos cuantos amigos interesados en la técnica de radio, tuve oportunidad de presenciar los denodados esfuerzos por dilucidar los cómo y los por qué de emplear un buen cable de 75 Ω destinados a la distribución de TV por cable que se obtienen a bajos precios.
Mi buen amigo Gustavo LW9EJP, en sus intentos de obtener una respuesta a sus inquietas preguntas, durante meses recibió todo tipo de respuestas, pero ninguna que conformara su deseo de comprender claramente las razones de los "No" y de los "Sí".
Si bien, en general todos coincidieron en que no habría mayores problemas en emplearlo, los "Sí" parecían más una solución de compromiso y los "No" dejaban amplios márgenes de duda en la cabeza del Gus...
Hice buenos esfuerzos en esa gesta que se extendía a lo largo de los meses, hasta que finalmente el Gus quedó plenamente convencido. Esto me hizo pensar que sería bueno explicar las razones mínimas suficientes para dicho propósito a otros colegas a los que se les presentaran idénticas dudas.

¿Cuál es la ROE que tendrá un cable de 75 Ω alimentando una antena de 50 Ω?

La fórmula de la ROE en función de las impedancias de carga y de la línea es: **ROE = Z_L / Z_O** o **Z_O / Z_L** (que dé un resultado mayor que 1), en nuestro caso:

ROE = 75 Ω / 50 Ω = 1,5, por lo tanto **ROE 1,5 : 1**

Importante: Nótese que este valor de ROE corresponde al que se produce en la línea de 75 Ω que mediríamos con instrumentos apropiados para medir líneas de esa impedancia.

¿Cuál es la relación entre la potencia incidente y la potencia reflejada para una ROE de 1,5:1?

Empleamos para ello la siguiente fórmula:

$Pr / Pi = [(ROE - 1) / (ROE + 1)]^2 = 0,5 / 2,5 = 0,04$; de donde Potencia reflejada = 0,04 x Potencia Incidente, o lo que es lo mismo, la potencia reflejada será un 4% de la potencia incidente.

¿Qué pérdida tendré al emplear un cable de 75 Ω con una antena de 50 Ω?

Eso depende de cuál sea la pérdida que tendría el cable si operara con ROE 1. Supongamos que el cable pierde 3 dB cuando está perfectamente adaptado.
Aplicando los resultados del gráfico de la Figura 1 vemos que, para una pérdida de 3 dB, la pérdida adicional para una ROE de 1,5:1 será de aproximadamente 0,15 dB. Teniendo presente que una unidad "S" representa 6 dB; 0,15 dB serán 0,025 S.
No conozco ningún "Esmíter" capaz de resolver un 2,5 % de unidad "S", ni tampoco ningún aficionado capaz de percibir una diferencia de señal tan minúscula, así que esto muestra que el cable de 75 Ω será perfecto para cualquier uso, aún ante las más exigentes aplicaciones profesionales.

Ejemplar de libre circulacion

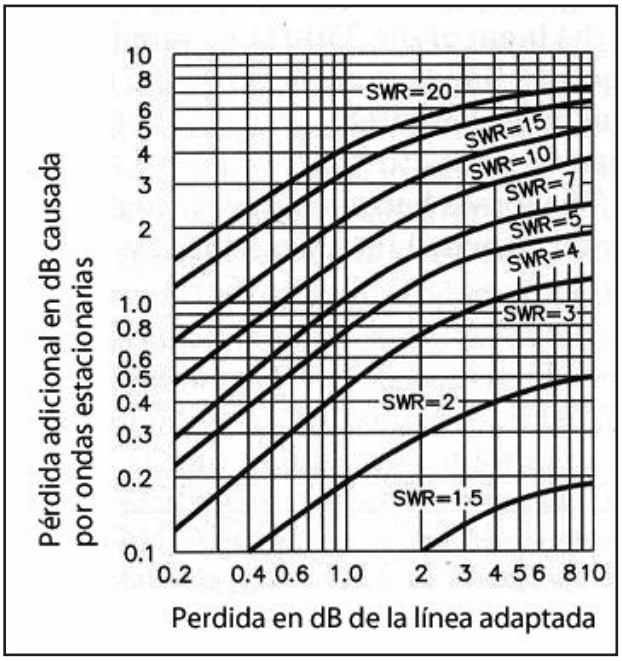


Figura 1

¿Qué sucederá con mi el equipo al trabajar con esta ROE?

Con una ROE de 1,5:1 sobre la línea de 75 Ω, ella presentará al equipo una impedancia que puede ser, por ejemplo, 50 Ω, 112,5 Ω, 75 ± 30 Ω u otros dependiendo de su longitud, todos ellos situados sobre el círculo de Gamma constante del Ábaco de Smith (el círculo más pequeño cerca del centro en la Figura 2).
Si se lo corta con un largo que sea un múltiplo exacto de 1/2 onda, se obtendrán en el extremo del cable justo los 50 Ω que presentaba la antena y que ofrecerán una adaptación perfecta al equipo con esa minúscula pérdida adicional citada…
Si el cable tuviera un múltiplo impar de 1/4 de onda su equipo vería una impedancia de 112,5 Ω (ROE medida con medidor para líneas de 50 = 2,25), que es diferente de aquella para la cual fue diseñado.
Cualquier equipo debería funcionar sin inconvenientes con una impedancia de este valor, de manera que no debería suceder nada peligroso, no obstante, es posible que no entregue su máxima potencia por la acción de su circuito de protección o de la misma desadaptación, de manera que convendrá hallar la longitud apropiada de línea.

¿Cómo puedo averiguar cuando tengo una longitud de línea apropiada?

La primera idea que se nos ocurre sería medir su longitud, pero esta no será una idea muy feliz. Medir un cable rígido es de por sí una tarea complicada porque difícilmente podremos lograr que se mantenga perfectamente recto. Aún así, precisamos conocer muy exactamente su velocidad de propagación, pues un largo de una longitud de onda en el cable coaxial no es igual a una longitud de onda en el espacio. Si hubiera una pequeña discrepancia entre el valor previsto y el real podríamos obtener resultados totalmente distintos de los esperados. Más sencillo será hacerlo mediante un medidor de ROE común para líneas de 50 Ω.
Supongamos por un instante que, casualmente, el largo del coaxial fuera un múltiplo impar de un cuarto de onda, en ese caso, la impedancia que encontraríamos del lado del transmisor serían 112,5 Ω .
Si conectáramos este cable a una línea de 50 Ω, para dicha línea los 112,5 Ω serían la carga y, según lo visto, la ROE que se producirá en la línea de 50 Ω con una carga de 112,5 Ω es: ROE = 112,5 Ω / 50 Ω = 2,25:1
Si ahora vamos cortando la línea de 75 Ω, mediremos valores de ROE que variarán entre 2,25:1 (para el caso que acabamos de considerar) hasta 1:1 (para el caso en que la línea de 75 Ω sea múltiplo de media de onda y "repita" la impedancia de carga 50 Ω). Así, de a poco arribaremos a la adaptación deseada.
En la práctica, no es necesario intercalar una línea de 50 Ω para interconectar al medidor de ROE. Realmente bastará con conectarlo directamente al cable de bajada de 75 Ω (en realidad estamos intercalando entre el medidor y la línea de 75 Ω una línea de 50 Ω muy corta). Recuerde que estamos hablando de un medidor de ROE diseñado para líneas de 50 Ω.

¿No escribió Ud. en algún lado que cortar un cable era una herejía?

Así es, pero leyendo cuidadosamente verá que lo que escribí fue que recortar una línea no hace variar la ROE **sobre ella misma**...
Entonces, la línea de trasmisión que está alimentando a la antena -supuesta una antena que presenta 50 Ω- es una línea de 75 Ω y por más que se cambie su longitud, la ROE en ella no cambiará, seguirá siendo de 1,5 (excepto para líneas muy largas debido a sus pérdidas naturales). Sin embargo, al cambiar su longitud, debido a la existencia de ondas estacionarias, lo que sí variará es la impedancia que presenta en sus terminales de entrada.

Reiterando: en nuestro ejemplo no hay una sola línea sino dos: **la de 75 Ω** cuya ROE **no varía** al cambiarle la longitud, cosa que podríamos verificar midiéndola **como corresponde** mediante un medidor de ROE proyectado para **75 Ω** (y que es la que vamos a recortar), y otra, de 50 Ω -que puede no existir en la práctica- pero que está representada por la impedancia del medidor de ROE corriente proyectado para medir sobre líneas de 50 Ω (o bien sobre un cable de 50 Ω que vaya desde la de 75 Ω al equipo).

Ejemplar de libre circulacion

Nótese que sí hay variación de la impedancia de entrada sobre la de 75 Ω cuando se la carga con 50 Ω y se la recorta, y sí hay variación con un medidor de ROE común proyectado para medir sobre líneas de 50 Ω, pero no hay variación de ROE si se la mide y recorta usando un medidor apropiado para cables de 75 Ω.
Recortamos la de 75 Ω para que ella nos presente una impedancia de 50 Ω en algún punto y empleamos la línea de 50 Ω (o el medidor de ROE que tiene una interna de ese valor) para averiguar cuál es ese punto. Lo conoceremos cuando el medidor indique una ROE de 1:1.
Para explicarlo mejor, suponga que al ir recortando el coaxial de 75 Ω sobre sus terminales de entrada estuviéramos buscando en algún lugar de una impedancia de 50 Ω una de 112,5 Ω, una vez encontrado ese lugar, si allí intercaláramos una línea de 50 Ω la ROE en ella sería cercana a 2:1 ¡y ese valor de ROE sobre esa línea de 50 Ω no cambiaría recortándola! Porque *"Una cosa, es una cosa y otra cosa, es otra cosa..."*

Igualmente desearía adaptar la línea, ¿cómo podría hacerlo?

Si a pesar de lo dicho Ud. deseara adaptar la línea de 75 Ω a las impedancias de entrada y salida del sistema de 50 Ω, puede utilizar una simple red "L" de constantes concentradas. También el esquema conocido como "Transformador no-sincrónico"(1)(2)(3), realizado con secciones de línea dispuestas del siguiente modo.
Del lado de la antena tendríamos lo siguiente: Antena de 50 Ω - Sección de línea de 75 Ω de 0,0815 Ω - Sección de línea de 50 Ω de 0,0815 λ - Línea de bajada de 75 Ω (cualquier longitud). El par de secciones de línea formado por: Línea de 75 Ω de 0,0815 λ - Línea de 50 Ω de 0,0815 λ, se encarga de realizar la transformación de 50 Ω a 75 Ω para adaptar bien la antena a la línea.
Del lado del trasmisor, el esquema es: Línea de bajada de 75Ω - Sección de línea de 50 Ω de 0,0815 λ - Sección de línea de 75 Ω de 0,0815 λ - Equipo diseñado para trabajar con líneas de 50 Ω. El par de secciones de línea formado por: Línea de 50 Ω de 0,0815 λ - Línea de 75 Ω de 0,0815 λ, se encarga de la transformación de 75 Ω a 50 Ω para adaptar bien la línea al equipo.
Conviene recordar que la longitud de onda en una línea coaxial es diferente de la longitud de onda en el espacio, hay que tenerlo en cuenta al momento de cortar las secciones adaptadoras de 0,08125 λ. Eso depende del cable coaxial empleado.
La longitud de onda en el espacio libre se averigua del modo habitual como:
λ [m] = 300 / f [MHz]; y la longitud en coaxial a usar será este valor multiplicado por el factor de velocidad de la línea empleada, que en general es: 0,66 para los dieléctricos de polietileno sólido, tal como el cable común RG-8. Para cables con dieléctrico de espuma (foam) de polietileno 0,78-0,80 (aproximadamente, pues puede variar). Refiéranse al fabricante del cable para obtener el valor que corresponda.
Por ejemplo, una sección adaptadora para 146 MHz tendrá: λ = 300 / 146 = 2,055 m en el espacio libre.
Si suponemos que las secciones adaptadoras son de dieléctrico sólido, como por ejemplo RG-213 y RG-11, la longitud de onda en ellas será: 2,055 m x 0,66 = 1,356 m.
Por lo tanto 0,0815 λ será: 1,356 m x 0,0815 = 0,11 m, es decir 11 cm cada sección. Como se puede ver, en estas frecuencias ya las dimensiones son pequeñas, así que hay que trabajar cuidadosamente.

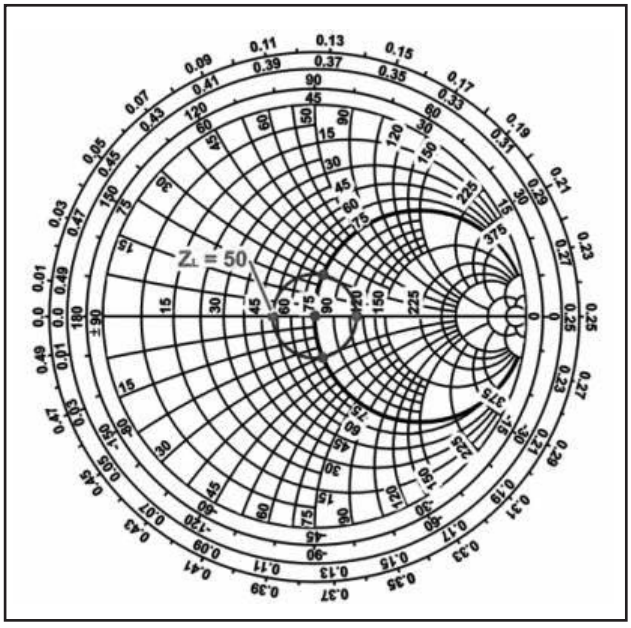


Figura 2

Conclusiones...

Tomando estos recaudos, Ud. puede emplear una línea de 75 Ω para alimentar cualquier antena de 50 Ω para los usos normales, aún en las frecuencias más altas. Obtendrá resultados casi perfectos desde el punto de vista de una ingeniería correcta y podrá estar tranquilo que sus equipos no sufrirán ningún daño.

73's y DX...

Referencias

(1) *King, Henry (W5TRS), "Ham notebook", Ham Radio. Septiembre 1975. pág. 66.*
(2) *Aylor, Raymond (W3VDO), "Comments", Ham Radio. Mayo 1976, pág. 63.*
(3) *Carrol, Charles (K1XX), "Matching 75-ohm CATV hardline to 50-ohm system", Ham Radio. Septiembre 1978, pág. 31.*

Ejemplar de libre circulacion

Ganancia de las ANTENAS

¿Cómo obtenemos una ganancia real?

Parte II

Por Joel Hallas, W1ZR.

En este artículo vamos a discutir formas en las que podemos obtener ganancia real en comparación con la de un dipolo de media onda. Ganancia implica reorientar la energía que irradia una antena de modo tal que vaya más hacia un destino deseado, y menos hacia otra parte -y hay mucha energía por recorrer-.

Agregado de elementos de antena

Una antena con múltiples elementos es, a menudo, una manera de proporcionar ganancia adicional. El elemento o elementos adicionales pueden ser reflectores pasivos, al igual que los espejos en los faros de los coches o en las linternas, o pueden ser elementos adicionales tipo dipolo. En este último caso, usualmente nos referimos al sistema de antena resultante como un conjunto o agrupación de elementos.
Los elementos añadidos pueden estar conectados eléctricamente al primer dipolo, en cuyo caso la antena resultante se denomina a menudo una agrupación activa, o el elemento o elementos añadidos pueden ser completamente independientes eléctricamente, y recibir y re-irradiar la energía acoplada desde el elemento accionado. En ese caso, la antena se denomina una agrupación parásita.
Hay varias formas en las que los elementos de una agrupación pueden configurarse para obtener ganancia en una dirección determinada. Vamos a discutir algunas de las configuraciones más comunes, incluyendo los resultados que se pueden esperar de cada una de ellas.

