

INTRODUCCIÓN AL DX

LOS COMUNICADOS A LARGA DISTANCIA

Edición FINAL del año 2014



INTRODUCCIÓN AL DX LOS COMUNICADOS A LARGA DISTANCIA.

Rev.: 14 febrero, 2014.

ÍNDICE.	Página
I PARTE INTRODUCCIÓN AL DX	
1. ¿QUÉ ES DX?	5
2. ¿QUÉ SE REQUIERE PARA HACER DX?	
2.1 EQUIPOS.	6
2.2 ANTENAS	7
2.3 LINEAS DE TRANSMISIÓN O BAJADAS.	11
2.4 EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN CASERA.	12
3. PROPAGACIÓN Y USO DE LAS BANDAS PARA DX.	
3.1 LA IONÓSFERA Y LOS COMUNICADOS A LARGA DISTANCIA.	20
3.2 PROPAGACIÓN.	22
3.3 COMUNICADOS VÍA LONG PATH	25
3.4 ¿QUÉ PASA AHORA CON EL SOL Y EL CICLO 24 DE MANCHAS SOLARES?	27
3.5 USO DE LAS BANDAS PARA DX.	32
3.6 LA BANDA "MÁGICA" DE LOS 50 MHZ Ó 6 METROS	35
3.7 AUMENTANDO NUESTRAS POSIBILIDADES DE DX.	38
4. LOS DX EN TELEGRAFÍA.	
4.1 LOS COMUNICADOS EN TELEGRAFÍA	41
4.2 COMUNICADO BÁSICO DE DX EN TELEGRAFÍA.	43
4.3 ABREVIATURAS MÁS COMUNES.	43
5. EL IDIOMA NECESARIO PARA DX ES EL INGLÉS.	
5.1 ALFABETO, NÚMEROS, DÍAS Y MESES DEL AÑO.	47
5.2 FRASES TÍPICAS DE UN COMUNICADO EN INGLÉS.	48
5.3 COMUNICADOS TÍPICOS DE DX.	50
6. COMUNICADOS DE DX EN FONÍA.	
6.1 ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES.	51
6.2 LOS MODOS DE OPERACIÓN EN DX.	55
6.3 DX EN 10 Metros FM.	57
7. CONCURSOS INTERNACIONALES, TARJETAS QSL Y DIPLOMAS.	
7.1 BASES DE ALGUNOS CONCURSOS INTERNACIONALES	59
7.2 ¿QUÉ ES CABRILLO?	73
7.3 TARJETAS QSL	74
7.4 DIPLOMAS	78

II PARTE DATOS CONSTRUCTIVOS. ANTENAS, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, ACOPLADORES DE ANTENA (SINTONIZADORES), ETC.

1. ANTENAS, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, ACOPLADORES.

1.1 GENERALIDADES	81
1.2 LINEAS DE TRANSMISIÓN Y ACOPLAMIENTO DEL TRANSMISOR A LA ANTENA	83
1.2.1 MY FEED LINE TUNES MY ANTENNA, BYRON GOODMAN, W1DX	85
1.2.2 ACOPLA A ANTENAS MEDIANTE TRANSFORMADOR DE IMPEDANCIAS DE $\lambda/4$.	89
1.2.3 ACOPLA DIRECTO DE LÍNEAS COAXIALES A YAGIS – Martin Steyer DK7ZB	91
1.2.4 BALUNES	93
1.3 ACOPLADORES DE ANTENA	95
• ACOPLADOR "L" PARA ANTENAS END FEED O LONG WIRES ("alambres largos")	96
• EL ACOPLADOR Z MATCH	98
• TRANSMATCH DE ENTRADA COAXIAL Y SALIDA A LÍNEA PARALELA ABIERTA	101
• UN TRANSMATCH PARA 50 MHZ	103
1.4 CONSTRUCCIÓN DE BOBINAS TIPO MINIDUCTOR B&W O AIR DUX	104
• CONSTRUCCIÓN DE CONDENSADORES VARIABLES PARA TRANSMISIÓN	107
1.5 LÍNEAS ABIERTAS, VENTAJAS Y DIFICULTADES.	107
1.6 ANTENAS DE HILOS (ALAMBRES) PARA HF.	
• ANTENA DELTA LOOP ONDA COMPLETA	115
• DELTA LOOP DE 1 ELEMENTO PARA 6 METROS, de FÁCIL CONSTRUCCIÓN	120
• CÓMO HACER UNA ANTENA V INVERTIDA DE MEDIA ONDA (CE2JNZ)	121
• LOS DIPOLOS WINDOM, Y LA "CAROLINA WINDOM".	124
• LA ANTENA DOBLE BAZOOKA DE CE4WJK)	131
• LA DOBLE BAZOOKA PARA 80 MTS – OTRA FORMA CONSTRUCTIVA	133
• LA ANTENA BAZOOKA VERTICAL - CRAIG MCVEY, AB8DY	135
• ANTENA VERTICAL MENOS RUIDOSA Y DIRECCIONAL FIJA PARA 40 MTS	137
• LA ANTENA MULTIBANDA G5RV PARA HF	139
• LA "ZL SPECIAL" – PARA 6 METROS.	144
• ZL SPECIAL PARA 15 METROS	145
1.7 ANTENAS HECHAS CON TUBOS PARA HF.	
• ANTENA HB9CV YAGI 2 ELEMENTOS EN FASE PARA 10 M	147
• ¿OTRA ANTENA PARA 2 METROS? .. Sí, pero ..	151
• ANTENA YAGI DE 3 ELEMENTOS PARA 50 MHZ	155
• ANTENA DELTA LOOP DE 2 ELEMENTOS PARA 10 METROS.	160
• YAGIS DE 4 y 5 ELEMENTOS PARA 50MHZ	165
• YAGI DE 5 ELEMENTOS PARA BANDA DE 6 METROS (CE4WJK), ESTILO DK7ZB	166
1.8 ENFASAMIENTO DE ANTENAS	168

2. ROTORES, TORRES , MÁSTILES Y TIERRAS

• UN MÁSTIL ABATIBLE DE 15 METROS	179
• CÓMO ADOSAR UN MÁSTIL A UNA CHIMENEA, SIN PERFORARLA	180
• MONTANDO ELEMENTOS AL BOOM, DL5DBM	180
• MANUAL DE PUESTA A TIERRA CON TRATAMIENTO COLOIDAL	182
• CONSTRUCCIÓN DE UN ROTOR DE ANTENA ARTESANAL	188

Estimado colega radioaficionado,

Esta es la revisión de la **edición 2013** del manual **Introducción al DX**. Hay varias sugerencias recibidas y nuevos conocimientos **que hacen imperativo actualizar la edición 2013** que se dijo IBA A SER LA ULTIMA, pero en aras de dar mejor información a los colegas, se han agregado varios diseños y comentarios que esperamos sean una ayuda para los aficionados al DX.

Esta versión es la última y final (en lo posible) que se editará de este Manual. No debiera haber otra. El tiempo ya alcanzó al editor.

Ha sido revisada extensamente para corregir errores e imprecisiones de la anterior. Se ha diagramado en una forma diferente para mostrar a los jóvenes lo que para nosotros significó la aventura y la diversión de hacer DX.

Se extrajeron de la versión anterior una serie de historias de personas, Radio Clubes, mitos y cuentos que se publicarán en un archivo aparte, llamado Historias de Radio, para dejar en esta parte sólo lo técnico. Hay razones para eso.

Agradeceremos que este manual lo difundan entre vuestros amigos y colegas radioaficionados. Quienes tengan interés en esta edición en pdf pueden solitarla en estoedx@gmail.com Para la versión en Word hay que buscarla en el siguiente link que es de Dropbox:

<https://www.dropbox.com/s/vp7a7s5y3ukkv1m/MANUAL%20INTRODUCCION%20AL%20%20DX%20%20Edici%C3%B3n%20%202014%20al%20%202014%20Febrero%20%202014.doc>

Respecto a la autoría y méritos de cada artículo, hacemos nuestro algo que hemos leído de la revista rusa, **Antentop, que nos interpreta muy bien** y que dice lo siguiente:

Aquí, como editores y autores de este manual, queremos seguir la tradición del flujo **LIBRE (y gratis) de información alrededor del mundo en nuestro gran hobby de la radio.**

El ejemplar completo de este manual puede ser fotocopiado, impreso, reeditado, cortado, pegado en vuestros sitios de la WEB. No queremos – ni pretendemos – controlar ese proceso, por el contrario. Esto viene de TODOS nosotros, y así pues, pertenece a todos **nosotros.**

Eso no significa que no haya derechos de autor. ¡Los hay! Todos los derechos y méritos por un artículo en particular están reservados a su autor.

Pedimos que en toda reproducción que Uds. hagan por cualquier medio de los artículos individuales extraídos de este escrito se identifique siempre a su autor, tal como hemos pretendido hacer nosotros en este manual. Eso es lo justo.

73 y ... ¡buena lectura!

I PARTE INTRODUCCIÓN AL DX

"Hay siempre en el alma humana una pasión por ir a la caza de algo". Charles Dickens.

1. ¿QUÉ ES DX?

¿Qué es DX? La respuesta más simple a esta interrogante es que **DX es la comunicación a larga distancia**, pero esta respuesta hoy en día tiene muchos matices.

Desde el origen de las investigaciones y desarrollo de las ondas electromagnéticas siempre hubo un afán por llegar lo más lejos con ellas y detectarlas desde la mayor distancia posible. En los inicios estas experiencias involucraban pocos centímetros y después algunos metros de distancia. El afán de aumentar esas distancias es lo que hoy llamamos el afán del DX, tratar siempre de llegar y comunicar lo más lejos posible, al extremo de lo que se pueda lograr con la habilidad, ingenio, recursos y la tecnología que hoy se dispone.

Muchos años más tarde, ya en plena era de las comunicaciones radiales y cuando los comunicados con todas partes del mundo eran un hecho cotidiano, el concepto de DX, **eso "de ir lo más lejos posible"**, tuvo otro ingrediente que le pusieron algunos entusiastas para aumentar el desafío y fue tratar de llegar lo más lejos posible, pero con una potencia determinada.

No es lo mismo comunicarse con 100 países distintos con una potencia de 5 watt que hacerlo con un transmisor conectado a un amplificador lineal de 1200 watts. Y hay fanáticos que limitan la potencia a 1 watt y otros, ya en el extremo del extremo, a tratar de lograr máximas distancias con una potencia no mayor de 100 mWatt.

Lo que importa, ya no es la cantidad de países contactados, la gracia está entonces en contactar países con la mínima potencia posible, lo que obliga a tener una muy buena antena, poquísimas pérdidas de potencia en el cable de alimentación, trabajar con una modulación muy aguda o trabajar en telegrafía (CW); es todo un desafío lograr esos contactos que para una estación con mucha potencia se hace rutinariamente pero la satisfacción de hacerlo así, de la forma difícil y extrema, es muy distinta!