Agrupaciones de antena con elementos en una misma línea

Una forma de configurar los múltiples elementos es colocarlos todos en una sola línea. Dicho conjunto se llama generalmente una agrupación de elementos colineales. En términos del número total de antenas de VHF en uso, ésta podría ser la configuración más común -al menos ahora que la antena de televisión ha ido desapareciendo-. Si usted tiene un monopolo de 2 metros en su vehículo o en la chimenea de su casa con una altura mayor a 1,20 m, es del tipo que denominamos agrupación colineal.

Antena direccional colineal vertical de dos elementos conducidos

Una antena muy sencilla, y la primera que examinaremos, es un conjunto colineal de dos elementos polarizado verticalmente. En este caso, compararemos un único dipolo vertical de 2 metros con una agrupación de dos dipolos, uno inmediatamente arriba del otro. En cada caso, las antenas irradian por igual en todas las direcciones acimutales.
La ganancia resulta de comprimir el patrón de elevación para aumentar la intensidad de la señal hacia el horizonte, donde se encontrará a la mayoría de las estaciones móviles (tenga en cuenta que esto es cierto sólo para terrenos bastante planos y estaciones con antenas orientadas verticalmente).
La Figura 1 muestra la configuración de esta antena montada media onda por encima del suelo con ambos elementos alimentados en fase. Por lo tanto, las señales tendrán la tendencia de ir hacia el horizonte. La Figura 2 muestra el patrón de elevación de EZNEC por encima del suelo, típico del elemento colineal con los extremos de los elementos espaciados 15 cm, superpuestos a los de un único elemento de dipolo.[1]
Aquí hemos dividido nuestra potencia de transmisión disponible en dos fuentes, cada una a la mitad de la potencia total, y aplicamos una fuente a cada uno de los

Ejemplar de libre circulacion

dos dipolos en concordancia de fase. Para antenas receptoras ubicadas perpendiculares al conjunto, las señales viajan la misma distancia y llegan en fase, por lo tanto, suman su energía. Las antenas de recepción con otros ángulos de elevación están a distancias diferentes de las dos antenas y las señales recibidas llegan con diferentes fases, dando como resultado una señal combinada de menor amplitud. De este modo, se suministra más potencia a las antenas de recepción perpendiculares (a menudo referidas como de dirección lateral) que a los receptores fuera del eje -de ahí la ganancia-.

Obsérvese en la Figura 2 que la energía máxima de la agrupación de dos elementos está enfocada hacia el ángulo de elevación más bajo y resulta más intensa en aproximadamente 2 dB.[2] Los patrones de ambas antenas son modificados por el medio típico (medio EZNEC). La reflexión del suelo tiende a atenuar la radiación en ángulos muy bajos.[3] Podríamos seguir añadiendo elementos. Cada vez aumentamos la intensidad comprimiendo el patrón de radiación más cerca del horizonte. Añadiendo dos elementos más, duplicando el colineal de dos elementos, 15 cm por encima de la primera, terminamos con una intensidad máxima de 7,8 dBi, unos 3 dB más de ganancia en comparación con la agrupación de dos elementos. El pico está en un ángulo de elevación más bajo, el ángulo inferior es debido a la altura adicional del conjunto.

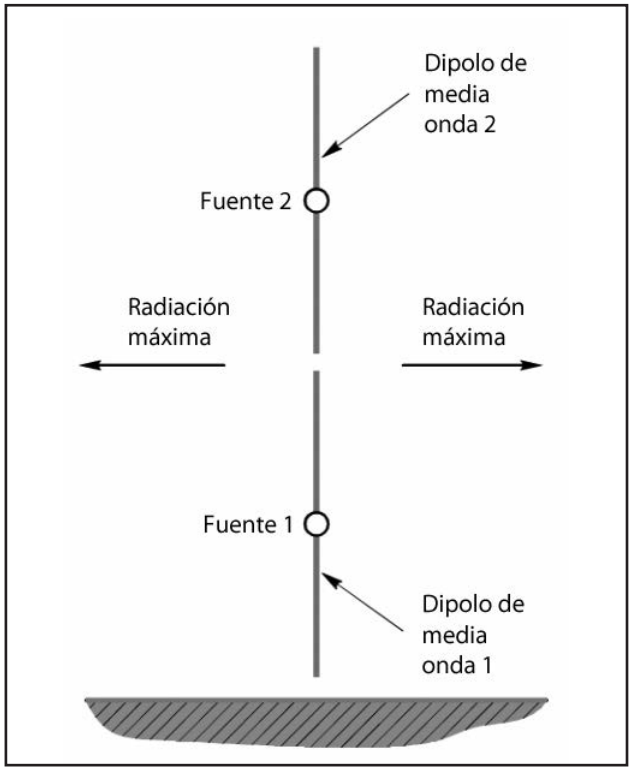


Figura 1: *Configuración de una antena colineal vertical de dos elementos montada a 1/2 longitud de onda sobre terreno típico con ambos elementos alimentados en fase.*

Mientras que la ganancia del reflejo del suelo es real, a menudo queremos más, y eso significa más elementos

AGRUPACIÓN DE DOS ELEMENTOS ACTIVOS COLINEALES HORIZONTALES CONDUCIDOS

Podemos repetir el ejercicio anterior usando dipolos horizontales. Como es de esperar, la imagen es generalmente, pero no del todo, desplazada en alrededor de 90°. En este caso, en lugar de comprimir el patrón de radiación vertical, obtenemos ganancia comprimiendo el patrón horizontal o acimutal. La Figura 3 muestra el patrón acimutal de un conjunto colineal de dos elementos horizontales superpuesto a un patrón de un dipolo, cada patrón con antenas a una altura de media longitud de onda. En cada caso, el patrón acimutal se calcula en el ángulo de elevación del pico del lóbulo de elevación, 28° para una antena horizontal de media longitud de onda sobre el terreno típico. Mientras usamos los mismos 146 MHz para este modelo como el ejemplo de arriba polarizado verticalmente, la configuración horizontal se encuentra más frecuentemente en HF, con la altura de la media onda cambiando de 1 m a 146 MHz a aproximadamente 10 m pies si construimos una para 14 MHz. Mayores alturas resultarían en un patrón de acimut similar, pero con un pico en los ángulos de elevación más bajos.

Podemos hacer una pausa y hacer algunas observaciones generales sobre la diferencia en la ganancia que se logra con las antenas colineales verticales versus las horizontales. Para el caso vertical, la ganancia comprime la respuesta en elevación, pero puede tener cobertura omnidireccional más cercana al horizonte, a menudo una característica muy útil.

Las agrupaciones horizontales colineales tienen la ventaja de una reflexión adicional del suelo -"ganancia" de reflexión del suelo- que se produce con un ángulo de elevación dependiente de la altura, pero que obtiene ganancia reduciendo la cobertura acimutal, lo que significa intensidad adicional de la señal hacia algunas áreas, pero reducción de intensidad hacia otras.

Ejemplar de libre circulacion

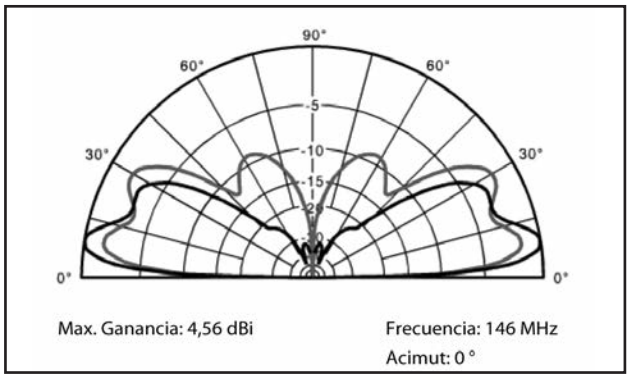


Figura 2: Patrón de elevación de la antena colineal vertical de dos elementos de 1/2 onda de la Figura 1, superpuesta al patrón de un dipolo único centrado a la misma altura.

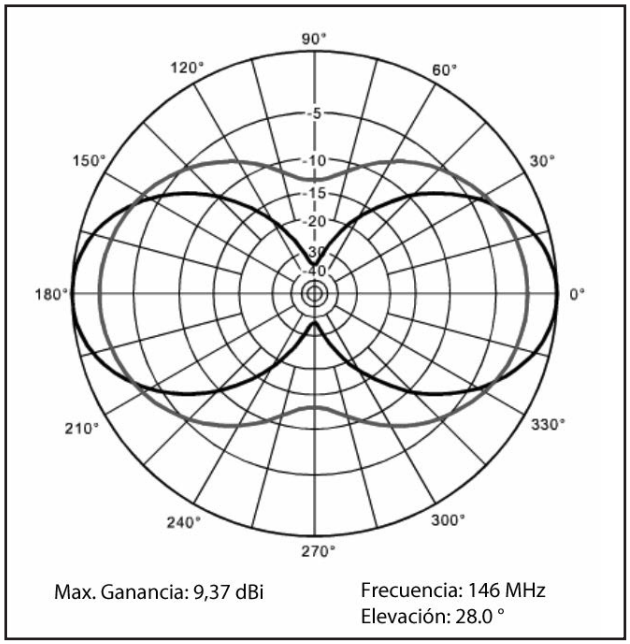


Figura 3: Diagrama de radiación acimutal de una antena colineal horizontal de 1/2 longitud de onda de dos elementos, a 1/2 longitud de onda sobre suelo medio, superpuesta al patrón de un único dipolo centrado a la misma altura. En ambos casos el ángulo de elevación elegido es el del pico de la forma de onda de elevación (28°).

Agrupación de elementos en Paralelo

Otra configuración popular es la de múltiples elementos en paralelo. De nuevo, tales configuraciones pueden usarse con elementos polarizados horizontal o verticalmente. En este caso vemos mayor uso de la fase relativa de las fuentes aplicadas a los elementos. Debido al acoplamiento entre los elementos paralelos, tales antenas pueden usarse en conjuntos conducidos o acoplados parásitamente. Iniciaremos la discusión con conjuntos conducidos.[4]

Dos Dipolos Paralelos Verticales en Fase

La Figura 4 muestra la configuración de dos dipolos verticales alimentados en fase, al igual que los dos dipolos en nuestro conjunto colineal, excepto que ahora están lado a lado, espaciados entre sí por una distancia de media longitud de onda. En este caso, la radiación de los dos dipolos llega en fase a las estaciones receptoras perpendiculares al plano del conjunto, porque desde cualquier lugar a lo largo de la línea central entre los elementos existe la misma distancia a cualquiera de ellos. Esta dirección se denomina generalmente transversal al conjunto. El patrón de acimut resultante se muestra en la Figira 5.

Dos Dipolos Paralelos Verticales fuera de fase

Si invertimos la fase de un dipolo, ya sea girando uno al revés, o añadiendo una línea de transmisión de media onda, las señales en la dirección transversal estarán fuera de fase, dando como resultado la cancelación en esa dirección. El patrón resultante se muestra en la Figura 5. Al cambiar la línea de transmisión de media onda dentro o fuera de la trayectoria de una antena, se puede construir una útil antena de direccional.

Elementos Paralelos Horizontalmente Polarizados

Los dipolos paralelos también se pueden desplegar en antenas horizontales. Si se alimenta en fase, el refuerzo lateral es útil para la comunicación terrestre con un dipolo sobre otro. El patrón de acimut es similar al de un solo dipolo, pero el patrón de elevación se enfoca más hacia el horizonte, especialmente si el dipolo infe-

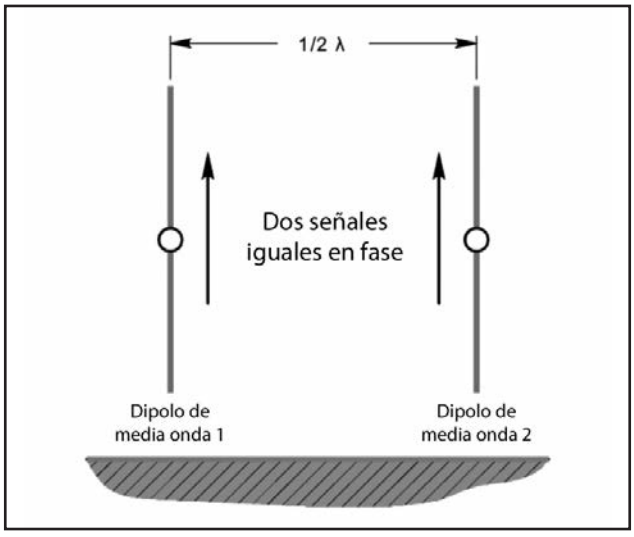


Figura 4: Esquema de dos dipolos típicos de 1/2 onda alimentados en fase y posicionados a una altura de 1/4 de onda sobre el suelo promedio.

Ejemplar de libre circulacion

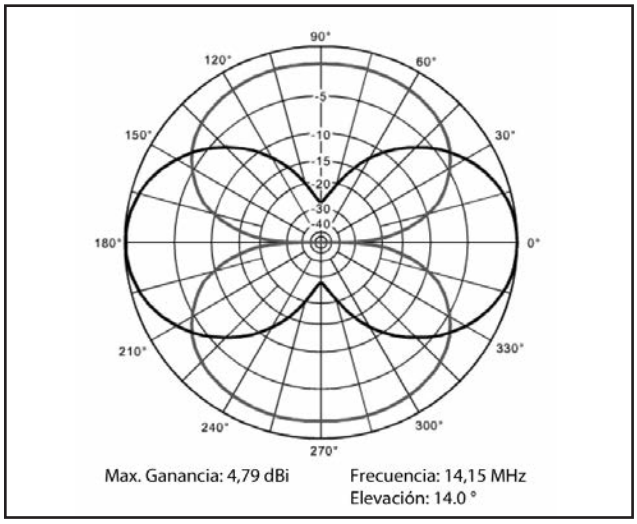


Figura 5: El trazo muestra el patrón acimutal del conjunto de dos elementos de la figura 4 en el ángulo de elevación del pico (14º). Tenga en cuenta que, en lugar del patrón de acimut omnidireccional de un solo elemento,o un colineal vertical, ahora tenemos un patrón direccional que favorece la dirección transversal, con un cero a lo largo del eje de los elementos. Si invertimos la fase de un elemento (180°), cambiamos el patrón a uno correspondiente a una antena de radiación longitudinal como se muestra.

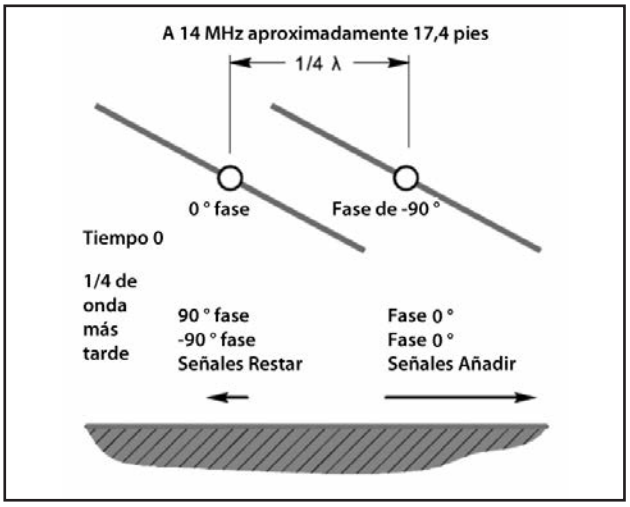


Figura 6: Esquema de una agrupación horizontal de dos elementos de dipolos espaciados 1/4 de longitud de onda entre ellos con el delantero que tiene un retardo de fase (-90°) en la señal aplicada. El resultado es el patrón, en gran parte unidireccional, mostrado en la Figura 7.

rior está al menos media longitud de onda sobre el suelo. Esta antena es popularmente conocida como Lazy H.

Si los dipolos se alimentan fuera de fase, pueden estar a la misma altura para maximizar la radiación en ángulos bajos. Una versión poco espaciada de éste es popularmente conocida como la 8JK, en honor de su desarrollador, John Kraus, W8JK (SK).

Un caso especial de dos dipolos horizontales paralelos a la misma altura se da si un elemento es alimentado con una diferencia de fase de 90° respecto del otro y están separados 1/4 de longitud de onda entre ellos, como se muestra en la Figura 6. En este caso, la fase del dipolo "delantero" se retrasa 90°. Cuando la señal del dipolo trasero (fase de 0°) alcanza el dipolo frontal, la fase del dipolo delantero avanza a 0° y las señales se van añadiendo hacia el frente. Por otro lado, en el momento en que la señal del dipolo frontal alcance al dipolo trasero, estarán desfasadas en 180° y canceladas en dirección hacia atrás. El patrón de acimut resultante se muestra en la Figura 7.

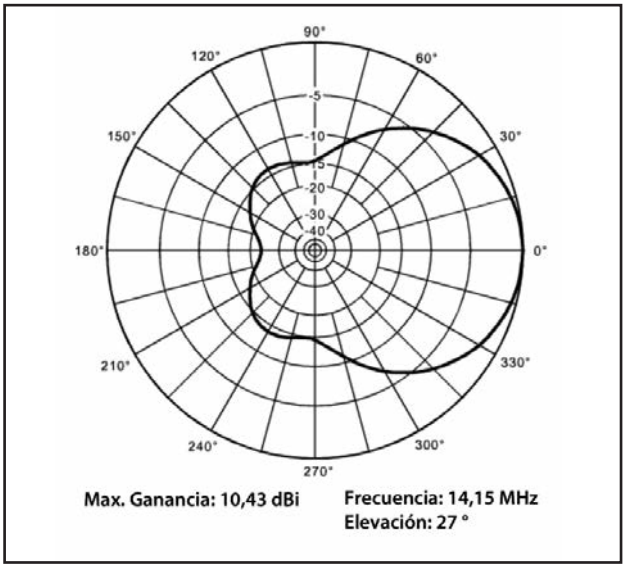


Figura 7: Patrón acimutal de la antena de la Figura 6. Si bien la ganancia del conjunto es 10,4 dB mayor que la energía radiada isotrópicamente, la ganancia comparada con un dipolo en el mismo lugar es de aproximadamente +3 dB.

Tenga en cuenta que esta antena tiene una ganancia hacia el frente (alrededor de 3dB, en comparación con un único dipolo a la misma altura) y una reducción de la señal hacia (y desde) la parte trasera. Este patrón de haz unidireccional podría ser utilizado como base para una agrupación rotatoria, o posiblemente, desplegado con fase conmutable. Desafortunadamente, esta antena es un poco más complicada de construir que de modelar porque las impedancias de los elementos acoplados hacen que sea un poco difícil lograr igual potencia en ambos elementos sin arreglos especiales para lograr la ecualización.

Conjunto de elementos parásitos

La mayoría de los conjuntos unidireccionales de aficionados tienden a ser acoplados parásitamente para evitar los problemas de coincidencia de impedancia y proporcionar un rendimiento adicional.

En este caso, normalmente un solo elemento está unido

Ejemplar de libre circulacion

en forma directa a la línea de transmisión, y el o los elementos están acoplados al elemento accionado por la energía de campo cercano que rodea al elemento conducido. La fase de las señales redireccionadas desde el (los) elemento(s) parásito(s) se ajusta cambiando ligeramente su longitud. Mientras que se encuentran a menudo dos conjuntos del elemento, es más usual ver arreglos parásitos de más elementos con uno en la parte posterior, un reflector, y uno o más directores al frente. Debido a que una agrupación parásita correctamente ajustada tendrá un rechazo de señales hacia atrás, los reflectores adicionales detrás de la primera no recibirán mucha energía.

La Figura 8 muestra la estructura de un conjunto parásito de tres elementos estrechamente espaciado típico para 20 metros. Su patrón de acimut se muestra en la Figura 9. Tenga en cuenta que mientras esta antena ocupa esencialmente el mismo espacio que la agrupación conducida en la Figura 6, tiene una mayor ganancia hacia adelante-alrededor de 4,5 dB más que el conjunto conducido anterior, así como mayor rechazo de las señales de la parte trasera. Las antenas correctamente diseñadas con booms más largos y los directores adicionales pueden tener una ganancia significativamente mayor. Tales antenas son populares para el uso de VHF y UHF, orientadas tanto para la polarización horizontal (como se muestra) o vertical. Este arreglo fue desarrollado por dos académicos japoneses Shintaro Uda y Hidetsugu Yagi en 1926, y la configuración de la antena de los elementos parásitos estrechamente espaciados se llama generalmente un Yagi-Uda, o más comúnmente, una antena direccional Yagi.

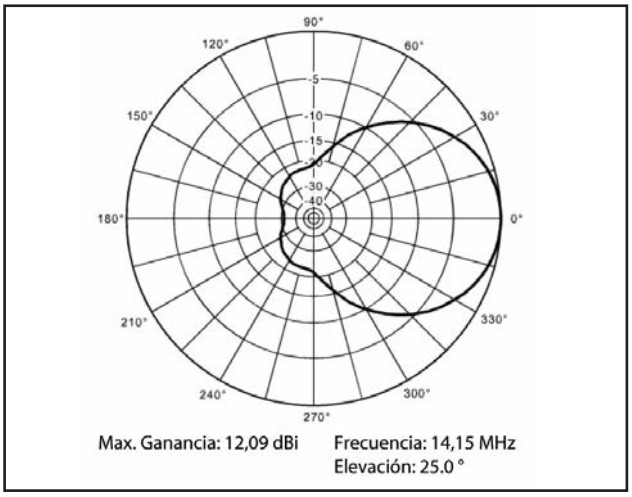


Figura 9: *Patrón acimutal de la antena en la Figura 8. Mientras que la ganancia del conjunto es más que 12 dB mayor que la energía isotrópicamente irradiada, la ganancia en comparación con un dipolo en el mismo lugar es de aproximadamente 4,5 dB.*

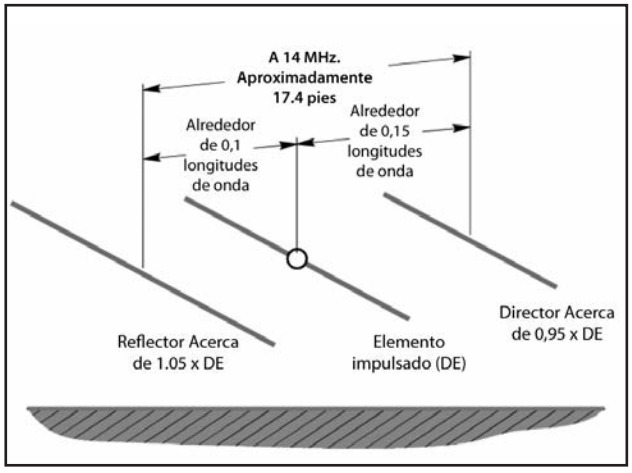


Figura 8: *Conjunto parásito de HF horizontal de tres elementos, diseñado para caber en el mismo espacio que el conjunto de la Figura 6. Como se observa en la Figura 9, tiene más ganancia hacia adelante y un rechazo hacia atrás mejorado en comparación con la antena de la Figura 6.*

Resumiendo

Hemos discutido algunas de las estructuras de la antena que proporcionan una ganancia direccional real sobre un dipolo. Vale la pena mencionar de nuevo que cualquier ganancia lograda desde una antena en una dirección es a costa de menos ganancia, o más pérdida, nivel de señal más bajo, en algunas otras direcciones. Las antenas de alta ganancia son las más útiles para comunicarse con las estaciones agrupadas dentro de sus lóbulos, o mediante el uso de antenas que pueden ser reorientadas hacia otras direcciones preferidas.

En el próximo artículo, nos centraremos en cómo podemos estimar cuánta señal llega realmente a una antena receptora, así como los factores que hacen que una antena receptora capte las señales deseadas.

Notas

1. Varias versiones del software de modelado de antenas EZNEC están disponibles a través del desarrollador Roy Lewallen W7EL, en www.eznec.com

2. El decibelio (dB) es una medida logarítmica de una relación de tensión o potencia a menudo empleada en antenas y otros sistemas electrónicos porque las ganancias y las pérdidas pueden ser sumadas o restadas directamente.

3. El suelo "medio" de EZNEC tiene una conductividad de 0,005 S/m y una constante dieléctrica relativa de 13.

4. H. Yagi y S. Uda, "Projector of the Sharpest Beam of Electric Waves", Instituto de Ingeniería Eléctrica, Actas de la Academia Imperial de Japón, enero de 1926.

Ejemplar de libre circulacion

DIPOLO MULTIBANDA Morgain

PARTE I

Por Marcelo Duca, LU1AET

Teoría es cuando usted lo sabe todo, pero nada funciona.
Práctica es cuando todo funciona, pero no sabe por qué.
En mi cuarto de radio la teoría y la práctica se combinan:
nada funciona y no sé por qué

Los que vivimos en ciudades o lugares de espacio reducidos nos vemos todo el tiempo luchando con el tamaño de nuestros irradiantes. Queremos que sea "lo más corto posible" para que "entre" en el espacio que disponemos, pero a su vez nos negamos rotundamente a ceder un sólo dB. Sabemos que la física no puede cumplir nuestro deseo, pero aun así seguimos infructuosamente en la búsqueda del milagro.

Si Ud. es una es de estas personas (que sigue buscando imposibles, como yo), se habrá cruzado alguna vez con "la Morgain". Después investigar mucho sobre ella y haberla armado debo decir que no me decepcionó, más bien lo contrario. Como la información que encontré en internet es dispersa y en algunos casos equivocada, me animo a compartir mi experiencia. Espero le sea de utilidad.

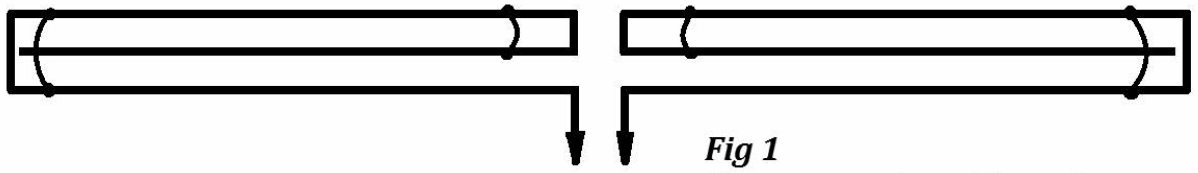


Fig 1
Esquema antena Morgain

Ejemplar de libre circulacion

Pero, ¿cómo es exactamente la antena?

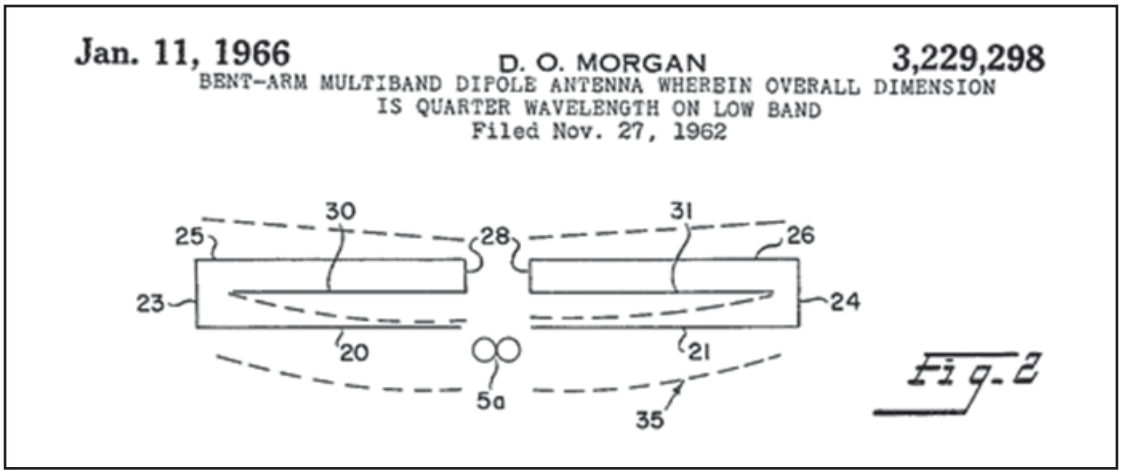
Aquí empezaron los problemas. Al día de hoy no encontré una empresa que la tenga a la venta en sus catálogos como para ver su diseño y medidas. Todo lo que se puede encontrar son publicaciones de radioaficionados en el mundo que la han construido o simplemente la describen. El diseño característico se repite en todas las publicaciones: un dipolo plegado (Figura 1) con un par de "puentes" entre ramas para ajustar las dos frecuencias de resonancia. Pero las medidas, sobre todo la ubicación de los puentes, varían considerablemente entre publicaciones, incluyendo afirmaciones totalmente disparatadas como que tiene una ganancia de 2 o 3 dB… ¡¿Pero de que estamos hablando si es un dipolo?! Los mismos que hablan de ganancia no exhiben un modelo matemático que lo demuestre. Sergio XQ2CG, que en su interesante canal de YouTube realiza modelados de distintas antenas usando el Mmana-Gal. En su video #30 modela la Morgain que nos interesa y al final concluye: "en resumen, no veo que esta antena nos pueda servir" (palabras textuales).
Pero entonces ¿cómo hay tanta gente hablando de "la Morgain", resaltando su funcionamiento y hasta adjudicándole ganancia respecto al dipolo?
A esta altura apliqué la regla: "no creas en TODO lo que está en Internet" y decidí hacer mi propia investigación.

Descripción

Se trata de un dipolo de alambre plegado que resuena en dos bandas múltiplo y tiene la longitud final del dipolo de media onda de la frecuencia más alta, o sea: la más corta. Es decir: una antena Morgain para las bandas de 80m/40m tendría una longitud total de 20m, el equivalente del dipolo normal para la banda de 40m, pero con la ventaja que funciona también en 80m, cosa que no es menor para los que vivimos en ciudad. La posibilidad de instalar un dipolo de 40m de longitud nos está vedada a muchos, ¿pero uno de 20m? Y… las probabilidades aumentan.

Orígenes

Esta antena alguna vez fue fabricada y comercializada por una empresa llamada precisamente "Morgain". Hallé la publicidad más antigua en la revista norteamericana "73" de abril de 1965, página 74 (Figura 2). Exactamente la misma publicidad se encuentra también en la revista "Ham Radio" de Julio de 1968, página 95. En la publicidad se puede ver la forma de dipolo plegado y sus características más distintivas: "Exclusivo dipolo de 66 pies, de 75 a 10m, sin trampas, sin bobinas, sin stub, sin capacitores", "VSWR entre 1.5 y 1".