Para graficar esta dificultad, el desafío y la satisfacción que implica hacer lo mismo que otros, pero de la forma difícil, recordemos que la primera ascensión al Everest de un equipo de andinistas chilenos se hizo por la ruta británica es decir por la cara **Kangshung** de la montaña, lo que se ha hecho muy pocas veces y que tiene una alta mortalidad con un rango de fatalidad (Ascensiones/Muertos) de **27%** (es decir de 100 escaladores que la intentan mueren 27), y no por la llamada "ruta normal" que es más común y que tiene un rango de fatalidad de **7 %**. El trabajo de DX de una estación de baja potencia es claramente un intento de conseguir logros **"a lo Kangshung"**.

Actualmente Internet ha introducido una duda en la validez del desafío en que como se realizan hoy los DX. Están los llamados "cluster" de DX. Estos son portales de Internet que van avisando y alertando todas las novedades de DX que están ocurriendo en ese instante, las condiciones de propagación entre la estación rara de DX y Ud., la mejor frecuencia para contactarlos si es una operación multifrecuencia, a dónde debe dirigir la antena, etc. A Ud. le bastará estar atento al cluster, encender el transmisor, cargar el lineal de 2 kWatt, girar la antena tribanda de 7 elementos para la dirección que corresponde y empezar a llamar hasta lograr el contacto. Esto es lo que está ocurriendo hoy día, y hay en esos record de DX algo perverso, que es ajeno al espíritu de los DXistas, pero no hay forma de diferenciar a un DXista de uno y otro tipo.

Ya Internet pone a disposición del DXista información muy actual e importante con las noticias de los próximos eventos que están programados para activas localidades apetecidas por el DX, pero parece demasiado que también informe casi minuto a minuto lo que está pasando en ese instante en las distintas frecuencias. Eso es algo que a juicio de los veteranos conspira con la esencia misma del DX, los que asocian la caza mayor de estaciones extrañas a la escucha y búsqueda de esas preciadas presas. Lo otro no es caza, es como el tiro al platillo.

2. ¿QUÉ SE REQUIERE PARA HACER DX?

El hecho fundamental y constante desde los inicios de la radioafición fue la exploración de esta nueva frontera de la ciencia y del conocimiento, mediante la experimentación y el esfuerzo permanente de los aficionados por lograr contactos a mayor distancia y con los puntos más recónditos del planeta. Esto, que es la esencia misma del DX, fue lo que inició y desarrolló la radioafición hasta el punto en que ahora la tenemos.

Hoy día ya no es necesario aprender haciendo experiencias. El conocimiento se ha decantado y tenemos excelentes textos que nos permiten en corto tiempo aprender y estar al tanto de las herramientas básicas que necesita un radioaficionado. Este manual pretende complementar los conocimientos teóricos y traspasar a Uds. todo un cúmulo de **experiencias operativas** ganadas a través de muchos años de dedicación al DX por una gran cantidad de personas en el mundo entero.

2.1 EQUIPOS.

Es fundamental contar con un buen receptor multibanda, pero en esta época se trata de transceivers o transceptores, es decir transmisor y receptor en un mismo equipo.

Antiguamente se elegía un receptor de muy buena calidad, digamos un Collins, National, Hallicrafters o Drake y el transmisor no tenía mucha importancia, pero ahora ya es difícil encontrar estos equipos por separado y en cambio con la entrada de equipos de comunicaciones japoneses en la década del 60 como Yaesu, Kenwood, ICOM para nombrar los primeros que entraron al mercado, se popularizó el uso de los transceptores, es decir receptor y transmisor que vienen juntos en un mismo equipo y comparten fuentes de poder, Osciladores, detector de producto, etc. Aparecieron así una gran variedad de transceptores que traían incluido un muy buen receptor.

Estamos hablando de equipos que trabajan en SSB y en CW, opcionalmente en FM si quiere divertirse con esta notable modalidad en la banda de 10 metros.

Los transceptores actuales, pongamos por ejemplo el Yaesu FT-897, son muy pequeños, trabajan TODAS las bandas de aficionados desde 160 metros a 6 metros, 2 metros y UHF, en todas las modalidades incluyendo los modos digitales. No requieren sintonizarse, sólo se cambia de banda, se ajusta la antena si es que eso se requiere, se elige el modo a usar (USB, LSB, CW, CW-R, AM, DIG, PKT, FM, etc.) y .. ¡ilisto! ya está transmitiendo con 70 a 90 watts de salida de potencia efectiva. Tienen múltiples ajustes de recepción y transmisión, filtros de audio, de IF, Noise blanker, gracias a un microprocesador que hay que aprender a usar con el manual de operación en la mano... y eso no es tan fácil!

Los equipos modernos actuales tienen 2 OFV por separado y permiten operar en Split, es decir escuchar en una frecuencia fija y transmitir en un rango de frecuencias distinto, lo que es indispensable para trabajar expediciones de DX que por lo general operan en una frecuencia fija para transmitir y escuchan en un rango de unos 10 kcs. hacia arriba.

Los antiguos transceptores de 30 o 40 años atrás tienen muchas de estas funciones, algunos sin FM y sin las llamadas "bandas nuevas de HF", obviamente sin microprocesador, con un par de tubos finales tales como válvulas 6146B, tubos de TV como los 6KD6, y un driver o excitador de los finales, tipo 12BY7 o similar. Generalmente ellos tienen todo el resto transistorizado. Eso implica que cada vez que se cambia de banda uno debe sintonizar la etapa excitadora y después la etapa final, nada complicado, súper sencillo.

Si se pretende en estos equipos tener un filtro estrecho para CW, hay que comprarlo como pieza adicional y en esta época eso ya es casi imposible porque los equipos están discontinuados hace décadas y no hay disponible esa clase de accesorios. Eso no impide que uno pueda hacer DX y participar en Concursos mundiales de radio como el CQWW Contest, el CQWPX, 10 meter ARRL, etc. como lo hace el autor de este artículo con su fiel Kenwood TS 530S de la época de 1980. Creo que un TS 520, 530 S, FT 101 son equipos que se pueden usar sin problemas, pero hay que hacerles una limpieza interior, limpieza de contactos, etc. Para trabajar en Split requieren de un OFV (Oscilador de Frecuencia Variable) por separado.

En general **los equipos antiguos que son completamente a tubos**, como por ejemplo el Yaesu FT dx 400 ó 401 y otros Hallicrafters Hurricane, National NC-3 y NC-5, etc., **tienen hoy día muchos problemas**: tubos agotados o que no están al 100% y que no es fácil encontrar nuevos y no es barato, dificultad para encontrar

alguien que tenga un buen probador de tubos y, lo peor, que cada vez que se hace un cambio de tubos se debiera resintonizar el equipo (generalmente los tubos tienen capacidades inter electrónicas distintas a pesar de tener la misma numeración y eso produce ligeros desajustes que se deben corregir) y eso requiere tener el Manual de ajuste, a lo menos un generador calibrado de RF, otro de audio y un milivoltímetro, instrumentos difíciles de conseguir prestados y que a uno lo obliga a enviar los equipos a algún radiotécnico responsable que los tenga ... y **(lo más difícil!!)** que sea capaz de trabajar en ellos en un tiempo prudente **y que los equipos no pasen meses en su taller como es lo habitual.**

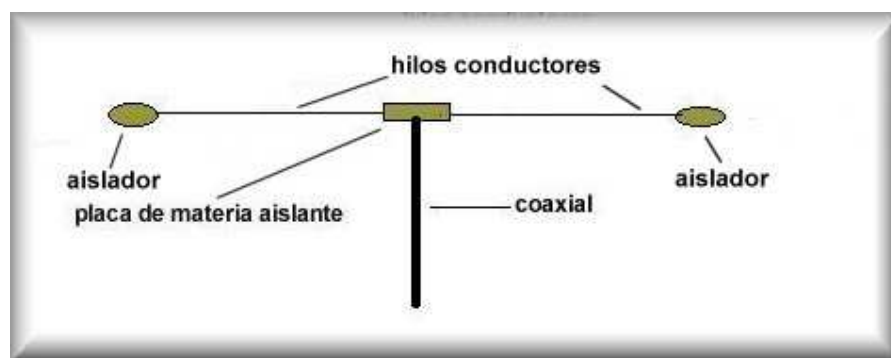
Además estos equipos son ruidosos, tiene ANL Automatic Noise Limiter muy malos y se deben comprar filtros de ruido adicionales para proteger los oídos ¡y no es broma! No tiene procesador de audio, otros vienen con micrófonos muy duros, etc.

2.2 ANTENAS.

Este es un tema inagotable de conversación entre radioaficionados porque hay antenas y ANTENAS, unas de mayor costo y mejor performance que otras, otras que son aptas para espacios reducidos, otras que son indicadas para usar en edificios de departamentos, otras buenas para DX pero que captan mucho ruido, etc.

80 y 40 metros. La recomendación es empezar con antenas básicas, como puede ser la antena dipolo extendido de $\frac{1}{2}$ longitud de onda para 40 metros, alimentada al centro con cable coaxial tipo RG 59 o similar. El dipolo es una antena simple de fabricar y muy eficiente. Hay variaciones de este dipolo como el dipolo en V invertida, donde la antena resultante es omnidireccional, pero es más ruidosa que el dipolo extendido horizontal.

DIPOLO COMÚN



Fórmula para calcular un dipolo de media onda, para bandas de HF:

Longitud = $142,5/F$ (MHz), el resultado en metros.

Si se cuelga la antena en forma extendida la impedancia aproximada es de 75 ohm por lo que se deberá bajar con un coaxial de 75 ohm.

Si se baja con un coaxial de 50 ohm la mínima ROE será siempre de 1.5

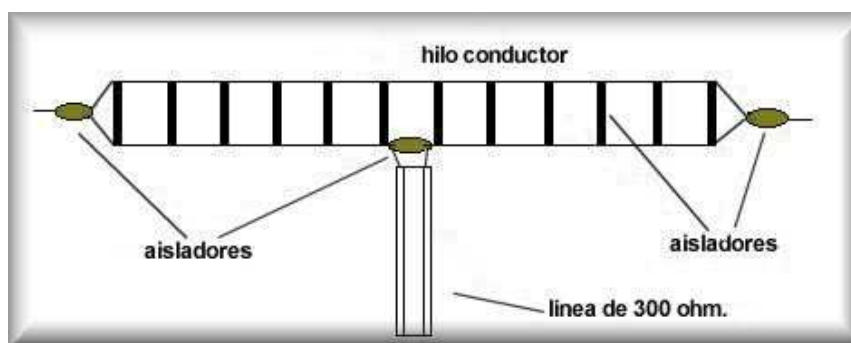
El problema del ruido eléctrico existente hoy día en las ciudades es un gran problema para las bandas de 80 y 40 metros, no es posible filtrarlo sin tener que emplear equipos de filtros activos que son accesorios caros y que no producen un resultado muy notable. Pensando en esto **es recomendable probar con antenas dipolo plegado de $\frac{1}{2}$ onda**, pero estas tienen una impedancia de 300 ohms, por lo que para alimentarlas con cable coaxial hay que construir un balun de relación 4:1 el que puede comprarse o construirse usando la ferrita de un flyback de TV. Ver más adelante en la parte constructiva. También es posible hacer un sintonizador de antena que tenga salida para línea balanceada y entonces alimentar el dipolo plegado usando cable plano de TV de 300

ohms (que tiene pérdidas) o construyendo una línea paralela abierta usando tubo de 12 mm de PVC como separadores (casi no tiene pérdidas).