Ejemplar de libre circulacion

La empresa Morgain perteneció a Dean O. Morgan W4GGS y es de suponer que eligió agregar una “i” a su apellido para lograr el juego de palabras “Mor-Gain” (o More Gain = más ganancia, en inglés). La oficina de patentes de Estados Unidos le reconoció la originalidad de su diseño “Bent-Arm Multiband Dipole Antenna wherein overall dimension is quarter wavelength on low band” en la Patente Nº 3.229.298 el 11 de enero de 1966 (Figura 3). Estas patentes son de acceso público y están disponibles on-line, por lo tanto, Ud. lector, podrá leerla completa si lo desea.
La publicación más reciente que pude encontrar fue un folleto de la antena del año 1978 con muchos detalles (ver Folleto). A partir de esa fecha no se pueden encontrar más datos de la empresa, parece desaparecer del mapa.
Siguiendo comentarios, encuentro en el foro “eham.net” (post del 5 de junio de 2007) a KA1YUW explicando que W4GGS perdió su empresa después de su divorcio y que el nuevo propietario fallece al poco tiempo, por lo que termina cerrando. Aquí se terminaron mis esperanzas de conseguir un plano, foto o imagen de la antena original.
Pero ya sabemos su origen y que fue usada por cientos de radioaficionados en las décadas del ‘60 y ‘70. Analicemos la antena con los datos que tenemos hasta ahora.

Cómo funciona

Supongamos que se trata de un dipolo de aproximadamente 10m por lado para las bandas de 80m y 40m. Para poder entenderlo mejor, se me ocurre desdoblar una parte del plegado de la forma descripta en las Figuras 4 y 5).
Para la banda de 40m, la parte plegada tiene una longitud equivalente a dos cuartos de onda paralelos, lo que funciona como un circuito formado por una inductancia con acoplamiento capacitivo entre las ramas, que termina comportándose como una trampa o circuito tanque. Mirándola así, es un dipolo de media onda normal con una carga altamente resistiva en el extremo que no afecta su funcionamiento (Figura 4).
Para la banda de 80m el plegado actúa como una bobina de carga, disminuyendo el largo eléctrico de la antena de forma que termina funcionando como una antena de media onda completa (Figura 5)
Siguiendo el mismo razonamiento, podríamos hacer antenas Morgain para 160/80m, 80/40m, 40/20m, 20/10m, etc.
Llegado este punto, ya entendiendo como funciona, emprendimos la construcción de un par de “Morgains” con Walter LW1ECO. Debido a la cantidad tan dispar de medidas y descripciones que encontramos en Internet, decidimos hacer dos experimentos: Walter hizo la suya con cable de 1.5 mm² aislado de instalación domiciliaria, mientras que yo usé el clásico 7 x 0.8 de cobre recocido. Debido a las características distintas de los materiales y dado que esta antena es una bobina de carga de tamaño total, las medidas finales después del ajuste fueron diferentes. Los gráficos obtenidos con el analizador de antena nos permitieron entender rápidamente donde deben emplazarse los puentes según el caso.

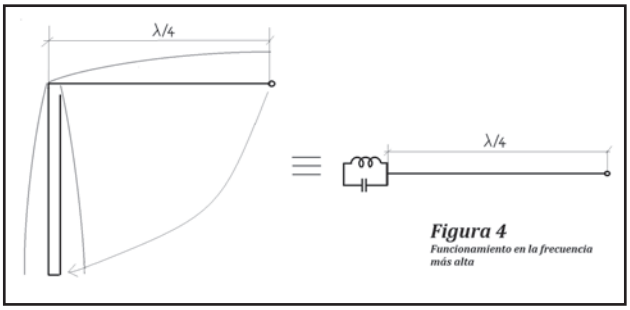


Figura 4
Funcionamiento en la frecuencia más alta

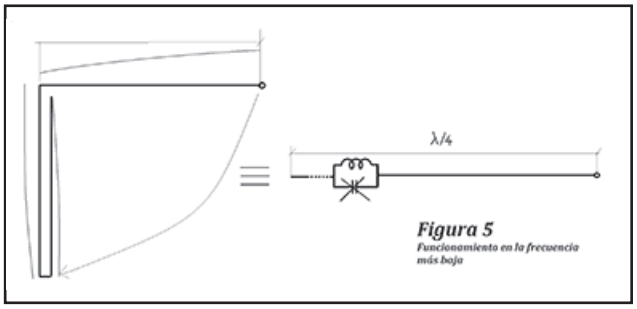


Figura 5
Funcionamiento en la frecuencia más baja

En la próxima parte de la nota describiremos con Walter las dificultades de armado que se nos presentaron, acompañados con lo más importante: las mediciones obtenidas.

Seguimos en la próxima.

Ejemplar de libre circulacion

VK0EK

Expedición a la Isla Heard 2016

Por Robert W. Schmieder, KK6EK, y el equipo VK0EK

De todos los posibles destinos del DXCC, la Isla Heard es sin dudas la más difícil de activar. Su clima extremo, la lejanía de la civilización (casi 4000 km a través del océano), la dificultad para obtener un permiso, la casi imposible tarea de conseguir un transporte marítimo, el esfuerzo para conseguir financiación para el proyecto, el poder cumplir con los seguros exigidos, los más de tres años que llevó el planeamiento para ensamblar un equipo idóneo y eficiente que contara con las herramientas necesarias según la geografía del lugar, son factores que junto con otros tantos hacen que la Isla Heard sea un destino tan complejo. No resulta extraño entonces que las activaciones en esta isla se realicen cada 20 años.

En mayo de 2012, anuncié que tenía planes para organizar y liderar una expedición a esta isla. A pesar de haber sido uno de los organizadores de la anterior expedición, VK0IR en 1997, planear esta operación resultó mucho más difícil de lo que había imaginado.

Mi idea

La estrategia consistía en realizar un proyecto multidisciplinario que incluyera la radio, la ciencia y las tecnologías de la información; disponer de libertad absoluta para su planeamiento; efectuar una amplia difusión a través de las redes sociales; conseguir un considerable patrocinio comercial; y mantener los más altos estándares éticos, que incluyeran solidez legal y fiscal y gestión de riesgo.

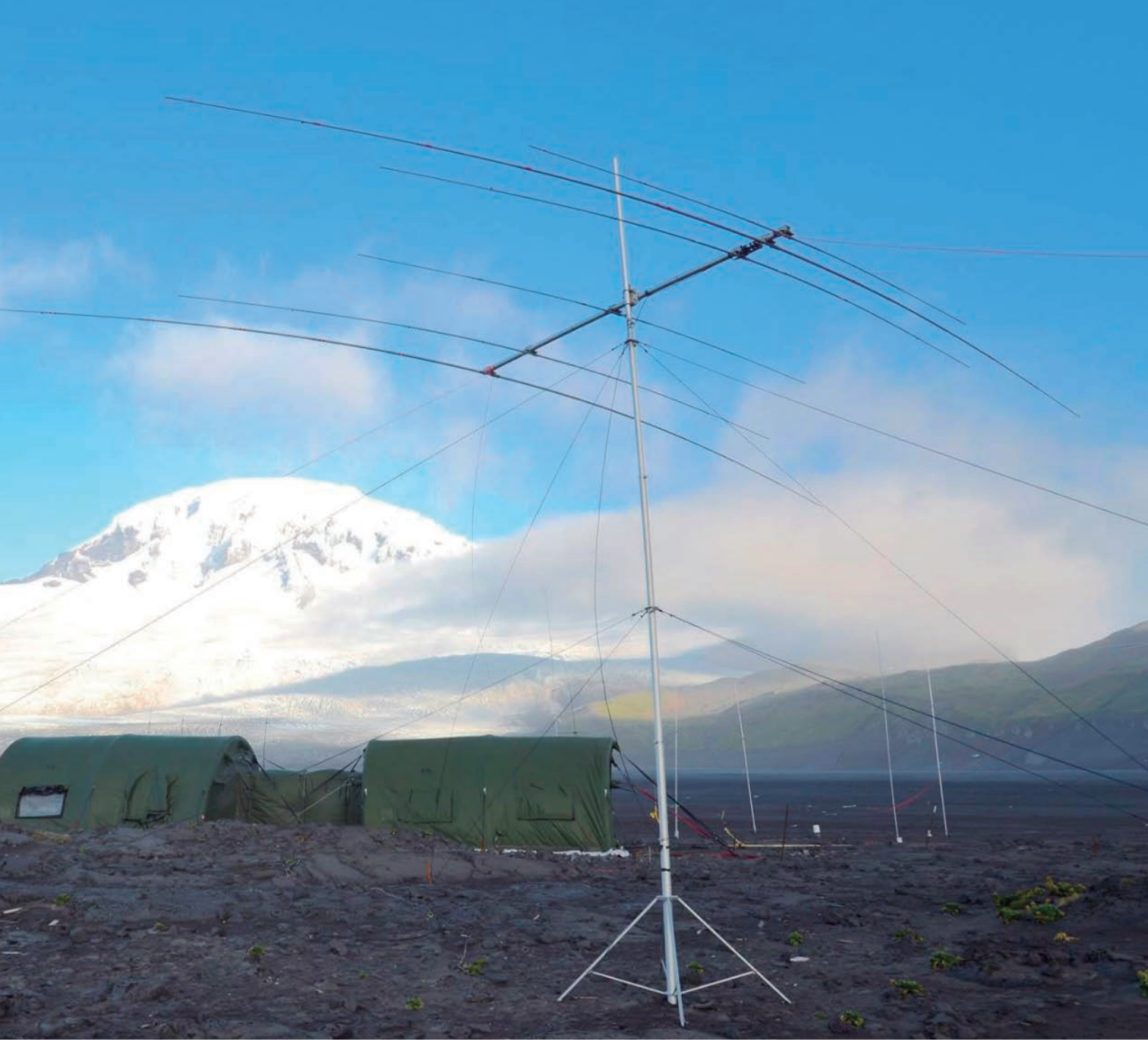
Mi primer objetivo fue lograr que la comunidad de radioaficionados no se hiciera cargo de la totalidad del financiamiento de la operación. La solución fue combinar la operación de la radio con otras dos actividades, la investigación de campo de la ciencia y la tecnología avanzada de las comunicaciones. Ninguna de estas tres ramas podría financiar por sí sola este proyecto tan ambicioso, pero juntas podrían hacerlo.

El proyecto se llevaría a cabo cumpliendo con los estándares que he desarrollado y practicado durante los últimos 35 años en mi organización sin fines de lucro: Cordell Expeditions. Rich Holoch KY6R aceptó ser el coorganizador del proyecto. Sus contribuciones muy creativas y su extraordinario trabajo serían fundamentales para su realización.

Planeamiento

Uno de los mayores desafíos fue encontrar un medio de trasporte para llegar hasta la Isla Heard. Por diversas razones, tres de los barcos con los que habíamos efectuado acuerdos precontractuales no los cumplieron, así que a mediados de 2015 me contacté con Nigel Jolly,

Ejemplar de libre circulacion



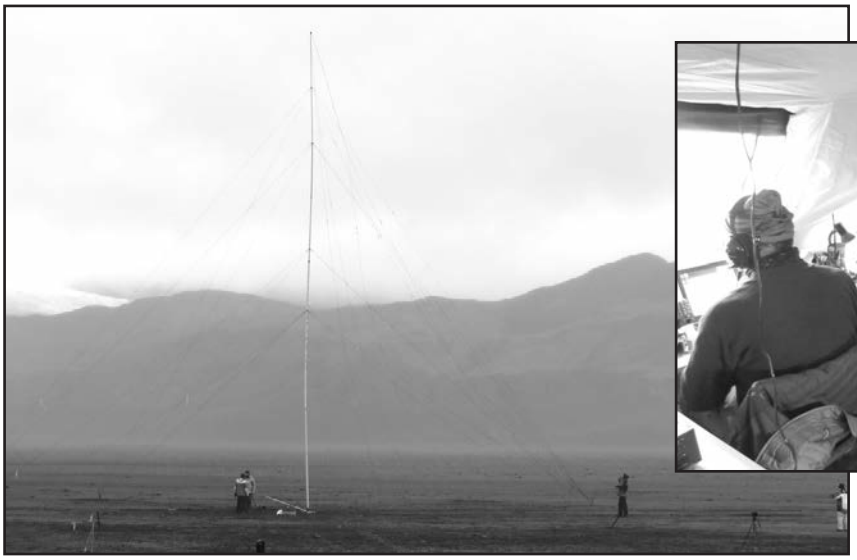
dueño y operador del Braveheart, que accedió a realizar el viaje. Visto en retrospectiva, fue la mejor solución posible.

Para juntar fondos nos contactamos con la mayoría de las fundaciones y clubes de DX. Conseguimos el apoyo de más de 100 organizaciones y más de 5000 individuos. HDT Global nos proveyó de AirBeams (carpas con especificaciones militares que se levantan por inflado en 15 minutos); Inmarsat, cuatro terminales satelitales BGAN y tiempo ilimitado en el aire; y Disc-O-Bend, catres de óptima calidad. Las fundaciones y los clubes contribuyeron con alrededor de u$ 80.000, los individuos con cerca de u$ 100.000, las empresas con u$ 40.000 y nuestro equipo con cerca de u$ 280.000. En definitiva, el costo total de la operación fue de casi medio millón de dólares.

Conseguir el permiso resultó un esfuerzo mayúsculo. Mucho ha cambiado dese 1997: la Isla Heard ha sido

La preparación y ejecución de esta expedición a uno de los destinos más exigentes del DXCC, fue realizada por un grupo de catorce personas y constituyó un desafío muy importante. Su enfoque multidisciplinario incluyó el estudio de especies vegetales y de animales autóctonos

Ejemplar de libre circulacion



incorporada como Patrimonio de la Humanidad; una importante expedición científica australiana llevada a cabo entre 2000 y 2003 puntualizó el frágil y cambiante entorno, por lo que el gobierno de Australia ha reducido el apoyo a las campañas antárticas. Personalmente efectué dos viajes a la División Antártica de Australia (AAD) en Tasmania, para negociar el permiso, y escribí cientos de páginas con descripciones detalladas acerca del proyecto y su justificación.

Contamos con contribuciones muy significativas de Elecraft, DX Engineering, Array Solutions, Spiderbeam y muchas otras empresas. Cordell Expeditions contribuyó con parte del equipo y suministros. El cargamento fue embarcado en un contenedor de 20 pies hacia Ciudad del Cabo, desde donde se lo trasladó a un depósito en el puerto cerca del Braveheart.

La expedición

El equipo, formado por catorce hombres, se reunió en Ciudad del Cabo la primera semana de marzo de 2016 y ocupó la mayor parte del tiempo limpiando y reempacando el equipo. El permiso de la AAD especificaba que el cargamento debía estar impecablemente limpio e inspeccionado, y se debía registrar que en el barco no hubiera ratas ni posibles focos de insectos, semillas, esporas u hongos. Anticipando que íbamos a necesitar un vehículo para transportar el cargamento en la isla, compré un vehículo todo terreno que también fue cargado en el barco.

El 10 de marzo zarpamos desde Ciudad del Cabo a bordo del Braveheart. El viaje fue largo pero estuvimos muy activos con la radio y lanzamos una serie de boyas que nos habían suministrado la National and Atmospheric Administration y la Woods Hole Oceanographic Institution. Después de doce días de navegación llegamos a la Isla Heard donde nos dio la bienvenida la extraordinaria vista del Big Ben, un volcán activo de 2745 metros de altura que domina la isla. Efectuamos un rápido reconocimiento del sitio elegido para establecer nuestro campamento, cerca de unas ruinas que datan de 1947 pertenecientes a la antigua estación de investigación australiana, pero descubrimos que era un sitio inadecuado para establecer nuestras carpas.

Temprano a la mañana siguiente encontramos un sitio perfecto, un área plana de 6 x 18 metros, a 400 metros de la playa. En una hora llevamos el equipo con el vehículo todo terreno y a media mañana las carpas ya estaban erguidas. Instalamos un conjunto de cuatro antenas verticales en fase en un terreno plano delante del campamento y varias antenas Yagi en rocas elevadas en los alrededores. A 15 horas de haber desembarcado, ya pudimos activar la estación VK0EK. Para nuestra sorpresa, no escuchamos ninguna estación en SSB, y este patrón se mantuvo durante toda nuestra estadía. Los contactos se harían sólo por CW. En 48 horas ya teníamos seis estaciones operativas.