DIPOLO PLEGADO

Es un dipolo mono banda, excepto el que está cortado para la banda de 40m que también resuena en 15m. La mayor ventaja de esta antena es que posee **un** gran ancho de banda, son más silenciosas y captan menos ruido que los dipolos de $\frac{1}{2}$ onda, y su rendimiento también es magnífico.

Se calcula su longitud como cualquier dipolo de media onda. En su construcción no es necesario cortar los cables, puede hacerse con un único cable que se dobla en los aisladores. Las medidas de los separadores varían según a la frecuencia que esté cortada la antena. Para 80m es de 20 cm, para 40m es de 15 cm, para 20m es de 10 cm y para 10m es de 5 cm. Esta antena se puede construir también íntegramente con amphenol cable paralelo Twin lead de 300 ohm, como son las bajadas de antenas de TV.



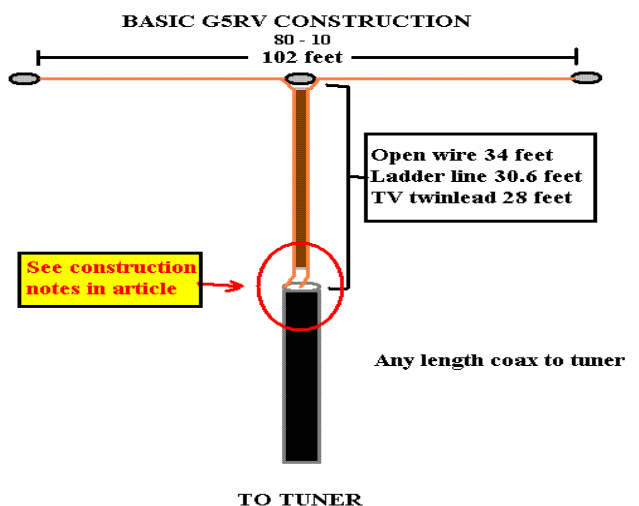
Hay antenas hechas de alambre, multibandas, como la Windom, Carolina Windom (una variación de la anterior) o la G5RV, que tienen la ventaja de ser multibandas, pueden salir en 160 metros como "long wire", son fáciles de construir o baratas de comprar, pero son antenas ruidosas en 160, 80 y 40 metros y en bandas altas tienen poca ganancia y una performance pobre para usarlas en DX, pero la ventaja sería que permiten comunicar en estas bandas usando una sola antena. **Exigen el uso de un Sintonzador de antenas.**

ANTENA DOBLE BAZOOKA.

Esta es una antena fácil de construir, monobanda, bastante silenciosa y de un muy buen ancho de banda. Uno puede cambiar de frecuencia y no requiere resintonizar el equipo. Más adelante, en la parte constructiva se dan los detalles de fabricación de esta notable antena, de acuerdo a un artículo de CE4WJK que se ha copiado con su permiso.

LA ANTENA BÁSICA G5RV, que es bastante popular en Chile hoy día, y fácil de encontrar en el comercio y barata, mide solamente 102 pies de punta a punta para la operación desde el extremo de la banda de 80 m hasta 10 m y es alimentada en el centro con un stub de 34 pies de baja pérdida. Muchos aficionados sueñan con ellas y otros la maldicen por las dificultades que algunos tienen para lograr ajustes y poder usarlas.

Como toda antena multibanda, ella irradia armónicas, lo que es malo para el vecindario que todavía ve TV abierta.



En la práctica, el sistema completo mostrará una baja ROE para usarlo en el transmisor **con la ayuda de un sintonizador de antena**, la antena está cortada a 102 pies (31,1 m)

20, 15 y 10 metros. En bandas altas la situación de ruido eléctrico producido por la actividad humana en las ciudades no es tan grave. Pero para DX se requiere tener antenas direccionales para aumentar la señal emitida y mejorar la recepción de señales débiles.

Una muy buena opción para comenzar a hacer DX en bandas altas es usar una antena YAGI direccional de 3 elementos para 3 bandas (llamadas 3x3) como la Mosley TA 33, la Hy Gain TH3 Jr y muchas otras similares. Son antenas livianas, tienen una ganancia de unos 7 dB, una buena relación de rechazo de señales que emiten por detrás o por lo lados de la antena, y se mueven con rotores de antena livianos, incluso con rotores de antenas para TV, pero es aconsejable usar algún rotor que tenga freno. Tienen una limitación de potencia, si no se respeta esa limitación es posible que las bobinas se chispeen y se forme un corto circuito de radiofrecuencia, tal como sucede a veces en las bobinas del encendido de los automóviles, lo que obliga a revisar y reparar cada bobina. El autor ha usado una TH3Jr con 1200 w en CW, pero un día hubo un problemita que obligó a rehacer una bobina a la que se le carbonizaron los separadores de nylon entre ambas cubiertas.

En antenas direccionales Yagi 3x3 rige un consejo muy simple: mientras más grandes **es mejor**, es decir **mientras más aluminio activo haya en la parte alta de la torre, Mucho MEJOR**, en mi opinión.

Una excelente opción son las antenas Quad 2x3, o llamadas también **cuadro cúbicas de dos elementos** para 3 bandas (20, 15 y 10 metros) que tienen más ganancia que las Yagi de 3 elementos para 3 bandas (3x3), no usan bobinas, son dipolos **cerrados (loop)** de 1 longitud de onda (por lo tanto captan menos ruido eléctrico que las Yagi y tienen un gran ancho de banda), se alimentan con cable coaxial, son muy livianas, tienen poco arrastre debido al viento y no requieren un mástil demasiado alto, basta con uno de 10 metros. Además son baratas.

Las Quad son más complejas para armarlas y levantarlas y requieren la ayuda de al menos otra persona, pero vienen con un buen manual de armado y de ajuste. Se les puede agregar sin dificultad (venden el kit) las otras bandas altas (10 MHz, 18 MHz y 24,5 MHz). Para dirigirlas se puede usar un rotor chico de antenas de TV, sin freno.

Una dificultad de estas antenas es que usan alambres de cobre y cerca de la costa esos alambres requieren cambiarse cada cierto tiempo por la corrosión que les acarrea el ambiente salino, hay que bajarlas y revisar cada 10 a 12 años por dar un lapso de tiempo prudencial, porque el cobre se oxida y se va adelgazando. No son fáciles de construir por uno mismo, es más bien complicado hacerlo.

Entre las antenas loop (dipolos cerrados) está la Delta loop, además de la Quad. Esta antena es de muy fácil construcción, relativamente liviana (usa tubos de aluminio y alambre de cobre para unir las 2 puntas

de la V), tiene una excelente performance. **Su principal desventaja es que la Delta loop es monobanda**, y su construcción normal en V con tubos de aluminio tiene su centro de gravedad más alto que el boom lo que genera momentos de fuerza (torque) que hay que compensar con una buena construcción. Se pueden hacer tipo "plumbers delight" es decir usando cañerías muy livianas de acero soldadas al boom, pero lo mejor es usar tubos de aluminio montados sobre cortas V de tubos de acero y estas V de acero van soldadas al boom que también está hecho de tubo de acero. La parte horizontal que cierra el triángulo en lo superior de la V se hace de alambre de cobre para hacerla más liviana y no subir aún más su centro de gravedad.

La banda alta de HF que elijamos para hacer DX implica la elección de la antena. Como estamos en la parte Sur de América y las estaciones DX están generalmente en latitudes sobre nosotros, se puede obviar el uso de un rotor si uno le coloca a la antena 2 "riendas" hechas con cuerdas de nylon, para poder cambiarle su dirección de, digamos, Europa y Asia menor a América del Norte y el Caribe, o a Oceanía y Japón. Para dirigirla se requiere salir fuera de la casa, soltar "las riendas" y tensar la que corresponda para moverla en la dirección deseada; lograda la posición se tensan las 2 riendas para que el viento no la mueva. Hasta se puede llevar las riendas adentro del shack y recoger una de ellas y soltar otra hasta marcas hechas en ellas y que aseguran que la antena está, por ejemplo, a 200° respecto al Norte apuntando a Japón o a 60° respecto al Norte y apuntando a Europa central.

Bueno, mi mejor consejo es **empezar a hacer DX en 15 metros**, incluso con la antena para 40 metros y un sintonizador casero, ya que esta banda está abierta durante más horas del día para el DX durante que la de 10 metros y que hay un segmento alrededor de 21.150 Kcs hasta 21.100 kcs donde hay una buena actividad de estaciones novicias norteamericanas que transmiten en CW, por si también quiere probar en esta modalidad donde las estaciones chilenas son escasas y, por lo tanto, muy solicitadas.

La banda de 20 metros es una excelente banda para DX, pero hay demasiadas estaciones de gran potencia (los "big Gun") y es difícil trabajar en una banda con 100 kcs para fonía cuando uno no tiene potencia suficiente para "hacerse respetar" en la frecuencia que quiere usar. Es la favorita de las expediciones de DX porque permanece abierta casi las 24 horas.

La banda de **10 metros** es muy buena para DX, pero su apertura de propagación depende mucho del ciclo solar. En la parte alta del ciclo solar, como ahora en el 2013, la banda es fantástica para hacer DX con baja potencia. La propagación se abre cerca del mediodía para Europa, generalmente siempre hay propagación con USA, y en el atardecer aparece Asia con estaciones japonesas, de Corea, China, la parte Este de Rusia, Hawaii, y varios países de Oceanía.

Cuando hay propagación con Argentina y Brasil, generalmente eso significa que no hay propagación a larga distancia.

La banda de 10 metros tiene mucha actividad de CW al principio de la banda y es muy fácil encontrar estaciones novicias para comenzar a comunicar por este medio.

Por lo general es una banda de un gran espacio donde nadie se molesta por la cercanía de otras estaciones, se presta para comunicados amistosos, tiene la ventaja que las antenas son pequeñas comparadas con 20 metros, por ejemplo, y es relativamente fácil hacerse una Yagi direccional de 3 ó 4 elementos., incluso tipo plumbers delight (tubos soldados al BOOM).

Es muy interesante trabajar en el segmento de 29 MHz en la modalidad de FM (ver artículo más adelante), donde al escuchar a la estación correspondiente hay una notable presencia de la voz, con un audio que parece estéreo. Con calma y paciencia es posible detectar repetidoras de FM en USA, Miami, Atlanta, y al activarlas los colegas se vuelven locos porque hay poca actividad de DX en FM y todos quieren aprovechar de comunicar contigo.

2.3 LINEAS DE TRANSMISIÓN O BAJADAS.

Lo habitual en antenas dipolos de $\frac{1}{2}$ onda es tener bajadas coaxiales de 50 ohms o de 70 ohms, como las RG-58 ó la RG-59 principalmente porque los equipos vienen con terminales de salida a antena para conectores coaxial del tipo PL-259 o tipo N.

Actualmente hay una gran variedad de proveedores de cables coaxiales y la recomendación es muy simple: **si le es posible use siempre cable coaxial americano de marca BELDEN**, que es garantía de calidad, buena construcción, % de cobertura de la malla adecuada, características eléctricas ajustadas a los parámetros que el fabricante indica, aislante de la mejor calidad, etc. La recomendación para los conectores es similar: **que sean de marca Amphenol, ii no acepte otros más baratos !!**

Los dipolos cerrados requieren bajadas de mayor impedancia que 70 ohms y se deben usar líneas de cables paralelos, abiertas, semi abiertas o tipo *twin lead* que son líneas típicas de bajadas de TV, formadas por conductores de cobre en paralelo separados por plástico. Aquí en Chile no hay mucho donde escoger, pero si puede importarlo trate que sea cable americano de marca Amphenol.

Las líneas semi abiertas son cables *Twin lead* que traen espacios abiertos sin plástico en forma regular e intermitente en la bajada, típicamente usados en las versiones comerciales de la antena G5RV.

Antiguamente no habían cables coaxiales ni terminales PL-259 o bases para chasis SO-239 en el comercio, entonces se usaba cable paralelo plástico de instalaciones eléctricas que tienen más o menos 70 ohms y resultan apropiados para dipolos de $\frac{1}{2}$ onda, pero eso exigía tener un tanque de salida en que a la bobina final se le enrollaban un par de vueltas y ese era el link de acoplamiento que proporcionaba una salida en paralelo. Tampoco habían medidores de ROE así que nadie se preocupaba de ese tema.

Los equipos comerciales traían salida en PI, que es de más fácil ajuste, que implica salida coaxial y eso popularizó este tipo de cable.

Los sintonizadores de antena comerciales vienen con 3 tipos de salida: para cable coaxial, para línea de transmisión abierta y una salida única para cargar una antena tipo *end feed* o *long wire*.

¿Por qué traen esta salida tipo *end feed* que los radioaficionados no usan mucho? Porque son antenas de fácil construcción e instalación, no requiere de ningún tipo de bajada comercial, basta un alambre forrado, y que de acuerdo a su largo presentan **lóbulos de radiación que tienen ganancia respecto al dipolo**. Si los radioaficionados no usan este tipo de antena es por que ignoran sus propiedades, pero muchos DXistas de bandas bajas las usan por su ganancia y directividad (que obviamente es fija).

Las líneas paralelas abiertas se pueden construir. Se usan como separadores aislantes trocitos de tubos de 12 mm de conexiones eléctricas domiciliarias de PVC (color naranja). De acuerdo al diámetro del alambre y la impedancia que se necesita (ver el ARRL Antenna Handbook o casi cualquier manual de antenas) se dimensiona el largo de los tubitos de PVC y la separación entre los alambres de bajada, pero esto no tiene mucha importancia. Una distancia de 5 cm parece razonable para tener una impedancia entre 450 y 600 ohms.

Las bajadas abiertas pueden tener alta ROE y eso no implica pérdida de potencia en la transmisión y hace posible que con el sintonizador uno cargue un dipolo de $\frac{1}{2}$ onda para 40 metros en bandas de 20, 25 y 10 metro., es decir ese tipo de antena con bajada abierta resulta "multibanda" con las ventajas y problemas que eso trae (a veces para las ITV – interferencia en TV abierta).

Conexión de equipos y antenas a tierra. No hay que dejar pasar que por seguridad personal la estación debe trabajar con los equipos aterrizados, es decir conectados a una buena toma de tierra. Lo habitual es unir el chasis de equipos transceiver, con las tierras del amplificador lineal, la del sintonizador de antena, la del rotor de antena, etc. a una tierra común la que suele ser una cañería del sistema de agua potable de la casa, particularmente las cañerías de agua caliente ya que eso garantiza que las cañerías de distribución de agua son metálicas y no de PVC y que deben tener una tierra decente. Lo otro es construirla, enterrando una barra de

copperweld de unos 2 metros de largo la que se compra en una ferretería. Estas barras se entierran golpeándolas con un martillo o combo. Se les instala unos conectores en la punta de la barra que queda asomando sobre la tierra, conectores que son parte de los accesorios que venden junto con las barras, a los cuales se llega con el alambre que aterriza todos los equipos.

Esta unión de equipos por una línea de tierra común o alambre de cobre, puede realizarse sacando la malla de cables coaxiales viejos. Igualmente si el terreno donde se entierra la barra no es bueno, es seco, duro, arenoso, etc., se puede hacer previo a enterrar la barra de copperweld un tratamiento para mejorar su conductividad, removiendo parte de la tierra y mezclándola con salitre, carbón vegetal molido y aplicando un riego abundante. Se pueden usar más de una barra copperweld separadas por una distancia de 1,5 metros y unidas entre sí por el cable hecho de malla coaxial (por ejemplo) descrito anteriormente. Estas barras deben regarse cada cierto tiempo para mantener la tierra húmeda y con buena conducción o baja resistencia.

2.4 EQUIPOS Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN CASERA.

Hay pocas cosas más satisfactorias que construir algo por tus propias manos y que con eso obtengas buenos resultados.

Hoy día todo o casi todo disponible en grandes almacenes de radio donde puedes comprar casi todo lo que necesites y quieras para practicar la radioafición, pero es muy distinta la satisfacción que da al usar algo que hayas hecho por tu cuenta y que se compare o supere a lo que se puede comprar comercialmente.

Lo más fácil de hacer por uno mismo, son antenas. A continuación se dan algunas ideas que puede servir para inspirar a algunos que aman la auto construcción.

a) CARGA FANTASMA. (EA3RY)

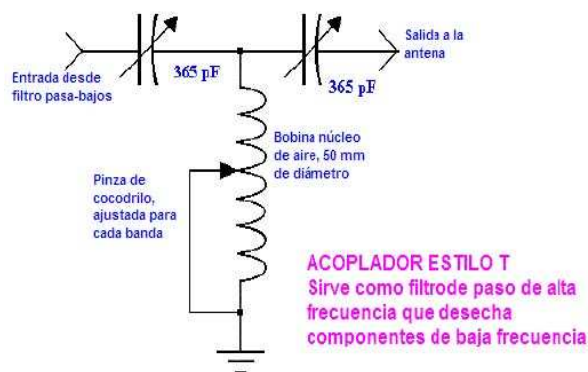
Una ampolleta de filamento incandescente puede funcionar como carga fantasma resistiva. Distan mucho de ser ideales, sin embargo, tienen sus ventajas: son divertidas de usar y un estupenda forma de enseñar y demostrar. Sin embargo, por debajo de 100 watt sus impedancias son mucho más altas de 50 ohms y se va elevando conforme aumenta su temperatura. Por otra parte, si necesitas una carga resistiva que simula una antena de alta impedancia, una ampolleta incandescente es útil. Además, si estás comprobando un vatímetro, una ampolleta proporciona una indicación evidente de cuándo la potencia de salida es máxima.

b) CONSTRUYENDO UN ACOPLADOR DE ANTENA EN T, PARA BAJA POTENCIA (EA3RY)

Los transmisores modernos están normalmente diseñados para antenas de 50 ohm. Los filtros de salida de Chebyshev que hay en los transmisores modernos sólo funcionan a esta impedancia. Si los cargas con una impedancia distinta, no podrás crear la forma de onda tan distorsionada que saldrá de ahí. En otras palabras, sólo filtran adecuadamente a 50 ohm. Desgraciadamente, las antenas reales tienen normalmente una impedancia mayor o menor y necesitan algún tipo de transformador de impedancias para hacerlas aparecer como una carga de 50 ohm **al transmisor**.

Uno simple de configuración en T es el mejor y **no está disponible comercialmente**. Consiste simplemente en 2 condensadores variables y 1 bobina variable.

¿Porqué este diseño es para baja potencia? Por que a potencias altas los condensadores variables pueden chispearse por las altas tensiones de rf que ellos soportan. Se pueden modificar condensadores variables de recepción para soportar altas tensiones: ver **Modificación de Capacitores Variables LU9DPD** (Para uso en alta tensión y transmatchs) <http://www.qsl.net/lu9dpd/>



Cómo funciona

La idea del acoplador en T es hacer resonar el condensador variable de la izquierda con la bobina a masa. Cuando está sintonizado a la frecuencia de resonancia, la oscilación produce tensiones senoidales en la L (bobina) y la C (condensador) que pueden ser mucho mayores que la tensión senoidal que llega a la entrada. Dado que la tensión en la bobina puede ser enorme, el acoplador puede "adaptarse" a la impedancia de una antena de alta impedancia. Por ejemplo, los transmisores transistorizados están casi siempre diseñados para conectarse a una carga de 50 ohm. De hecho, los filtros de salida de Chebyshev funcionarán mal si no se conectan a una carga de 50 ohm. Por otra parte, una antena de 300 ohm necesitará 6 veces más voltaje para entregar la corriente necesaria para una potencia dada. La L y la C en oscilación funcionan como un transformador, elevando la tensión.

El condensador variable de la derecha no es crítico. Para la mayoría de las situaciones, la mejor señal se obtiene con el condensador a su máxima capacidad, 365 pF. Para las bandas bajas, 80 y 160 metros, puedes querer poner algo más de capacidad en paralelo con ambos condensadores usando conmutadores. Mis condensadores variables son del tipo de 2 secciones de los viejos receptores de radiodifusión. Uso conmutadores de palanca pequeños para añadir las capacidades de las segundas secciones. Además, el condensador de la derecha tiene un condensador fijo de mica de 200 pF y 1000V en paralelo con la segunda sección, así que me sobra capacidad de acople para 160 metros.

Se usan 2 condensadores dobles de 365 pF de una radio antigua. Para la bobina se puede usar un gran trozo de bobina abierta "Air Dux" o se puede construir algo similar (ver 2ª parte). En vez de bobina con corredera que se pueden obtener de viejos equipos militares, se puede cortocircuitar la bobina tipo Air Dux y tener una inductancia variable con mediante una pinza cocodrilo. Como conectores de RF se usan conectores de chassis SO-239.

Se usa como soporte de los componentes (chassis) una tabla de madera. Las conexiones entre componentes usando hojas de metal (aluminio, cobre) de 7,5 cm de ancho en vez de cables ya que el cable tiene una inductancia propia y dificulta a veces el ajuste del acoplador. Hay que tratar de mantener una distancia de 1,5 cm entre esta lámina y la bobina, **la cual debe ir montada verticalmente**, ya que eso minimiza el acoplamiento capacitivo entre la lámina de conexión y la bobina. Para soportes se usa plexiglás (acrílico) transparente y epoxy para pegar.