Las terminales de satélite BGAN (Broadband Global Area Network, internet por satélite que utiliza terminales móviles) nos daban acceso directo a internet. Gracias a ello podíamos utilizar nuestro software especial DXA para confirmar en tiempo real en línea los QSOs. Una vez por minuto se subían los datos de los logs y cualquier persona con un navegador desde cualquier lugar del mundo podía obtener la confirmación de su QSO dos minutos después de haberlo realizado. Había generalmente 10.000 personas observando el DXA en todo momento del día. También utilizábamos internet satelital para el correo, las entrevistas vía Skype y para asuntos personales y de la expedición.

El tercer día ya teníamos organizada una rutina: los operadores trabajaban los pileups y el grupo de campo exploraba el área alrededor de Atlas Cove (Caleta Atlas), efectuando prolongadas caminatas para registrar plantas, animales y los glaciares y también la basura que se acumula proveniente del océano. La tripulación del Braveheart nos traía combustible, agua, comida, utensilios de cocina limpios y ropa limpia al mediodía. Un día efectuamos la primera operación de radio en forma remota que jamás se haya realizado. Me llevaba bastante tiempo ocuparme de los e-mails y llenar los reportes diarios de la AAD.

Ejemplar de libre circulacion

Afuera la temperatura era de alrededor de cero grados centígrados, pero la sensación térmica era menor por efecto del viento, lo que hacía difícil poder estar mucho tiempo afuera más que para dar servicio a los generadores o para ir al baño.
El 4 de abril, tres miembros del equipo (Gavin, Fred y yo) zarpamos con el Braveheart hacia el lado opuesto de la isla, a 32 km de Caleta Atlas, para inspeccionar el área de la Bahía Spit y la recientemente formada Laguna Stephenson. Habíamos pensado que en la zona de Spit Bay habría mejor propagación con la costa oeste de Estados Unidos de América, pero pronto nos dimos cuenta de que la transmisión era imposible. De hecho, el log demostró que esta maniobra era innecesaria. La expedición efectuó 75.034 contactos, con 21.220 diferentes señales distintivas y 174 entidades del DXCC. Se puede ver un detalle de las bandas y los modos en la tabla de distribución de contactos por frecuencia y modo. Se abrió una pequeña ventana en el clima y pudimos entrar a la laguna que mide 3,20 km de ancho. Durante tres horas documentamos todo lo hallado tomando fotos y muestras. Era la experiencia de estar en el "continente perdido", fuimos los primeros en observar y documentar los cambios producidos por el calentamiento global.

Tarea cumplida

Al final de nuestra estadía, la propagación fluctuaba entre mala y nula. El 11 de abril se abrió una pequeña ventana con un tiempo razonablemente bueno y decidimos levantar campamento e irnos. Fue una buena decisión porque se acercaba un frente que no nos permitiría salir por otra semana más, como mínimo. El viaje desde la Isla Heard a Fremantle, en el oeste de Australia, duró otros 11 días. Pasamos la mayoría del tiempo descansando y mirando el océano, pero continuamos trabajando DX como móvil marítimo y soltamos otra tanda de boyas científicas.
Llegamos a Fremantle el 22 de abril y fuimos recibidos por la aduana, inmigración, oficiales de bioseguridad y representantes del AAD que volaron desde Tasmania para observar nuestros especímenes. Las rocas fueron derivadas a la universidad de Tasmania y las muestras de agua y tierra las llevé a California para ser distribuidas a especialistas en museos y universidades. Al día siguiente, el Northen Corridor DX Group nos agasajó con una barbacoa y nos preparamos para dispersarnos. Mi vuelta a la civilización comenzó disfrutando dos días preciosos en Sydney junto a Grahame Budd, el legendario explorador de la Isla Heard. Grahame fue el primero en hacer cumbre en el Big Ben en 1965 -desde entonces sólo se hizo dos veces- y es probablemente hoy la autoridad mundial máxima en temas de esta isla.

DISTRIBUCIÓN DE CONTACTOS POR FRECUENCIA Y MODO

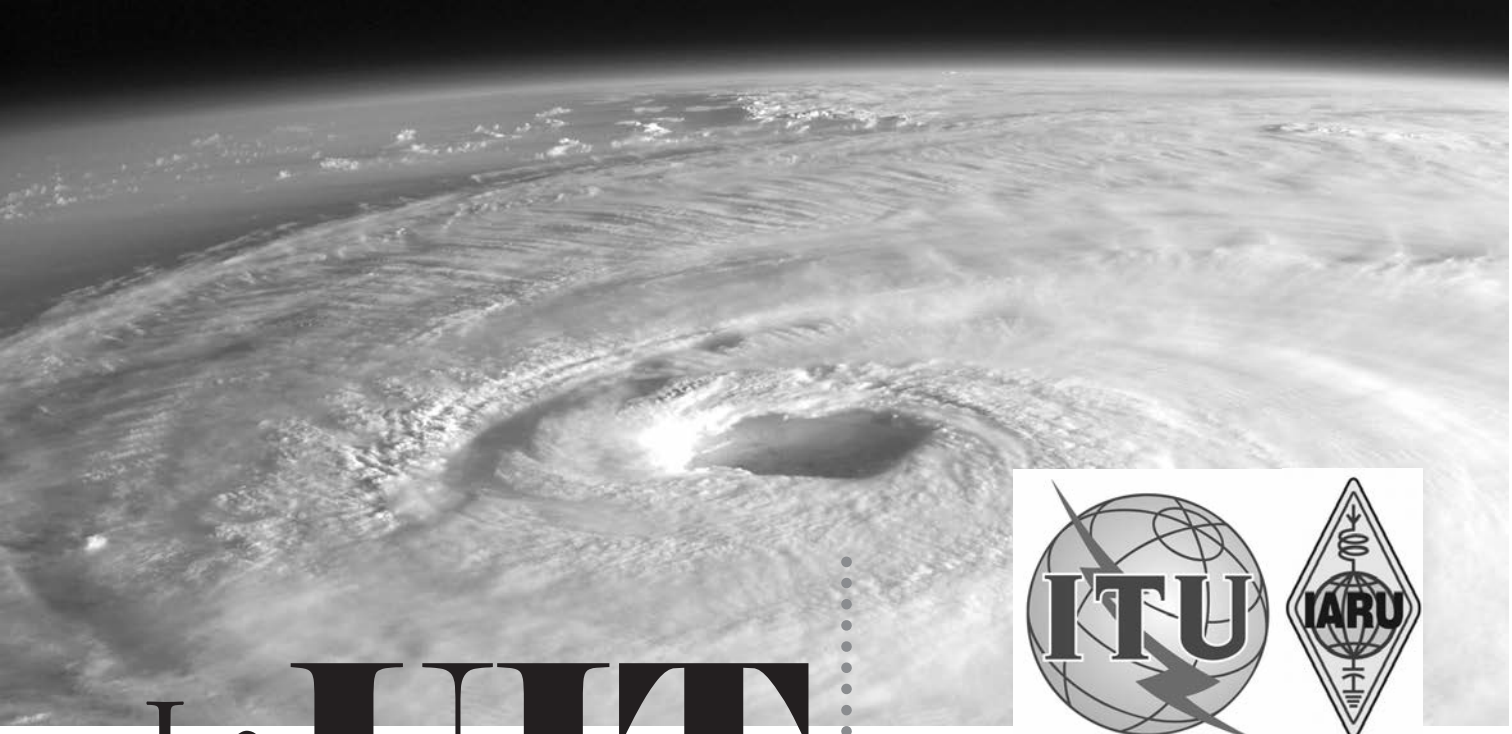
MHz	CW	RTTY	SSB	QSOs	%
1.8	3225	0	13	3238	**4.3**
3.5	5902	0	0	5902	**7.9**
7	8956	1279	1562	11797	**15.7**
10	9898	933	0	10831	**14.4**
14	5774	0	3238	9012	**12**
18	7047	0	2957	1004	**13**
21	7643	1883	4498	13324	**17.8**
24	5015	0	2342	7357	**9.8**
28	2419	1	1149	3569	**4.8**
Total	**55879**	**3396**	**15759**	**75034**	
%	**74.47**	**4.52**	**21**	**100**	

Éxitos y desilusiones

Las condiciones del tiempo y las obligaciones no me permitieron efectuar toda la exploración con la que había soñado durante 20 años, y cuando dejé la Isla Heard lo hice meditabundo, pensando en que tal vez no volvería a ver nuevamente este lugar que llegué a conocer y a amar tanto. Pero la satisfacción de haber concretado exitosamente el proyecto, el orgullo y la admiración que siento hacia mi equipo, la colaboración de los patrocinadores que hicieron posible la financiación de este proyecto, la posibilidad de potenciales descubrimientos en los especímenes que trajimos, neutralizaron mi desilusión. Estoy convencido de que a pesar de las dificultades y críticas, frustraciones y desilusiones, logramos llevar a cabo un proyecto importante, tal cual lo prometimos, y es un motivo de orgullo para los aquellos que pueden decir "yo ayudé a que fuera posible".

Robert Schmieder, KK6EK ha organizado y liderado expediciones científicas durante 35 años. Es fundador de la organización sin fines de lucro dedicada a la investigación de los océanos, Cordell Expeditions, que cuenta en su haber con más de 1000 descubrimientos, incluyendo nuevas especies, mediciones de áreas y profundidades y primeras observaciones. Entre sus expediciones de DX más importantes se destacan 3Y0PI, XR0X/Y, VK0IR, XR0Z, K7C, TX5K y VK0EK. Es autor de siete libros sobre expediciones, tiene el honor de haber dado el nombre a cuatro especies y está en el Cuadro de Honor del CQ Radio Amateur. Se lo puede contactar en schmieder@cordell.org.

Ejemplar de libre circulacion



La UIT y las catástrofes y los radioaficionados

Tercera parte

Organización del servicio de emergencia de radioaficionados

El servicio de radioaficionados es una actividad continua. A todo momento hay por lo menos algunas redes y operadores disponibles, que pueden de inmediato jugar un papel en las telecomunicaciones de emergencia. También se pueden movilizar algunos otros recursos a muy corto plazo. Para que este servicio sea eficaz en las intervenciones de emergencia o cuando ocurre una catástrofe, se requiere un alto grado de preparación, que incluye entrenamiento, ejercicios y procedimientos de movilización. La cooperación con la Unión Internacional de Telecomunicaciones ha facilitado la capacitación de algunos radioaficionados del continente africano.

La manera en que cooperen los servicios de radioaficionados y las autoridades nacionales, los servicios de emergencia y los organismos encargados de las operaciones de rescate, depende de la situación de cada país. Los siguientes principios generales deberían aplicarse en la mayor parte del mundo.

En todos los casos, entre los factores decisivos puede mencionarse la cantidad de estaciones de radioaficionados que participan y el número de operadores certificados, así como las estructuras de los mecanismos de intervención nacionales.

Grupos del servicio de emergencia de radioaficionados (ARES)

Los grupos del servicio de emergencia de radioaficionados, que en algunos países recibe el nombre de ARES, están formados por aficionados que han obtenido su licencia y se han registrado voluntariamente para prestar servicios de comunicaciones en interés de la comunidad, poniendo a disposición su idoneidad y sus equipos.

Todos los aficionados que estén en posesión de una licencia pueden hacerse miembros del ARES. Los miembros de grupos del ARES utilizan su propio equipo con alimentación de emergencia u operan equipos que el grupo ha adquirido y mantiene especialmente para las telecomunicaciones de emergencia.

Ejemplar de libre circulacion

El resumen de los procedimientos normalizados del ARES que se presenta en la siguiente sección también puede servir de orientación general para los equipos de apoyo de las telecomunicaciones de emergencia. Conviene no olvidar los siguientes puntos importantes:

Una buena preparación exige que los miembros del equipo estén familiarizados con las funciones que se espera que cumplan y estén preparados para cumplirlas a la mayor brevedad. Se les deberán proporcionar credenciales para que sean reconocidos por las autoridades locales. En lo posible, la activación de uno de estos grupos se iniciará con una sesión de información operacional y técnica sobre la base de los datos facilitados por la autoridad solicitante y completados mediante informes de los radioaficionados, los medios de comunicación y otras fuentes. En la sesión se deberá presentar un panorama general de las necesidades identificadas en materia de equipos y personal, los contactos del ARES y las condiciones previstas en la zona afectada.

Durante el tiempo que dura el viaje hasta el lugar afectado por la catástrofe se deberá examinar la situación con el grupo. El examen podrá abarcar asignaciones de tareas, listas de control, reseñas sobre la zona afectada, planes de operaciones de socorro de la misión, descripciones de las ventajas e inconvenientes de las medidas anteriores y presentes destinadas a afrontar las catástrofes, mapas, documentos técnicos, listas de contacto, procedimientos de operaciones tácticas y evaluaciones de las necesidades del grupo de tareas.

Al llegar, los jefes de equipo deberán ponerse en contacto con los representantes locales del ARES y obtener información sobre las frecuencias utilizadas, las actividades actuales, el personal existente, los equipos de comunicaciones e informáticos y los servicios de apoyo. También deberán procurarse el plan del ARES que se ha puesto en marcha para ese caso concreto de catástrofe. Una de las prioridades será el establecimiento de una red de comunicación inicial entre grupos y de enlaces en las bandas de ondas decamétricas o métricas con las sedes. Los jefes de equipo deberán entrevistarse con los organismos beneficiarios, los profesionales de comunicaciones de los clubes de radioaficionados, las autoridades locales encargadas de las comunicaciones y otros interlocutores en la medida necesaria a fin de recabar información y coordinar la utilización de las frecuencias. Al seleccionar los emplazamientos de las comunicaciones se deberán tener en cuenta las necesidades del grupo y las limitaciones locales.

Durante las operaciones, los jefes de equipo deberán realizar evaluaciones permanentes del funcionamiento de las instalaciones normales de comunicaciones y de las redes de los demás grupos de tareas para coordinar las operaciones y evitar la duplicación de esfuerzos. Se deberán utilizar prácticas y procedimientos de seguridad adecuados.

Se realizarán exámenes periódicos sobre la eficacia de las comunicaciones con las unidades beneficiarias y el personal de comunicaciones.

Hay que formular una estrategia para la salida de los radioaficionados desde el comienzo de la operación, que se deberá negociar a tiempo con los organismos beneficiarios y las autoridades receptoras. Para conseguir que los voluntarios se comprometan a viajar y a participar en las operaciones, es preciso asegurarles que su cometido tendrá un principio y un fin. Los jefes deben establecer la coordinación con los organismos beneficiarios para determinar en qué momento dejan de ser necesarios los equipos y el personal. Un plan de desmovilización debe contener definiciones claras acerca de la atribución de responsabilidades. Se debe llevar a cabo lo antes posible un informe de rendición de cuentas que podría incluir evaluaciones de la labor realizada por cada miembro. Los problemas derivados de conflictos de personalidad deberán abordarse y resolverse al margen de los informes oficiales, ya que sólo aportan confusión a éstos últimos. Se deberá responder por el material. Por otra parte, habrá que documentar las lecciones aportadas por las operaciones efectuadas para llevar a cabo un examen más amplio, formular comentarios y aprovechar esa experiencia en actividades de formación y preparación.Los procedimientos operativos normalizados (SOP) son un elemento crucial en todas los operaciones de emergencia.