Así que si sólo quiere un acoplador que funcione, pruébelo cargando primero algunas ampolletas como carga fantasma hasta que se acostumbre al ajuste, y después conéctelo a la antena. Aquí termina la historia. Si quiere, puede dejar de leer, pero ... **¡El acoplador en T ayuda para la recepción en 80 y 160 metros!**

Una sorpresa de este proyecto es que mi acoplador en T **era vital para recibir señales débiles** en las bandas de radioaficionados de 80 y 160 metros.

La sección de entrada de la etapa receptora puede verse fácilmente saturada por emisoras de Onda Larga cercanas. Incluso aunque probablemente no se oirán las transmisiones de AM, se oirá estática en las bandas de radioaficionados y puede creer que no hay otras señales de radioaficionados allí.

Cuando su receptor usa la misma antena que el transmisor, la intensidad de las señales débiles en las bandas bajas sube enormemente cuando el acoplador en T está sintonizado adecuadamente al transmisor. El acoplador en T sirve como filtro de paso alto que reduce en gran medida la intensidad de las señales de las emisoras de radiodifusión. El resultado de usarlo fue que de repente estaba oyendo docenas de estaciones de CW en 80 metros, sino que se copiaban estaciones QRP lejanas sin problemas, cosa que antes me era imposible.

Usar el acoplador en T en el receptor tiene otra ventaja. Al aumentar la señal recibida con ajustes del acoplador en T, el transmisor de 50 ohmios está (casi) perfectamente acoplado. Así que en cualquier banda, antes de tratar de cargar la antena con el transmisor, primero ajusto al máximo de señal recibida con el acoplador en T.

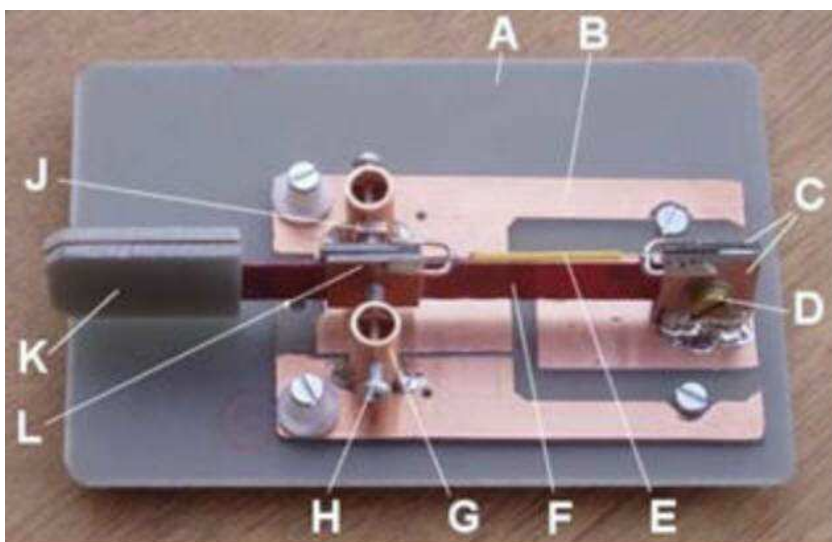
c) UNA LLAVE PARA CW DE DOBLE CONTACTO, FÁCIL DE CONSTRUIR. Por F6BPO

Algunas horas de trabajo, un mínimo de herramientas, restos de materiales y cachureos ... y he aquí una llave telegráfica de doble contacto súper suave y fácil de regular.

Construcción. La platina B (placa para circuitos impresos de epoxy-cobre de 2 mm de espesor) de 50 x 80 mm. Esta se fija sobre una placa A de epoxy cobre de espesor de 3 mm y de una dimensión de 120 x 80 mm (cara de cobre va para abajo).

El conjunto no está fijo sobre una apoyo pesada, razón por la que desplacé la platinita a la derecha, de modo de poder poner mi índice izquierdo sobre la placa base para que el conjunto no se "pasée"!

Agregando 4 patas de goma pegadas sobre la placa base, estando los contactos regulados a 0.06 de separación, aun sin sujetarla con la mano izquierda casi no se mueve.



La hoja de sierra F, incluyendo las paletas K, tienen un largo total de 115 mm. Ella está fija sobre un pie por 2 cuadrados de epoxy C, con formato 15x20 (y un tornillo D de 4mm) soldados sobre la platinita B.

A la altura de los contactos eléctricos, yo he pegado a la cianolita 2 cuadraditos L de epoxy-cobre y puse un cablecito (amarillo) E que va de estos 2 cuadraditos hasta el "pie" de la hoja. lámina

Para los contactos: 2 tubos de cobre G, diam. 8 mm alto de 20 mm taladrados c/u con un hoyo de 3 mm, a 13 mm del pie de los tubos - 2 tornillos de 3mm de 20mm de largo con una contratuerca J, costado de la lámina.

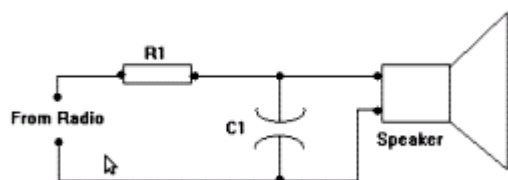
Bonne realisation ! F6BPO

d) **UN REDUCTOR DE RUIDO PARA EL PARLANTE por menos de 1 luca (US\$ 2).** Por L.D. Blake – VE3VDC

Muchos buenos DX naufragan por el alto de nivel de ruido que es común en señales débiles. A veces son más fuertes que la voz del corresponsal y se hace imposible escuchar al corresponsal. Esto es lo que se llama ruido de "fritanga" en la frecuencia.

Este ruido son pulsos de alta frecuencia y generalmente salen por el parlante y son los más fuertes. Tradicionalmente se maneja la situación agregando un sistema de filtro de proceso de la señal análogo o digital. Sólo los equipos caros tienen este procesador incluido. Muchos equipos baratos o móviles no los traen. ¡Pero hay una solución simple usando nada más que 2 condensadores!

El circuito, que se muestra más abajo, es un simple filtro pasa bajos que se puede agregar a cualquier altoparlante.



C1 es un simple condensador **NO POLARIZADO**, usado generalmente en *crossover* en redes de parlantes. **Tiene que ser no polarizado** porque el parlante trabaja con señales alternas.

La resistencia es una resistencia común. Acarrea una pequeña pérdida de volumen porque la resistencia está en serie con la bobina del parlante, lo que es compensada fácilmente dándole más volumen al receptor.

La voz humana no requiere alta fidelidad para ser entendida. La mayor parte de la energía de la voz está concentrada en el rango de 400 a 3000 Hz. La mayor parte del ruido que molesta está en el rango de 2500 a 10,000 Hz. Como estos rangos no se superponen mucho, podemos reducir el ruido audible usando un filtro pasa bajos para eliminar o atenuar fuertemente la porción del espectro de audio sobre 3000 Hz. Esto elimina gran parte del ruido y deja sólo a la voz. La combinación de la resistencia en serie y el condensador forman el filtro pasa bajos. A altas frecuencias funciona el condensador como un cortocircuito y la energía de esas ondas se disipa en la resistencia. A bajas frecuencias el condensador aparece como abierto y toda la energía de audio va al parlante.

La resistencia debe ser de 2 watts o más. El condensador debe ser uno electrolítico NO POLARIZADO para al menos 16 volts. No hay peligro de experimentar con diversos valores de Condensadores para llegar a un audio que le agrade. Si aumenta mucho la capacidad la voz suena demasiado grave. Para evitar pérdidas excesivas Ud. debe siempre tener un valor de resistencia adecuado al del parlante (ver tabla).

Values For Minimal Effect		
Speaker	R1	C1
4 ohms	5 ohms	10 uf
8 ohms	10 ohms	4.7 uf
16 ohms	15 ohms	2.2 uf

Ok, Ok, estamos claros que un circuito de menos de 1 lucrecia no va a reemplazar a un filtro de US\$ 100, ¡pero puede ayudarlo mucho para manejar el ruido molesto y evitar una jaqueca!

e) TALADRADO DE CALIDAD DE AGUJEROS GRANDES EN CHAPAS DELGADAS, por F5IJO

Todos los que maestran en Radio, mecánica u otras actividades se han enfrentado al problema de hacer agujeros limpios y bien redondos en chapas metálicas delgadas. Aún con una herramienta bien afilada se obtiene rápidamente un agujero, pero que no es de la calidad de redondez que Ud. busca. Aquí te dejo un viejo truco de mecánico que normalmente utilizo hace varias décadas.

Situación inicial



Tela o género de jeans al iniciar la perforación

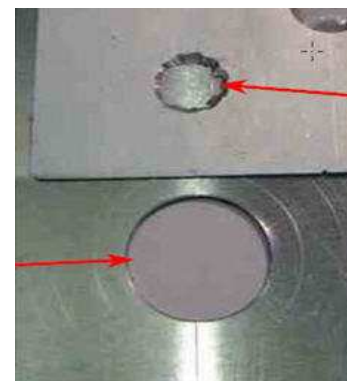


Se termina la perforación



Comparación sin y con uso de género de jeans

En la figura de la derecha se puede comparar la terminación de un agujero hecho con broca y más abajo la terminación de un agujero hecho con broca y con tela tupida de jeans entre la broca y la chapa al momento de perforar. **¿Qué tal?**



f) ¿CUÁL ES LA MEJOR FORMA DE SOLDAR CONECTORES PL 259? De Internet Por ON6HI, traducción ON4LEN

La soldadura de un conector PL259 no es tan simple como parece. Por medio de un cautín eso no funciona bien, la soldadura no escurre y los goterones de soldadura se caen. Por lo demás los "profesionales" deben utilizar un cautín de 200 watts. OK, ahí eso va mejor, pero con los actuales conectores metalizados baratos los resultados no inspiran suficiente confianza, y un buen cautín de 200 watts no es algo fácil de conseguir.

En Internet se encontró un artículo en el que el autor defiende el uso de un pequeño soplete a gas para hacer esto. Se ensayó este dispositivo y se mejoró el procedimiento con la ayuda de ON4WW. El resultado es impresionante. Ahora hasta los conectores reutilizados se dejan soldar fácilmente, y se ilustrará el método con una serie de fotos. El soplete es del tipo «Spotflam» de la marca Campingaz, fácil de encontrar por 18 euros.

Nosotros queremos un conector que sea solidario al cable y que tenga un buen contacto eléctrico con el conector hembra. Para lograrlo hay que trabajar con precisión, esa es la base del éxito.