En las telecomunicaciones de emergencia se aplicarán esos procedimientos, en especial para el formato y tratamiento de los mensajes, el empleo de canales símplex, el funcionamiento de las repetidoras y la identificación de estaciones. En vez de introducir nuevos procedimientos ad hoc que posiblemente no hayan sido puestos a prueba, es preferible aplicar esos principios normalizados de funcionamiento.

Los operadores del servicio de radioaficionados no necesitan recibir capacitación en nociones básicas de comunicaciones ni en cuestiones técnicas generales. Tendrán en cambio que conocer muy bien el sitio de las operaciones y las personas con las que van a trabajar. Con la capacitación adecuada para situaciones de catástrofe, los participantes estarán preparados para trabajar de manera sistemática y precisa incluso en el más caótico de los entornos.

Ejemplar de libre circulacion

El lema debe ser: «son las personas quienes se comunican y no los equipos». La capacitación deberá centrarse en los siguientes temas: comunicaciones de emergencia, tratamiento del tráfico, explotación de la red o del repetidor y conocimientos técnicos. Las actividades prácticas en el aire, como un simulacro o una prueba de emergencia simulada, ofrecen oportunidades de formación en el ámbito nacional a personas y grupos y ponen de manifiesto las esferas que requieren un mayor adiestramiento o el perfeccionamiento de los equipos. Además, se pueden diseñar expresamente ejercicios y pruebas para comprobar el estado de disponibilidad y la fiabilidad de los equipos de emergencia que no se utilizan de manera constante. Si un ejercicio o prueba presenta interés y valor práctico, el grupo participará con gran ánimo porque los objetivos serán claros. Para presentar una hipótesis realista, la formación deberá centrarse en una situación de catástrofe simulada y, si es posible, combinarse con actividades de capacitación de otros especialistas de la asistencia de emergencia.
Los ejercicios deben incluir la activación de las redes de emergencia, la asignación de estaciones móviles a los organismos beneficiarios, la elaboración y el tratamiento de los mensajes y la utilización de equipos con alimentación de emergencia. En la medida en que lo justifiquen las cargas de tráfico, podría ser necesario asignar estaciones de enlace para que reciban tráfico en una red local y lo transmitan a otros lugares fuera de la zona. El valor de cada actividad dependerá en gran medida de su evaluación minuciosa y de la aplicación de la experiencia adquirida.
El simulacro es una forma tradicional de ejercicio de carácter competitivo. Durante un simulacro los radioaficionados actúan en condiciones de emergencia simuladas. Se hace hincapié en las aptitudes de explotación y en la adaptación de los equipos para hacer frente a los desafíos que plantean las condiciones de la emergencia y la logística correspondiente. Los aficionados están acostumbrados a operar estaciones que pueden establecer comunicaciones de corta, mediana y larga distancia en casi todos los lugares y en condiciones difíciles. Es imprescindible recurrir a otras fuentes de energía diferentes a las de alimentación de tipo comercial.
El uso de generadores, baterías, energía eólica y energía solar es importante durante todo este ejercicio.
Una prueba de emergencia simulada (SET) crea capacidades en materia de comunicaciones de emergencia y ayuda a los operadores a adquirir experiencia en comunicaciones utilizando procedimientos normalizados en condiciones de emergencia simuladas y a experimentar algunos conceptos nuevos. Es necesario tener en cuenta que las SET:

• Determinan los puntos fuertes, las capacidades y las limitaciones del suministro de las comunicaciones de emergencia para mejorar la reacción ante una emergencia real,

• Demuestran la importancia de los radioaficionados, especialmente en momentos de necesidad, a los organismos beneficiarios y al público a través de los medios de difusión,

• Realizan ejercicios sobre interfaces en las bandas de ondas métricas y decamétricas en el ámbito local,

• Fomentan un mayor uso de modos digitales para transmitir un gran volumen de tráfico y mensajes relacionados con el bienestar punto a punto, intensifican la cooperación entre los operadores radioaficionados, los usuarios y los organismos que realizan actividades para afrontar las catástrofes, centran todas las energías en las comunicaciones del ARES en el plano local, en la utilización y el reconocimiento de las comunicaciones tácticas y en los procedimientos del tráfico de mensajes formales.

El tratamiento del tráfico incluye la transmisión de mensajes entre personas que no pertenecen al círculo de radioaficionados. Cuando las reglamentaciones lo permiten, las estaciones de radioaficionados pueden cursar el tráfico de esos terceros tanto en situaciones normales como en épocas de catástrofe. Esas comunicaciones de servicio público convierten a los radioaficionados en un recurso valioso y proporcionan la capacitación más idónea para las telecomunicaciones de emergencia.

Ejemplar de libre circulacion

Índices Solares

Qué son y para qué sirven

Por Salvador Domenech, EA5D.

Si en una charla sobre propagación escucha términos como SSN, índices K, índices A y cifras F, todo le parece una sopa de letras, siga leyendo, que la cosa es mucho más sencilla de lo que parece. Para todo radioaficionado obtener una estimación de cómo van a ser las condiciones de propagación es una de sus mayores aspiraciones.

Antes de entrar en la materia es conveniente hacer un recordatorio de cómo funciona la ionosfera respecto a la propagación de nuestras señales y cómo queda afectada por la radiación solar. La ionosfera se compone de una serie de capas que interactúan con nuestras señales bien atenuándolas, dejándolas pasar o devolviéndolas a la Tierra de nuevo dependiendo de muy diversos factores, tales como la frecuencia de las propias señales, la hora del día, la estación del año y, sobre todo y fundamentalmente, por el nivel de ionización que produce la radiación ocasionada por la actividad solar.

El nivel de ionización en la primera capa, llamada capa D. Es eminentemente diurna, se forma inmediatamente tras el amanecer y desaparece tras el ocaso. Afecta fundamentalmente a la atenuación de las señales de las bandas bajas, de manera que su efecto es cada vez menor a medida que subimos en frecuencia. Cuanto mayor sea la actividad solar, más fuerte será su nivel de ionización y por lo tanto mayor la atenuación de señales de las bandas bajas a horas diurnas. Esta capa es la principal responsable de que no podamos hacer DX en esas bandas bajas durante el día. Por otra parte, la comunicación a larga distancia es posible gracias a las reflexiones que se producen en las capas E y F. De estas dos, la capa F (la más elevada) es la principal responsable de las comunicaciones a larga distancia en HF.

La ionización en la ionosfera se produce cuando la radiación de muy alta energía del espectro del ultravioleta extremo y de rayos X proveniente del Sol arranca los electrones de los átomos neutros de las capas más elevadas de la atmósfera terrestre. Cuando un fotón de muy alta energía incide en un átomo neutro, por ejemplo, un átomo de oxígeno, transfiere su energía a uno de los electrones de los orbitales externos del átomo permitiendo que escape del mismo y convirtiéndose en un electrón libre. El átomo entonces adquiere carga positiva por la pérdida del electrón convirtiéndose en un ión positivo. Esta ionización ocurre únicamente durante el día, es decir, en las zonas de la Tierra iluminadas por el Sol en un momento dado. Al cesar la radiación solar tras el atardecer, los átomos ionizados y los electrones libres vuelven a recombinarse de manera natural.

Los átomos ionizados en la ionosfera tienen poca o ninguna incidencia sobre las ondas de radio, pues son demasiado masivos para responder a las oscilaciones del campo electromagnético de nuestras frecuencias de HF. Sin embargo, los electrones libres, muchísimo más ligeros, responden a las oscilaciones de las ondas incidentes siendo los responsables de los fenómenos de atenuación y refracción de la onda incidente. Los electrones libres de la capa F, situada entre 190 y 300 km de altura, interaccionan con las ondas incidentes de HF ocasionando que se doble su trayectoria y enviándolas de nuevo a la superficie de la Tierra. Estos electrones libres reaccionan con mayor facilidad con las frecuen-

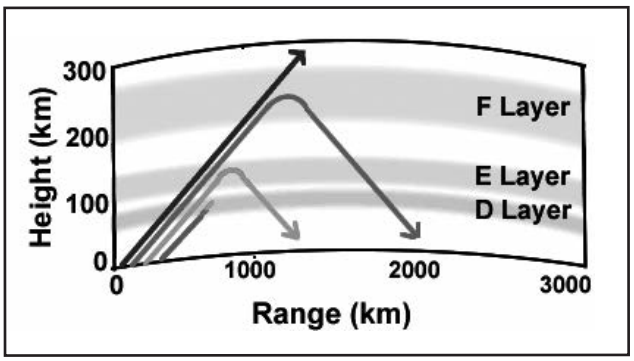


Imagen 1

Ejemplar de libre circulacion

cias más bajas que ante las frecuencias más altas. Sin embargo, a medida que aumenta el grado de ionización, es decir, la densidad de electrones, las frecuencias altas son cada vez más susceptibles de ser también refractadas también de vuelta a la Tierra. Se precisan muy altos niveles de ionización para que se reflejen las señales de las bandas de 17 metros y superiores a través de la capa F.

Tan solo en condiciones de extrema ionización, la capa F es capaz de refractar de vuelta a la Tierra las señales de 50 MHz. Para frecuencias superiores, la capa F es prácticamente transparente. Sin embargo, con niveles moderados de ionización, la capa F es capaz de refractar muy bien las señales de 7 MHz o inferiores.

Incluso de noche y sin radiación solar, la capa F es capaz de refractar las señales de las bandas bajas. La mala noticia para las bandas bajas es que la capa D, la más baja en altura, se forma muy rápidamente con la radiación solar y tiene la propiedad de atenuar muy fuertemente las señales de las bandas bajas. Al caer la noche y desaparecer esta capa D, entre 60 y 80 km de altura, es cuando es posible que las señales de las bandas bajas alcancen las capas F y podamos disfrutar de DX en estas bandas.

Los días en los que se reciban radiaciones muy elevadas de rayos X y ultravioletas lejano procedentes de Sol, la ionización de la capa F aumentará y las condiciones de propagación a larga distancia aumentarán. El aumento de la ionización en la capa F ocasionará que la frecuencia máxima que será capaz de refractar de vuelta a la Tierra será cada vez mayor. Por otro lado, en los días en los que la radiación solar sea menor, la capa F quedará menos ionizada y la frecuencia máxima utilizable será también menor dejando cerradas las bandas de HF más altas. El volumen de radiación solar varía a lo largo del ciclo de 11 años de actividad solar. En los máximos del ciclo es posible encontrar valores de radiación que hacen que todas las bandas estén abiertas hasta los 6 metros con condiciones de propagación de ámbito mundial.

Pero no todo son buenas noticias durante los periodos de alta actividad solar que dejan la capa F en buenas condiciones para refractar nuestras señales. En los picos del Ciclo Solar, cuando el número de manchas solares es muy elevado, los niveles de actividad geomagnética de la Tierra también se elevan, ocasionando las llamadas tormentas geomagnéticas, que pueden perturbar de manera dramática las condiciones de propagación a larga distancia. Estas perturbaciones son ocasionadas cuando el Sol emite ingentes cantidades de partículas ionizadas que interaccionan con el campo magnético terrestre. Habitualmente, el Sol emite un flujo continuo de estas partículas, pero cuando se producen llamaradas solares, los niveles de emisión de estas partículas se incrementan de forma notable.

De manera resumida podemos decir que tenemos dos tipos de emisiones provenientes del Sol que van a afectar de manera determinante a nuestras condiciones de propagación: Por un lado, las radiaciones electromagnéticas de muy alta energía (rayos X y ultravioletas extremos) que producen la ionización de las capas superiores de la atmósfera y por otro lado las emisiones de partículas que interactuarían con el campo geomagnético terrestre ocasionando perturbaciones graves en el mismo.

Indicadores de la radiación solar (flujo 10,7 cm y SSN)

Para estimar el volumen de radiación ionizante que recibimos del Sol, se emplean habitualmente dos indicadores que, aunque son de naturaleza completamente diferente, guardan entre sí una muy estrecha correlación: el flujo 10,7 cm y el número de manchas solares.

El flujo solar F 10,7 es un indicador básico que nos ayuda a determinar el nivel de radiación ionizante recibida desde el Sol. Este flujo es, en principio, la cantidad de energía recibida en la Tierra emitida por el Sol en la frecuencia de 2800 MHz, o lo que es lo mismo, en la banda de 10,7 cm. Esta radiación atraviesa sin contratiempos la atmósfera terrestre y no interviene en absoluto en los procesos de ionización antes descritos. Se trata de una radiación de baja energía y no es ionizante en absoluto. Sin embargo, es empleada para estimar los niveles de radiación solar de muy alta energía (rayos X y UV extremos) porque guarda una elevada correlación con estos y puede ser medida fácilmente desde la superficie terrestre. Los rayos X y UV extremos no pueden

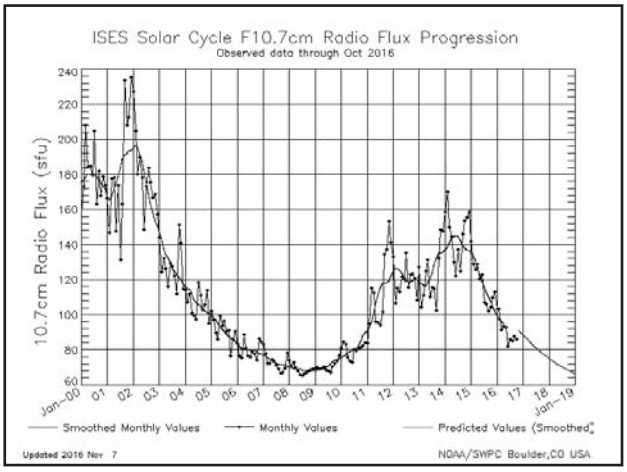


Imagen 2

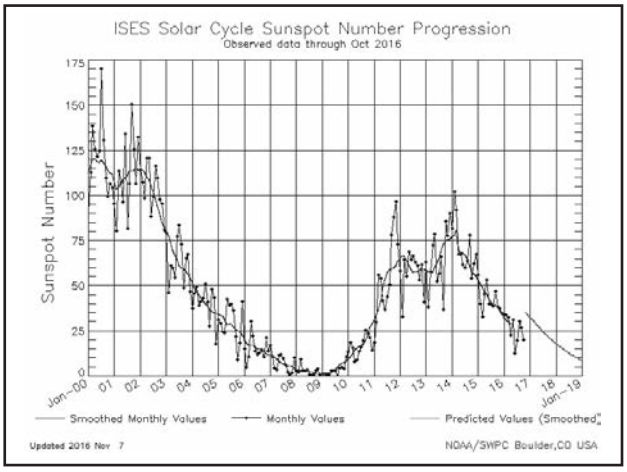


Imagen 3

Ejemplar de libre circulacion

ser medidos desde la Tierra porque su energía es empleada en la ionización de la ionosfera permitiendo no solo que podamos hacer DX, sino además seguir vivos para disfrutarlo. Si esta radiación no se detuviera en nuestra sufrida ionosfera, la vida en la Tierra no sería posible. Por tanto, el flujo solar en 10,7 cm es un indicador indirecto, un espejo de la auténtica radiación ionizante que afortunadamente es detenida en la ionosfera donde su alta energía es empleada en producir los átomos ionizados y los electrones libres que nos permitirán los DX.

El flujo a 10,7 cm es fácil de medir de manera inmediata desde la superficie terrestre y guarda una muy elevada correlación con la radiación realmente ionizante A mayor nivel de radiación en 10,7 cm, mayor habrá sido la radiación ionizante proveniente del Sol y, por lo tanto, y mayores los niveles de ionización en la capa F de la ionosfera. Y a mayor ionización, mejores serán las condiciones para DX y más alta será la frecuencia que es refractada por nuestra querida capa F.