La primera etapa es el corte del Coaxial. Para esto **no** usaremos un alicate, usaremos una pequeña sierra para metales. El cable se corta bien perpendicular. El alma está bien despejada y entrará fácilmente al conector. La soldadura del alma no necesitará acabado y las mediciones en las etapas siguientes se podrán hacer de una forma precisa. (Foto 1)



Foto 1: Corte limpio

La segunda etapa es sacar una parte del aislante exterior. Idealmente debiera ser de 26 mm de largo. Si lo hace por medio de un cuchillo Ud. arriesga cortar parcialmente la aislación y de enredar la malla exterior del cable. Es preferible usar un pequeño corta tubos que tenga una profundidad de corte regulable. (Foto 2).



Después Ud. debe estañar la malla exterior del cable mediante un soldador normal eléctrico y soldadura. La mitad de la parte desnuda debe quedar como un tubo estañado. Ahora es necesario estañar ligeramente con soldadura el conductor central.

Enseguida recortamos la malla exterior al largo exacto. El ideal es de 11 a 12 mm, lo que se hará por medio del cortatubos o con la pequeña sierra para metales. Cuidado con cortar muy profundo: el conductor central no debe ser dañado. Girar lentamente en el sentido de enrollamiento del conductor central. No lo fuerce, de modo que la malla exterior no salga de la aislación externa. Después de esto la punta del cable se verá como un tubito estañado.

Corrija el largo del conductor central, la medida ideal es de 15 mm.



La etapa siguiente es colocar en su lugar el conector.

El conector no debe ser lijado previamente como algunos lo creen. Por el contrario, trataremos en lo posible de conservar intactas las capas protectoras del conector (plateado o cromado). Eso no nos ayudará para el método que describimos a continuación: el conector es soldado por el lado interno del cable, el estaño que está en el exterior no nos ayuda para fijar con firmeza la malla exterior. Lo mismo vale para el alma central, no lije la capa de contacto (plateada). Sea prudente al momento de soldar el alma central del



cable y si queda un poco de soldadura por el exterior, sáquela sin dañar la capa plateada. Un verdadero cable RG213 tiene un diámetro de 10,3 mm, y este no entra en el conector. Debemos atornillar fuertemente el conector sobre el cable y para eso necesitamos ayudarnos con un alicate. Usaremos para eso un caimán (ver figura) No aprete muy fuerte el conector con este caimán, para que no se aplaste y permanezca bien redondo.



PS: ¡No olvidarse de pasar la cubierta del conector por el cable ANTES de soldar el terminal! Compruebe que esa cubierta esté colocada en la forma correcta y que no la puso al revés, puesto que

un conector bien soldado, como quedará este según el método que estamos explicando, ino se puede sacar fácilmente si fuera necesario para corregir un error!

De igual forma podemos proceder para otros cables como el RG8.

Ahora vamos a atornillar el conector sobre el cable. Tome fuertemente el cable y gire lentamente el caimán. El alma del cable desliza dentro del conector y nosotros atornillamos hasta que la aislación haya entrado completa hasta el fondo. A través de los hoyitos para soldar podemos ver la malla exterior estañada. Cuando el cable llegó al fondo hay que parar de inmediato de atornillar, así ya está ajustado. Ud. debe ver ahora el alma central pasar más allá de los hoyitos. Con la ayuda del caudín común, pegaremos una gotita de soldadura en cada hoyito del conector. Ud. verá que esa soldadura no apreta o sostiene nada, eso no es grave, sólo la hemos colocado para tener un poco de soldadura sobrante para lo que viene. Ahora podemos soldar el alma central a la punta del conector y verifique que el estaño llena el hueco de la punta.



Con la finalidad de asegurar la aislación exterior de goma negra del cable coaxial, ponga varias vueltas de una buena cinta adhesiva aislante, de esas de goma que son auto vulcanizables para impedir toda entrada de humedad entre la goma exterior del coaxial y la malla.

Como Ud. no está a habituado a hacer esta operación, el sello de la goma es lo último que debe hacer, puesto que una vez que todo está soldado es toda una historia tratar de recuperar el conector si algo quedó mal hecho. Ahora es el momento de aplicar la herramienta mágica, el mini soplete a gas.

Estos aparatos se compran en ferreterías y hasta los ofrecen en De remate.com. Estos pequeños sopletes permiten una llama que alcanza una temperatura de hasta 1650 °C. Un cartucho de gas permite trabajar hasta 4 horas seguidas con el soplete, pero Ud. lo ocupará algunos pocos minutos en total. La llama está muy

concentrada y forma un punto de menos de 2 mm con la cual Ud. puede trabajar muy puntualmente sobre el conector, aunque el problema del estaño está resuelto cuando fluye, aún en conectores viejos reutilizados y un poco oxidados.

Encendemos el pequeño soplete y regulamos para obtener una llama fina de alta temperatura. Enseguida colocamos la punta de la llama entre 2 hoyitos del conector. Después de unos 10 a 12 segundos el estaño fluye entre el conector y la malla externa. Ahora apague la llama. El cobre es un muy buen conductor del calor y se calienta muy rápido. El dieléctrico del cable es de polietileno, un mal conductor del calor. Como debemos calentar una decena de segundos, el polietileno como la aislación misma del cable tiene poco riesgo de calentarse. Si hace lo mismo con un cautín eléctrico común eso toma mucho más tiempo y tanto el polietileno como la aislación del cable comienzan a fundirse y como consecuencia puede haber cortocircuitos y desviaciones de la punta del conector, etc.



Volvemos a hacer lo mismo para los otros 2 hoyitos sin calentar demasiado tiempo. ¡Evidentemente debemos sostenerlo desde el cable ya que el conector llega a calentarse mucho!

Las fotos a continuación muestran los resultados, tanto para conectores reutilizados como para nuevos plateados o los cromados baratos. Se ve claramente que el estaño se ha esparcido bien y que las 4 aberturas están completamente obturadas. ¡No entrará agua al cable por esa parte!

Dos PL 259 de recuperación, reutilizados



Un Conector plateado Amphenol nuevo, y aún los conectores baratos cromados quedan bien soldados



3. PROPAGACIÓN Y USO DE LAS BANDAS PARA DX.

3.1 LA IONÓSFERA Y LOS COMUNICADOS A LARGA DISTANCIA.

(Extraído de INDOTEL, Instituto Dominicano De Las Telecomunicaciones, excelente "Manual de radioaficionados")

LA IONÓSFERA

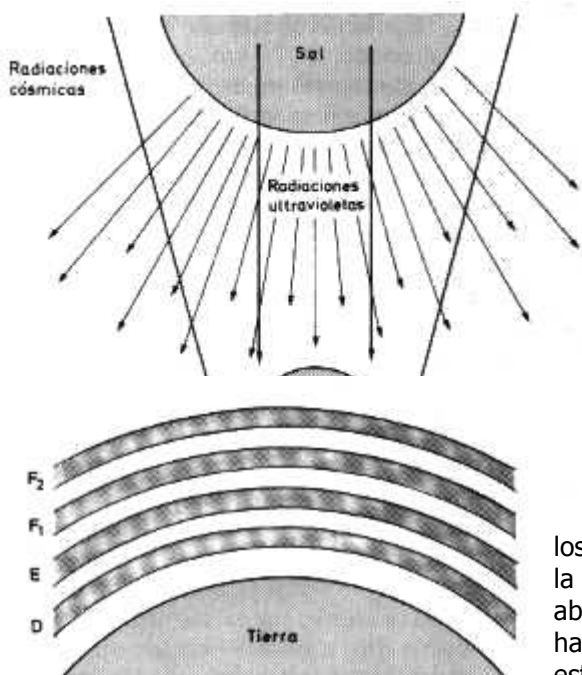
Antes de pasar a la exposición de transmisión de ondas mediante intervención de la ionósfera es necesario conocer un poco esta zona que rodea la Tierra.

La ionósfera es un conjunto de zonas por encima de 15 km, desde 60 hasta 600 km de altura, en las que el aire está ionizado y es un buen conductor de electricidad. Ello sucede porque hay una gran cantidad de iones y de electrones libres en esta zona, lo que influye en gran medida sobre la propagación de ondas electromagnéticas. (Recuerde que la ionización consiste en que un átomo pierda o gane algún electrón).

En esta zona de la atmósfera existe una gran cantidad de gases y el impacto que producen en los átomos los rayos cósmicos y radiaciones ultravioletas les arranca algún electrón dejándolos convertidos en iones positivos. Las condiciones de propagación de las radiaciones son excelentes en las capas altas de la atmósfera y a ellas llegan con facilidad las radiaciones ultravioletas del Sol.

Cuando ha tenido lugar la ionización, los iones y los electrones libres que se han formado chocan y se recombinan entre sí incesantemente; un ión positivo tiene la tendencia a dejar estable su estructura recuperando el electrón o electrones que le faltan, pero este proceso se mantiene de forma ininterrumpida debido a que las radiaciones continúan llegando a todas las zonas de la atmósfera (especialmente a la ionosfera).

La ionización no es constante ni igual en todos los puntos de la ionosfera, influyen sobre ella la rotación de la Tierra, la formación de manchas solares, las erupciones solares y, sobre todo, la cantidad de radiación que llega según sea de día o de noche. Lo que importa es la densidad de ionización, es decir, el número de iones por cada unidad de volumen puesto que de ello depende la mayor o menor propagación de las ondas. Las radiaciones no penetran con idéntica intensidad en todas las zonas de la atmósfera porque si bien las capas superiores son alcanzadas de lleno por toda la radiación, a las capas inferiores apenas llega un pequeño porcentaje de ésta.



Sobre la Tierra y las capas bajas de la atmósfera incide solamente un pequeño porcentaje de las radiaciones ultravioletas y cósmicas, el resto queda absorbido por las capas superior y media de la atmósfera.

En la parte superior de la ionosfera, aunque la ionización es muy grande, también lo es el número de recombinaciones, por lo que sufre variaciones importantes. Cada ión tiene un tiempo de vida muy corto al recombinarse enseguida con algún electrón de los muchos existentes en sus proximidades. A la parte baja de la atmósfera llega muy poca radiación puesto que ésta ha sido absorbida y amortiguada por todo el espesor de atmósfera que ha debido atravesar. Las capas en que se subdivide la ionosfera están referenciadas con las letras D, E, F1 y F2. Estas dos

últimas sólo existen durante el día ya que en la noche se recombinan formando una única capa, la F. La ionización será más importante en la zona central porque aunque llegue un poco menos de radiación que a la

parte superior, los iones formados duran más tiempo y ello resulta más importante a efectos de propagación de ondas electromagnéticas.

Para estudiarla mejor se ha subdividido la zona conocida como ionosfera en varias subzonas o capas según la distancia que las separa de la superficie y del grado de ionización que contengan. Se ha procurado unificar al máximo las alturas de las diferentes capas y en el estudio se parte de un margen considerable de kilómetros entre unas capas y otras.