Otro indicador alternativo es el número de manchas solares SSN. Al igual que el flujo en 10,7 cm se trata de un indicador indirecto para estimar los niveles de radiación ionizante del Sol, las manchas solares están asociadas con áreas del Sol que emiten cuantiosas cantidades de radiación ultravioleta de alta energía.

Las manchas solares son zonas del Sol que presentan una temperatura más baja que sus alrededores y aparecen por tanto como una región oscura rodeadas por una penumbra más clara. Estas manchas presentan una elevada actividad magnética y su aparición está directamente asociada al ciclo de actividad solar.

El conteo del número de manchas solares es un proceso subjetivo realizado simplemente a mano. Los científicos emplean un estándar de cuenta para reducir las ambigüedades que aparecerían en el caso de agrupaciones de manchas o en los casos en los que su tamaño es impreciso, pero el proceso no deja de ser enteramente manual y subjetivo.

La ventaja del empleo del número de manchas solares es que es un indicador extraordinariamente sencillo de obtener. El número de manchas solares guarda una extraordinaria correlación con el otro indicador indirecto de la radiación solar, el flujo a 10,7 cm. La imagen 3 muestra la correlación entre el número de manchas solares y el flujo solar.

La correlación es tan elevada que muchos programas de análisis de propagación emplean indistintamente uno u otro indicador como entrada para sus predicciones.

La imagen de la página anterior muestra cómo ha evolucionado el número de manchas solares a lo largo del actual ciclo solar. La correlación entre ambos es altísima y constituyen un excelente primer predictor de cómo serán las condiciones de propagación.

Actividad geomagnética (índices K y A)

El Sol emite también grandes cantidades de partículas cargadas, generalmente protones y núcleos atómicos. Algunas de estas partículas alcanzan a la Tierra e interactúan con su campo geomagnético. La cantidad de partículas emitidas por el Sol varía de un día para el otro, así como a lo largo del Ciclo Solar de 11 años, siendo mayores a medida que nos acercamos al máximo del ciclo. Cuando el número de partículas cargadas sea bajo, la interacción con el campo magnético terrestre será muy pequeña y este permanecerá estable. Cuando el volumen de partículas solares sea muy alto, la interacción de estas con el campo magnético producirá las llamadas tormentas geomagnéticas.

Para cualquier valor de flujo solar, la propagación en HF se verá favorecida siempre que el campo magnético permanezca estable y sin fluctuaciones, y empeorará cuando el campo magnético sufra una tormenta geomagnética. Una tormenta o perturbación geomagnética ocasionará que la capa F se vuelva inestable o incluso llegue a desaparecer en determinadas zonas. Las tormentas magnéticas son más intensas en las regiones de la Tierra más próximas a los polos magnéticos. Como resultado, los caminos de propagación que atraviesen estas zonas más afectadas por las tormentas geomagnéticas se verán mucho más perjudicados que otros caminos más próximos al ecuador magnético.

Habitualmente se emplean dos indicadores para estimar el nivel de actividad geomagnética: el índice K y el índice A, que nos darán una estimación de las fluctuaciones en el campo magnético terrestre y por tanto de las perturbaciones en la ionosfera. Los valores más bajos indican una magnetosfera más tranquila. A medida que el índice K aumenta, cabe esperar malas condiciones en HF. Con valores muy elevados, caben esperar intensas auroras y la posibilidad de aperturas en VHF a consecuencia de ellas.

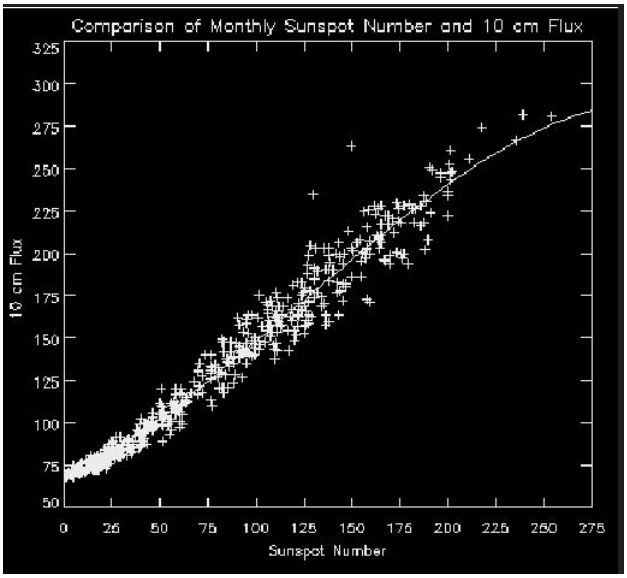
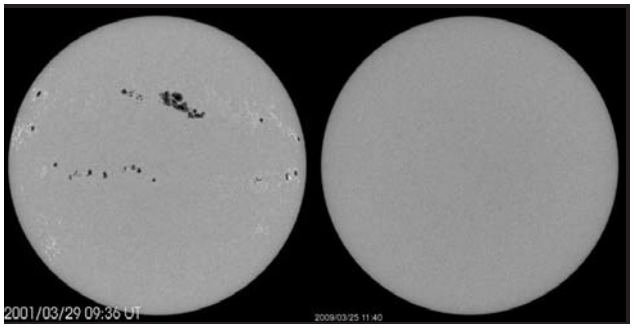


Imagen 4

Por otro lado, los índices A se derivan del índice K, pero empleando una escala lineal en nanoTeslas. El índice A indica las perturbaciones en el campo magnético durante las últimas 24 horas en las proximidades de un observatorio y se obtiene a partir de la media de los índices K. El índice A varía de un observatorio a otro al ser una medida del magnetismo local en un lugar determinado.

Ejemplar de libre circulacion



Izq.: Máximo marzo 2001. Der.: Mínimo mayo 2005.

Para superar esto, los índices A de diferentes observatorios se promedian obteniéndose el índice Ap, o índice A planetario. Igualmente, el índice Kp es el promedio planetario de los índices K obtenidos en los diferentes observatorios repartidos por todo el mundo.

CÓMO INTERPRETAR LOS ÍNDICES

En la imagen 4 se muestran la equivalencia ente el índice K y el índice A junto con sus efectos sobre el campo geomagnético y la incidencia de tormentas magnéticas. Valores entre 0 y 1 indican una situación tranquila y por tanto no hay ninguna degradación en las condiciones de propagación en HF. Valores de K entre 2 y 4 indican condiciones inestables o de actividad magnética que puede ocasionar una apreciable degradación en las condiciones en HF. Valores más altos de 5 ya indican claramente una tormenta geomagnética que con niveles de 7 a 9 pueden implicar un bloqueo completo de las comunicaciones en HF.
La manera más productiva de interpretar los índices para un camino de propagación concreto es introducir los valores de flujo solar F 10,7 o de manchas solares SSN en un programa de análisis de propagación. El programa incluirá de manera sistemática las otras variables tales como origen y destino, fecha del año y horas.
El programa estimará, basándose en promedios estadísticos, cuál es la probabilidad de obtener una máxima frecuencia utilizable o incluso la esperanza de obtener determinadas señales en cada camino, teniendo en cuenta si el camino seguirá una línea a través de las zonas del mundo con diferentes niveles de ionización o perturbaciones ionosféricas ocasionadas por alteraciones geomagnéticas en las proximidades de los polos.
En términos generales, cuanto menor sea el valor de K (K<2) y cuanto mayor sea el flujo en 10,7 (o mayor el número SSN), mejores serán las condiciones de propagación en HF. Sin embargo, es preciso que estos valores de flujo solar se mantengan durante un largo periodo.
La correlación de estos indicadores con las condiciones de propagación es indirecta como hemos visto, y solo tienen validez estadística cuando se utilizan como promedios a lo largo de un número amplio de días.
De esta manera, se necesita un efecto continuado sobre la capa F para que se formen las condiciones óptimas de propagación. Sin embargo, la aparición de perturbaciones geomagnéticas (K>3) puede producirse en muy pocas horas y tener un efecto inmediato en la degradación de las condiciones de propagación en HE
Vigilen los valores de Kp, de flujo solar F 10,7 y hagan buenos DX.

Índice A	Índice K	Campo Geomagnético
0 - 3	0	Tranquilo
4 - 6	1	Tranquilo a inestable
7 - 14	2	Inestable
15 - 47	3 - 4	Activo
48 - 79	5	Tormenta menor
80 - 130	6	Tormenta grande
130 - 200	7	Tormenta grave
200 - 400	8 - 9	Tormenta muy grave

Flujo solar 10,7 cm	Número de manchas solares	Condiciones en las bandas
50 - 70	0 - 20	Bandas de 17 a 10 m cerradas. Muy pobres condx diurnas en 20 m y cerrada por la noche.
70 - 90	21 - 49	Condx regulares en 20 m. Aperturas ocasionales en 17 y 15 m y cerradas en 12 y 10 m
90 - 120	50 - 69	Aceptables condiciones diurnas hasta 15 m. Aperturas ocasionales en 12 y 10 m.
120 - 150	70 - 99	Buenas condiciones diurnas hasta 10 m. 20 m abierta incluso de noche.
150 - 200	100 - 149	Excelentes condiciones en todas las bandas. 15 m abierta incluso de noche.
Más de 200	Más de 150	Magníficas condiciones día y noche en todas las bandas. DX en 6 m con cobertura mundial.

Ejemplar de libre circulacion

Satélites de radioaficionados

Por Félix Pavón, EA4GQS.

Foto 1: Sputnik 1, primer satélite artificial

El comienzo

El Sputnik 1 fue lanzado por la URSS el 4 de octubre de 1957. Fue el primer satélite artificial de la historia. Tenía un peso de 83 kg., forma de esfera y cuatro largas antenas de más de dos metros de longitud conectadas a dos radiobalizas que transmitían en 20.005 y 40.010 MHz.

Estas balizas enviaron a la Tierra datos de presión y temperatura y el análisis de sus señales permitió también obtener información sobre la ionosfera. El satélite estuvo en órbita e meses. Los EE.UU. alcanzaron el logro un poco más tarde, concretamente el 31 de enero de 1958, con el Explorer 1.

Tan sólo cuatro años después del lanzamiento del Sputnik, la Fuerza Aérea de los EEUU pone en órbita el primer satélite construido fuera del ámbito gubernamental, a base de piezas montadas literalmente en sus casas y garajes, por un grupo de radioaficionados de California, bautizado OSCAR 1 (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio). Project OSCAR sería el primer nombre que adoptó este primer grupo de interesados en la construcción de satélites amateur. Este grupo llegaría a lanzar cuatro satélites en total.

AMSAT

Posteriormente, en 1969 surge AMSAT, cuya primera misión fue encontrar un vector adecuado para lanzar el satélite Australis Oscar 5 construido por aficionados australianos, finalmente concretado por la NASA.

AMSAT tendrá gran trascendencia en la historia de los satélites de radioaficionados desde entonces hasta la actualidad, en su labor de divulgación científica, construcción y operación de varios de ellos. Esta primera organización dio lugar a otras muchas surgidas en diferentes países, que a su vez han lanzado sus propios satélites o contribuido de diversas maneras a ello, bien

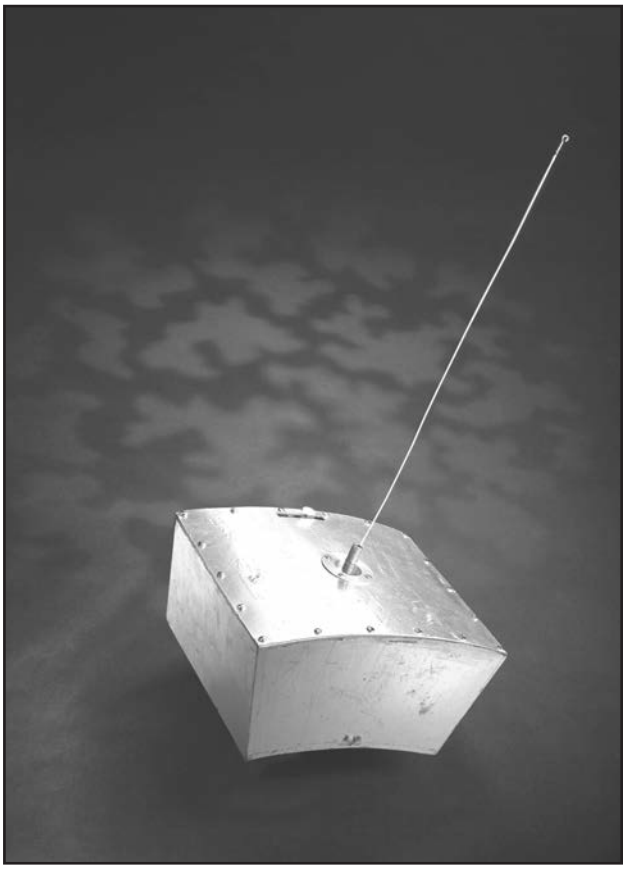
Ejemplar de libre circulacion

aportando financiación o participando activamente en su diseño y construcción.

Los satélites soviéticos

A mediados de los años '70, ingenieros soviéticos que participaban en el programa conjunto con los EE.UU. Apolo-Soyuz, algunos de los cuales eran radioaficionados, visitaron instalaciones de la NASA en el estado de Maryland, oportunidad en la que conocieron a miembros de AMSAT. Este primer contacto permitió a los grupos de ambos países intercambiar impresiones sobre el programa OSCAR y acabaría propiciando que en 1978 los soviéticos lanzaran sus dos primeros satélites de radioaficionados, el Radio Sputnik 1 y el Radio Sputnik 2 (RS-1 y RS-2). Estos dos satélites portaban transponders con subida en la banda de 2 metros y bajada en la de 10 metros y estuvieron en órbita durante varios meses. Les seguirían muchos otros RS, como así también otra serie de satélites conocida como ISKRA, siendo los dos primeros lanzados desde la estación orbital Salyut 7. Como novedad, el ISKRA 2 y el ISKRA 3 portaban sendos transponders con subida en 21 MHz y bajada en 29 MHz.

Foto 2: Prototipo del OSCAR 1



Ventajas de los satélites

¿Qué ventajas tienen los satélites frente a la radio tradicional? La primera es que siempre, excepto en raras ocasiones, están disponibles, afectándoles poco el estado de la propagación ionosférica, principalmente, porque a excepción de los satélites antiguos, utilizan frecuencias por encima de HF, habitualmente V y UHF. Sus pasadas son predecibles, por lo que sabemos de antemano cuándo podremos realizar un contacto y a qué distancia, Esto, sin contar los próximos satélites geoestacionarios que permitirán la realización de contactos en forma ininterrumpida durante las 24 horas del día.
Por lo tanto, disponer de un enlace fiable y previsible es su principal ventaja. Debemos añadir que además de su cobertura, pueden abarcar desde miles de kilómertos para los de órbitas más bajas, hasta casi medio planeta simultáneamente, para el caso de aquellos satélites que están más alejados de la Tierra, como los geoestacionarios a 36.000 km o los de órbita Molniya, con distancias de hasta 40.000 km en el punto de su órbita más alejado (apogeo).