Capa D

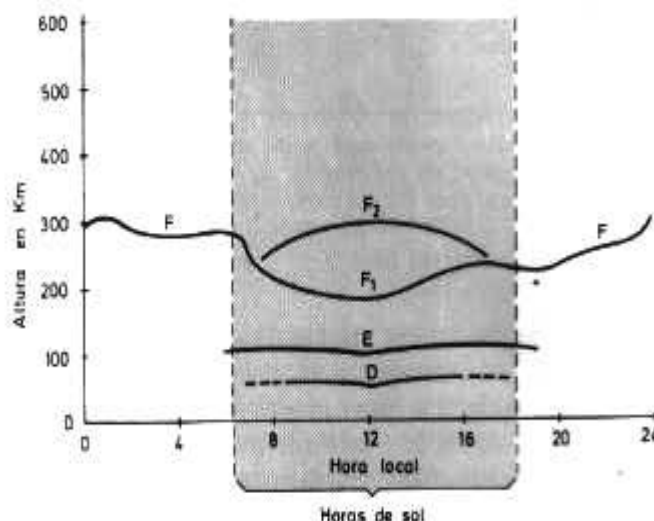
La capa más próxima a la tropósfera es la capa D, que oscila entre 20 y 80 km aunque su valor central está aproximadamente alrededor de 70 km. Aquí la ionización es muy pequeña y procede solamente de las radiaciones solares muy intensas, lo que significa que, en la práctica, existe solamente durante el día que es cuando el Sol irradia una mayor energía sobre la superficie de la Tierra. Durante la noche apenas existe esta capa y no tiene utilidad práctica. Su importancia es muy escasa porque al quedar a alturas muy bajas prácticamente se cubre la misma distancia con las ondas troposféricas y se emplea para la propagación de las ondas largas.

Capa E

Por encima de 80 y hasta 140 km (valor medio 100 km) la capa E permite devolver ondas electromagnéticas hasta una distancia de 2.000 km del punto de origen. La máxima propagación tiene lugar durante el día, pero no sufre una anulación total durante la noche si bien entonces reduce en gran parte su influencia. Esta capa es importante a efectos prácticos de conducción de ondas medias.

Capa F

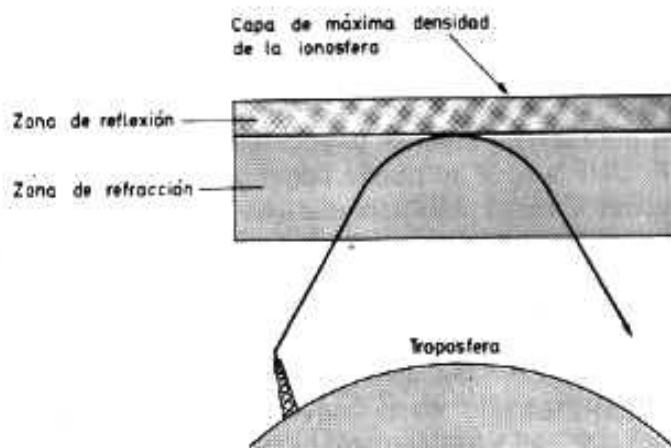
La capa F, que es la más importante, tiene alturas medias entre 200 y 400 km. Las capas D y E casi desaparecen durante la noche, especialmente la primera, pero no sucede lo mismo con la segunda ya que la diferencia entre el día y la noche o las estaciones la afectan solamente en un cambio de espesor, densidad de ionización y altura con respecto de tierra. Durante las horas de sol, la capa F se subdivide en otras dos capas, denominadas F1 y F2. La inferior, F1, se mueve entre 140 y 250 km, durante el día y se eleva durante la noche. También influyen las estaciones, según en la que nos encontremos se recibe más o menos directamente la radiación solar y ello implica una variación. Aunque varía su altura, siempre queda por encima de la capa E. Al final del día se recombinan de nuevo las dos subcapas F1 y F2 para formar de nuevo la capa F. **Esta capa es la que utiliza la onda corta en sus desplazamientos a larga distancia.**



Representación sobre un gráfico de las diferentes capas de la ionosfera. La capa D apenas existe y la capa E sólo tiene verdadera importancia durante el día, por lo cual la representación de las mismas tiene lugar solamente en el margen del tiempo comprendido entre la salida y la puesta del sol.

Las zonas de baja ionización refractan la trayectoria de los rayos pero la alta densidad provoca la reflexión de las ondas.

En la figura hemos representado de forma simbólica la trayectoria seguida por una onda electromagnética. Al salir de la antena emisora hacia el espacio atraviesa la troposfera siguiendo una trayectoria rectilínea y al llegar a la zona de baja ionización de la ionosfera, sufre una refracción, que será



más o menos acusada según sea la frecuencia y el ángulo con el que incide, para, a continuación, seguir una trayectoria curva que propicia la reflexión de la onda cuando ésta llega a la zona de máxima densidad de la capa, obligándola a seguir una trayectoria descendente que puede retornar a tierra.

Las zonas de baja ionización refractan la trayectoria de los rayos pero la alta densidad provoca la reflexión de las Ondas (ver figura)

3.2 PROPAGACIÓN.

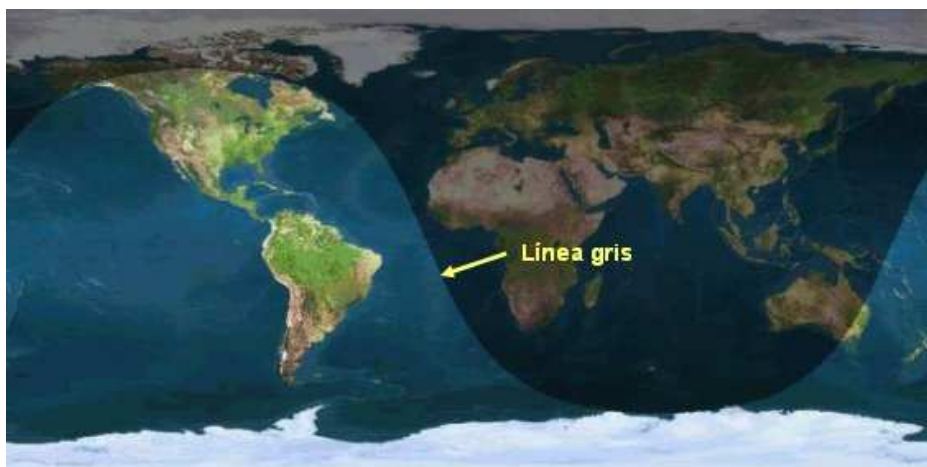
Pocos minutos antes de salir o esconderse el sol, se presentan condiciones extraordinariamente buenas para el DX. La propagación mejora en cosa de minutos y esto sucede simultáneamente para todos los lugares del mundo que están en condiciones similares, es decir amaneciendo o anocheciendo. Estos lugares quedan dentro de una línea o franja o zona gris, que va desde el polo Norte al polo Sur, y que tiene una inclinación que va cambiando mes a mes, a medida que la inclinación de la tierra va cambiando respecto al sol durante el año. La explicación de ese fenómeno es que al amanecer aún no se ha formado la capa ionizada D, de baja altura, que es la que absorbe las ondas radiadas y que no permite aprovechar las capas refractantes de gran altura que posibilitan los DX. Al atardecer sucede el fenómeno contrario, es decir el sol se esconde en el horizonte, desaparece la capa D pero el sol aún sigue ionizando las capas que están a gran altura, lo que forma el espejo refractante que facilita los "saltos" de las ondas a gran distancia.

En las bandas de 10 y 15 metros, las mejores condiciones se presentan entre puntos geográficos que están simultáneamente de día.

En 20 metros la propagación se abre poco antes de la puesta del sol y queda abierta durante gran parte de la noche en el verano y hasta 1 a 2 horas después de la medianoche en el invierno. Las mejores condiciones son de 1 a 2 horas después de la salida del sol.

En 40, 80 y 160 metros las mejores condiciones de DX ocurren cuando se tiene puesta de sol en el lado Oeste y salida de sol en el lado Este. Es decir al anochecer en Chile se tienen las mejores condiciones para intentar DX con Europa, y al amanecer para intentarlo con Asia y Oceanía.

La **línea gris** es la frontera entre las zonas de la Tierra iluminadas por el Sol y las zonas en las que es de noche (ver figura). A lo largo de esta línea, se producen fenómenos electromagnéticos que favorecen la propagación de las ondas de radio de HF.



Línea gris

Como ya se explicó anteriormente, la capa D de la ionosfera, donde se producen fenómenos de absorción que atenúan la intensidad de las ondas de radio, tiende a desaparecer durante la noche. De esta forma, en el lado oscuro de la línea gris la absorción disminuye, mientras que en el lado iluminado la MUF sigue siendo suficientemente alta. Como consecuencia, a lo largo de la línea gris existe un conducto en el que con una MUF todavía alta la atenuación disminuye, posibilitando comunicaciones de muy larga distancia.

3.2.1 ZONA IONOSFÉRICA DE SILENCIO.

Podemos decir que la zona ionosférica de silencio es aquella zona donde no llega la señal ionosférica emitida por la antena transmisora. Según lo que se describe en los párrafos de más arriba, podemos establecer las siguientes conclusiones:

- 1) La zona de silencio es una región alrededor de la antena transmisora donde la señal ionosférica no puede ser recepcionada porque no puede ser refractada por la ionósfera.
- 2) La magnitud de la Zona de Silencio depende de la frecuencia de operación.
- 3) Para una misma frecuencia, la zona de silencio depende de la hora, la época del año y de la actividad solar. Un mismo corresponsal puede estar dentro de la zona de silencio durante varias horas al día y luego estar afuera, recibiendo la señal fuerte y clara.
- 4) Un mismo corresponsal puede estar dentro de la zona de silencio durante largo tiempo y luego entrar en zona de cobertura con muy buenos contactos.

El conocimiento de estas características evita que proliferen los mitos y leyendas sobre la zona de silencio.

En la Figura 6 se presenta un esquema de la hipotética zona de silencio para la frecuencia de 4 MHz en ciertas condiciones de radio propagación. (Hora, mes, actividad solar, posición geográfica, etc.) Se muestra la zona de silencio alrededor de la antena y en color verde, la zona de servicio cubierto por esta frecuencia.

En la Figura 7, se presenta la zona de silencio para la frecuencia de 6 MHz en las mismas condiciones de radio propagación. Se observa que la zona de silencio es más grande que la de 4 MHz.

En la Figura 8, se muestra finalmente la zona de silencio para la frecuencia de 12 MHz, destacándose que es mucho más grande que las anteriores. En los tres casos se muestra que la zona de silencio es simétrica alrededor de las antenas. Esto no es siempre así, ya que la antena transmisora no siempre es omnidireccional en el plano azimutal.

4. Cubrimiento por Onda de Superficie.

En general, se puede asumir que siempre, alrededor de una antena transmisora de HF, existe una zona geográfica cubierta por lo que llamamos una onda de superficie. Esta onda, puede prestar un buen servicio si la antena tiene una componente vertical fuerte, como un monopolo vertical o hasta una V Invertida. La intensidad de la señal emitida por onda de superficie puede cubrir toda o parte la zona de Silencio ionosférica. También puede ocurrir que la zona cubierta por la onda de superficie sea muy pequeña y la zona de silencio de la onda ionosférica sea muy grande, por lo que entre ambos límites se forme una zona, donde no se puede recibir la señal emitida ni por onda ionosférica ni por onda de superficie.