Clasificación

Existen varias clasificaciones de satélites, atendiendo a diferentes parámetros. No obstante, se suele utilizar una basada en la complejidad de los ingenios y su órbita, que los divide en cuatro fases. Los de Fase 1 fueron los primeros. Eran muy primitivos y estaban equipados tan sólo con baterías y balizas. Al no contar con paneles solares, no les era posible obtener nueva energía. Tampoco tenían controles de posición, ni siquiera pasivos. Su misión era simplemente transmitir telemetría básica y señales que pudieran ser escuchadas. Ejemplos de ellos son el OSCAR 1 y el OSCAR 2. Sus órbitas eeran relativamente cercanas, con lo que su vida fue bastante corta, de 22 días el primero y 18 el segundo. Estos satélites fueron los que suministraron los primeros y valiosos datos que permitieron, poco a poco, ir mejorando los diseños. Sirva como ejemplo que después de la experiencia del OSCAR 1, el OSCAR 2 incorporó un mejor aislamiento térmico y un sistema más preciso de medición de temperatura, que tenía en cuenta el estado de las baterías para que las lecturas no se vieran afectadas.
Los satélites de Fase 2 son los herederos de aquellos primeros artefactos. Su tiempo de vida puede ser de años, dependiendo de la órbita concreta, siendo ésta siempre cercana (LEO Low Earth Orbit, órbita terrestre de baja altitud, según la sigla en inglés) y cuentan con paneles solares, lo que les permite cargar las baterías cuando los ilumina la luz solar, para poder seguir operando cuando atraviesan la zona de sombra.
El primer satélite de Fase 2 fue el AMSAT OSCAR 6, lanzado el 15 de octubre de 1972. Fue diseñado para

Ejemplar de libre circulacion

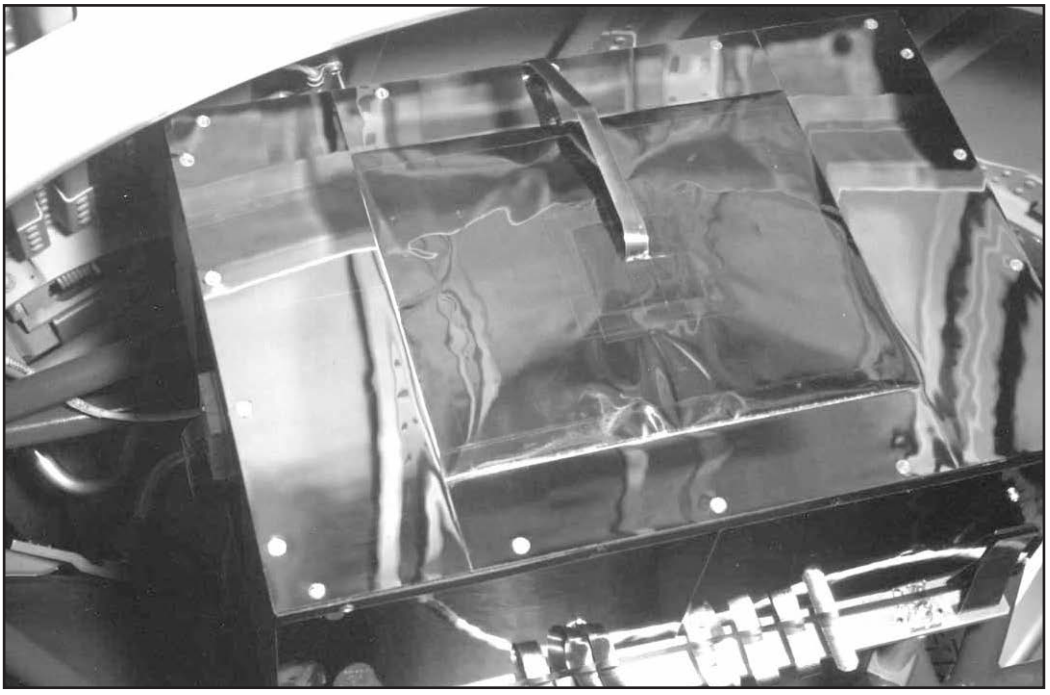


Foto 3: OSCAR 5 alojado en la estructura de lanzamiento

una vida relativamente larga, de más de un año de duración y para permitir comunicaciones. Incorporaba un transponder de 100 kHz de ancho de banda con una potencia de 1 W en 29 MHz, 24 canales de telemetría y un ordenador capaz de procesar 35 comandos distintos, frente al simple comando de encender y apagar la baliza implementado en el OSCAR 5.

Todos los satélites activos actualmente son de Fase 2, incluyendo los de FM SO-50, AO-85, como así también el AO-7o el FO-29 con transponder, entre otros.

En cuanto a los satélites de Fase 3, o satélites HEO (High Earth Orbit, -de órbita elevada, en inglés-), son aquellos que tienen órbitas muy excéntricas (elípticas), muy alejadas de la Tierra durante la mayor parte del tiempo, permitiendo comunicaciones con prácticamente la mitad del planeta durante varias horas seguidas. La complejidad y costo de este tipo de satélites son elevados, en tanto incorporan transmisores de alta potencia, grandes sistemas de paneles solares, antenas direccionales de alta ganancia, motores para su posicionamiento en órbita, etc.

El primer satélite operativo de Fase 3 fue el AMSAT OSCAR 10 (AMSAT Phase 3B), que no alcanzó plenamente su órbita Molniya programada, al quedar dañado su sistema de propulsión luego de colisionar con restos del vehículo lanzador en el momento de su separación, quedando a unos 35.000 km en su apogeo. Fue lanzado el 16 de junio de 1983. El intento anterior, el AMSAT Phase 3A, se hundió en el Océano Atlántico al fallar el cohete Ariane I que debía ponerlo en órbita el 23 de mayo de 1980.

Los satélites de Fase 4 son de órbita geoestacionaria (GEO), con lo que parecen estar fijos en el mismo punto del cielo. Su altitud es de unos 36.000 km y permiten cubrir la mitad del planeta, teniendo además la

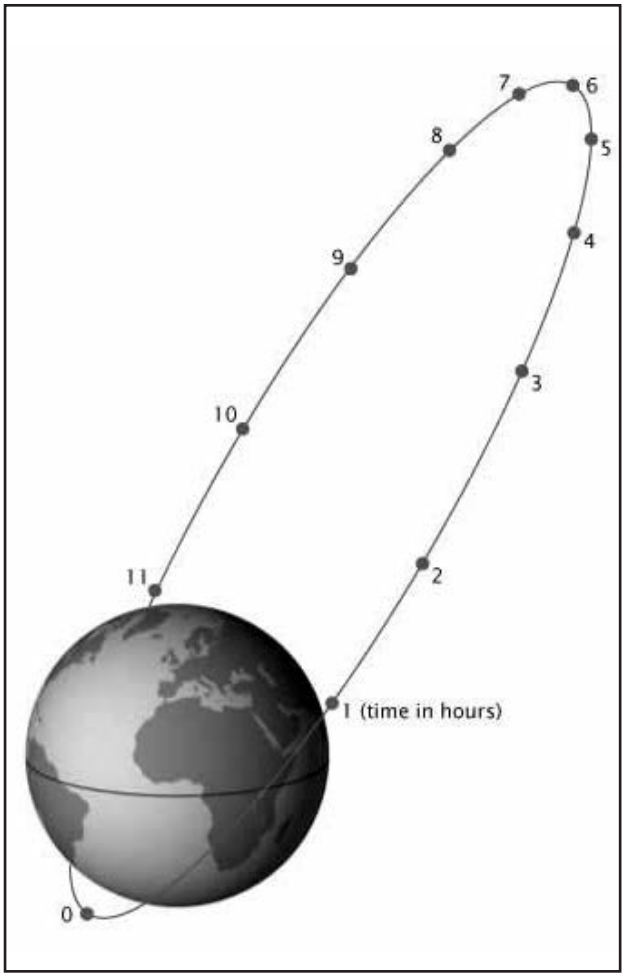


Foto 4: Órbita Molniya con su evolución hora por hora

Ejemplar de libre circulacion

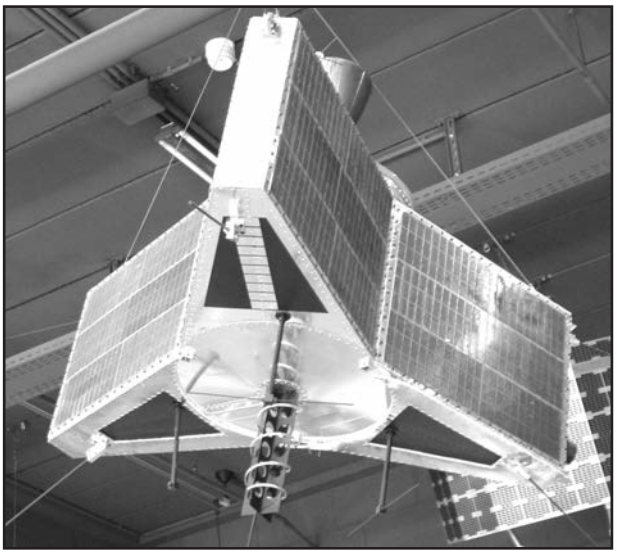


Foto 5: Satélite Amsat Oscar 13 Fase 3C

ventaja de que las antenas que se utilizan para comunicar con ellos están orientadas de forma fija, no necesitando rotores. El único satélite operativo de Fase 4 fue el Oscar 4, que quedó situado a sólo 33.000 km de altitud por un fallo en el cohete lanzador y además quedó inutilizado tras 85 días. Sólo 12 QSOs pudieron realizarse a través de este satélite, incluyendo el primero entre los EE.UU. y la URSS. Han pasado 50 años y no ha vuelto a haber un satélite de Fase 4.
Por fortuna, esto cambiará próximamente con el lanzamiento del satélite qatarí Es'Hail 2, prevista para la segunda mitad de 2017. Cubrirá desde Brasil hasta Tailandia y llevará dos transponders que operarán en las bandas de 2400 y 10450 MHz ocn un ancho de banda de 250 kHz para modos analógicos y de 8 MHz para experimentos de modulación digital y televisión amateur DVB.

Modos de trabajo

Se denomina así a la combinación debanda de subida, banda de bajada y tipo de modulación que utiliza un satélite, pudiendo utilizar varios de ellos. Por ejemplo, el AO-7 utiliza subida en VHF, bajada en HF y modulación CW/SSB en uno de sus modos, y subida en UHF, bajada en VHF y modulación CW/SSB en otro. Los modos de trabajo pueden ser también digitales y sólo de bajada. Por ejemplo, el NO-44 (PCSat) utiliza subida y bajada en VHF con modulaciones FM FSK, AX.25 y velocidades de 1200 bps y 9600 bps. Antiguamente se asignaba una letra a cada combinación de banda de subida y bajada, llamándosele "Modo".
Así, el Modo A significaba "subida" en VHF y "bajada" en HF 10 m; el Modo B, subida en UHF y bajada en VHF y el Modo J, subida en VHF y bajada en UHF. Hoy en día se ha simplificado la designación de los modos al indicárselos con la banda de subida de bajada separadas por una barra. Por ejemplo, subida en VHF y bajada en UHF es el Modo V/U. Cada banda tiene asignada una letra, como puede verse en la Tabla 1.

TABLA 1

A	10 m
V	2 m
U	70 cm
L	23 cm
S	13 cm
S2	9 cm
C	5 cm
X	3 cm
K	1.2 cm
R	6 mm

Satélites activos en la actualidad

Hoy hay disponibles más de veinte satélites operativos. Algunos son repetidores con un único canal de FM y otros disponen de un transponder que permite su utilización simultánea por varias personas a la vez en CW/SSB. Los hay también que sólo transmiten telemetría. Los más populares son: de canal FM el SO-50, LilacSat 2, AO-85 y EO-80 de canal FM; con transponder el AO-7, FO-29, AO-73, la constelación de satélites chinos XW-2 que incluye seis satélites (XW-2A a XW-2F), EO-79, UKube-1 y LUSEX; y de modos digitales el NO-44 y NO-84. Los sitios web www.amsat.org.ar y www.amsat.org proveen información actualizada y detallada sobre los modos y estado de funcionamiento de cada uno de ellos.

Foto 6: Satélite AO-73 FUNCube 1

Ejemplar de libre circulacion

BOLETÍN INFORMATIVO RADIAL

El Radio Club Argentino emite semanalmente su Boletín Informativo Radial,
en el que se difunden noticias institucionales y de interés general.
Se trasmite los días viernes en las siguientes modos, bandas y horarios:

SSB Banda de 40m a las 18:00 hs.
SSB Banda de 80m a las 19:30 hs.

PAGO DE CUOTAS

Señor Asociado:

Recuerde que para el pago de sus cuotas sociales y del Seguro de Antena dispone de las siguientes alternativas:

- Cheque.
- Débito Automático con tarjetas de crédito Visa y MasterCard.
- Interdepósito en la Cuenta Corriente del Banco de la Provincia de Buenos Aires N° 4001-21628/9

  Recuerde que al efectuar un interdepósito en este Banco debe agregar a su pago la suma que el mismo percibe en concepto de comisión.
- Transferencia entre cuentas CBU 0140001401400102162896.
- Depósito en la Cuenta Corriente del Banco Galicia N° 843-1-153-3
- Transferencia entre cuentas CBU 0070153820000000843133.

AYUDENOS A MANTENER LA EFICIENCIA EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS ABONE SUS CUOTAS SOCIALES Y DE SEGURO DE ANTENAS EN TÉRMINO

Ejemplar de libre circulacion

ICOM

D-STAR
Comunicaciones Digitales

Más que comunicación digital de voz. Voz + Datos

ICOM

IC-7300 - TRANSCEPTOR SDR

Pantalla de espectro en tiempo real líder en su clase

La pantalla de espectro en tiempo real del IC-7300 es líder en su clase en resolución, velocidad de barrido y rango dinámico. Mientras escucha el audio recibido, puede comprobar la pantalla de espectro en tiempo real y seleccionar una señal deseada.
Cuando toque por primera vez la pantalla cerca de la señal deseada, se ampliará la selección. Un segundo toque en la pantalla cambia la frecuencia de operación y le permite sintonizar con precisión.

IC-7300 – Innovador transceptor HF con pantalla de espectro en tiempo real de alto rendimiento

Función de Audio Scope

La función de pantalla de audio puede ser usada para ver diferentes características de AF como el nivel del compresor de micrófono, anchura del filtro, anchura del filtro notch y la forma de onda del tecleo en el modo CW. Tanto el audio de transmisión como el de recepción se pueden mostrar en la pantalla FFT con la función de cascada y el osciloscopio.

Cuando toque por primera vez la pantalla cerca de la señal deseada, se ampliará la selección. Un segundo toque en la pantalla cambia la frecuencia de operación y le permite sintonizar con precisión.

Sistema de Sampling RF Directo

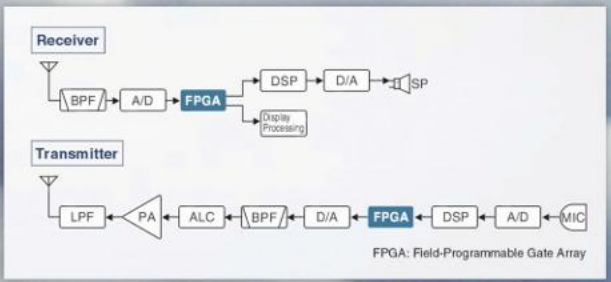
El IC-7300 emplea un sistema de muestreo directo de RF. Las señales de RF son convertidas directamente a datos digitales y procesados en la FPGA (Field- Programmable Gate Array), por lo que es posible simplificar la construcción del circuito.

Este sistema es una tecnología líder que marcará una época en radioafición.

Nueva función "IP+"

La nueva función "IP+" mejora el rendimiento del punto de intercepción de 3er orden (IP3). Cuando se recibe una señal débil con una señal adyacente interferente potente, el convertidor AD optimiza la distorsión de la señal.

La gran pantalla TFT táctil en color de 4,3 pulgadas proporciona un funcionamiento intuitivo. Utilizando el teclado del software de la pantalla táctil, podrá fácilmente configurar diferentes funciones y editar memorias.



Av. Córdoba 4860 - Buenos Aires - Argentina

MULTIRADIO S.A.

011 4779-5555 info@multiradio.com www.multiradio.com

Ejemplar de libre circulacion