Esta zona es la que se denomina **Zona de Silencio** y es el lugar donde un corresponsal no tiene servicio ni por onda ionosférica ni por onda de superficie.



Figura 6: Zona Ionosférica de Silencio para 4 MHz

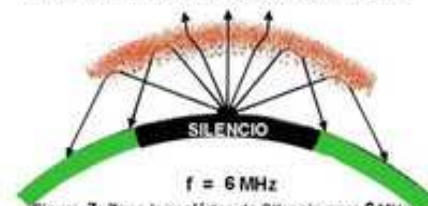


Figura 7: Zona Ionosférica de Silencio para 6 MHz



Figura 8 : Zona Ionosférica de Silencio para 12 MHz

En la figura 9 se muestra un esquema de las zonas cubiertas por la onda de superficie y por la onda ionosférica y la zona de silencio que se forma entre ambas. Es importante tener en cuenta que en la práctica pudiera darse que:

1) Si la frecuencia es muy baja, el alcance por onda de superficie es mayor y su cobertura se extiende, disminuyendo la zona de silencio. (Se extiende la zona de color rojo)

2) Por otro lado, si la frecuencia fuese tan baja, también disminuye la zona de silencio para el salto ionosférico, reduciendo así también la Zona de Silencio. (La zona azul crece, reduciendo la zona blanca)

3) Si se aumenta la potencia de la señal, se logra el mismo efecto que en (1), aumenta la cobertura de la onda de superficie. (Se extiende la zona roja)

4) Eventualmente, la zona roja pudiera tomar contacto con la zona azul; el alcance por onda de superficie es tal que se complementa con el alcance por onda ionosférica y cubren toda la región; desaparece la zona de silencio. Esto no siempre es deseable, porque si se produce la superposición de ambas coberturas, es posible que se produzca interferencia destructiva entre ambos modos de propagación. Esto puede agravarse si las antenas no permiten separar ambos modos de propagación.

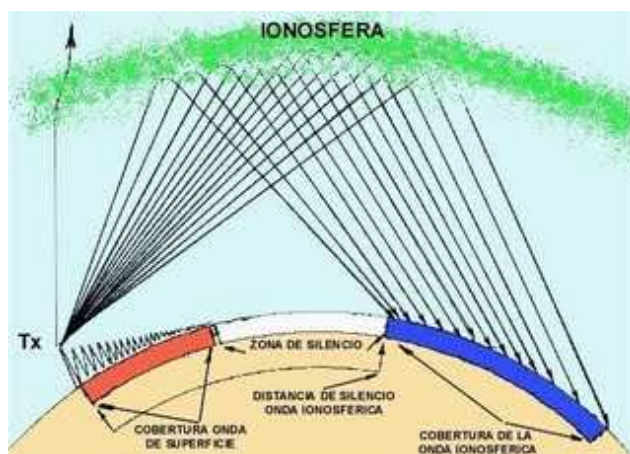


Figura 9 : Esquema de la propagación de una señal por onda ionosférica y onda de superficie. Se observa la ZONA DE SILENCIO entre las zonas cubiertas por los dos modos de propagación.

3.2.2 USO DE LA ZONA DE SILENCIO. En ocasiones, la Zona de Silencio ha sido utilizada ventajosamente para ciertos propósitos estratégicos. Mediante el uso de frecuencias y antenas adecuadas, se puede transmitir información tratando deliberadamente de que la señal no llegue a una determinada posición en particular. Por ejemplo; si se usa una frecuencia del orden de 15 MHz y una antena de polarización vertical, se puede lograr una cobertura por onda de superficie en zonas cercanas al transmisor del orden de los 5 a 10 Km dejando afuera a cualquier estación receptora no deseada que estuviera ubicada a 100 o 200 Km de distancia, ya que esta estación estaría muy adentro de la zona de silencio de 15 MHz. (Ni qué decir si solo se la usase de noche, por ejemplo. La zona de silencio en ese caso podría extenderse por varios cientos de kilómetros.) Eligiendo adecuadamente las frecuencias, las condiciones de emisión y los horarios de transmisión, se puede hacer variar las dimensiones de la zona de silencio, cuyos radios pueden ir desde prácticamente cero a más de mil kilómetros.

3.2.3 ECOS DE RETARDO LARGO, POR ROBERTO PIOL, YV5IAL

¿Sabe Usted que son los Ecos de Retardo Largo?

¿El misterio de las señales de radio que retornan a una estación luego de un largo período después de ser transmitidas Ciencia-Ficción? Quizás... Muchas películas han inspirado su trama en este extraño fenómeno. Pero, el mismo es real y ha sido documentado.

En la revista CQ Amateur Radio correspondiente al mes de junio de 2004 (Vol. 60 Nro. 6) el colega Bob Shrader, W6BNB publicó el artículo: "Long-Delayed Echoes An Enduring Mystery" (Traducido como: Ecos de Retardo Largo. Un misterio que permanece).

En dicho artículo, Shrader se refiere a los "Ecos de Retardo Largo" (LDE por sus siglas en inglés), como las radio-señales que son escuchadas por la estación que las transmitió un tiempo después de haberlas transmitido.

Cualquier lector versado en el estudio de la propagación inmediatamente pensaría: "... En realidad no son ecos. Mas bien, se debe a que la señal radioeléctrica quedó entre dos capas de la ionósfera que la condujeron, le dio la vuelta a la tierra y regresó al emisor por el long-path....".

Bueno, esa explicación podría ser posible. Vamos a desarrollarla: la Circunferencia aproximada de la Tierra: 46.325 Km Velocidad aproximada de la Luz: 300.000 Km/seg Tiempo aproximado en el cual la radio-señal completa la vuelta alrededor del mundo: 0.15 seg (aprox.) 1/7 de segundo aprox.
Es decir, para que se cumpla la hipótesis del "long-path", la señal deberá ser recibida por la estación que la irradió con 1/7 de segundo de retraso.

Sin embargo, el problema es que las señales se retrasan mucho más de 1/7 de segundo en ser recibidas; tal como ha sido suficientemente documentado:

ESTACION: W6WYW

QTH: Sonora. California (EE.UU.)

FRECUENCIA: 3.555 (CW)

RETRASO: De uno (1) a siete (7) segundos (dependiendo de la fecha y la hora)

Ahora bien: Para que se escuche un "eco" un 1 segundo después de una transmisión; significaría que la señal radioeléctrica ha debido viajar aproximadamente 300.000 Km (o sea, casi siete (7) vueltas alrededor de la tierra).

Más aún: Para que se escuche un "eco" siete (7) segundos después de una transmisión, significa que la señal radioeléctrica ha debido viajar aproximadamente Dos Millones Cien Mil kilómetros (2.100.000 Km) o sea, más de cinco (5) veces la distancia entre la tierra y la luna.

Ante este fenómeno, las tres (3) grandes preguntas que nos haríamos, serían las siguientes:

¿Qué fenómeno geomagnético causa la presencia de Ecos de Retardo Largo en ciertas condiciones?

¿A dónde se queda atrapada la señal radioeléctrica, que tarda tanto tiempo en re-escucharse?

¿Podremos algún día escuchar una radiotransmisión del pasado?

Si usted, alguna vez ha apreciado este extraño tipo de anomalía; por favor comparta su experiencia poniéndose en contacto con el Colega Bob Shrader, W6BNB a través de la dirección electrónica w6bnb@aol.com

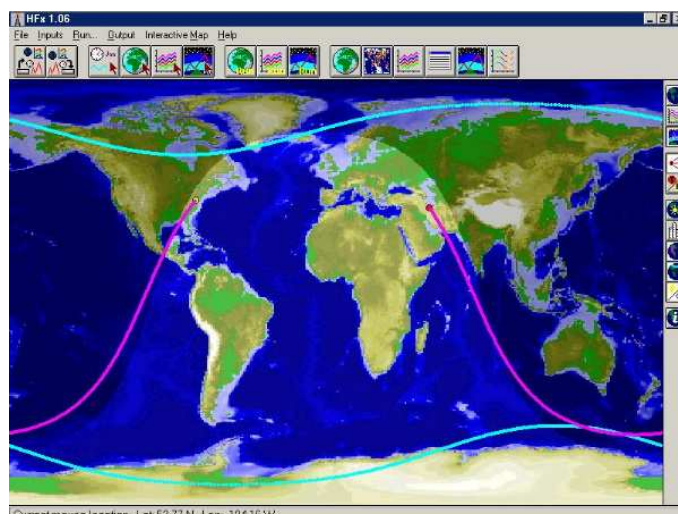
73 y DX

Roberto Piol, YV5IAL

3.3 COMUNICADOS VÍA LONG PATH.

Cuando hay ionización de las capas de la ionosfera y la banda está "abierta" es posible que esa capa ionizada lo esté para la zona de día y de noche en el mundo, o que lo esté de día y en la zona gris del atardecer o amanecer en otras partes del mundo. Esto indica que en estas circunstancias es posible hacer el comunicado con una estación vía la trayectoria corta (por ejemplo con la antena apuntada directamente a Europa) o vía la trayectoria larga (long path) con la antena direccional en Chile apuntada directamente en sentido contrario a Europa, digamos a 225° respecto del Norte.

La trayectoria corta no siempre es la mejor trayectoria. Un ejemplo de una propagación vía trayectoria larga se muestra en la figura siguiente. Muestra las condiciones ideales para que ocurra ese tipo de propagación a la hora mágica cuando ambas estaciones están en la zona gris, amanecer en una parte y atardecer en la otra.



Estas condiciones de propagación vía long path a lo largo de la línea gris duran unos 20 minutos. Para buscar estas condiciones es deseable tener algún programa o gráfico que muestre como se desplaza la zona gris en su localidad en un mes o en un día determinado del año. Yo usé una plantilla transparente que vendía años atrás Xantek, Inc., PO Box 834, Madison Square Station, New York, NY 10159, USA, plantilla que era de la época anterior a los PC y hoy se pueden comprar programas que hacen eso en forma más eficiente o hay portales (clusters) que muestran la línea gris minuto a minuto.

Bueno ¿y qué hacer si no tiene acceso a un programa, un cluster o a plantillas de línea gris? En el amanecer o atardecer de su localidad dirija la antena a 225° respecto al Norte y salga de caza... escuche las bandas, particularmente la de 20 metros alrededor de 14200 kcs.

Los contactos vía Long Path se caracterizan por tener "fading", la señal es oscilante, y muchas veces se escucha un eco en la recepción. Ese eco es señal que hay propagación vía long path por más de un camino y Ud. escucha ambas señales desfasadas por la diferente distancia que recorren en uno y otro camino

¿Qué utilidad para el DX tiene un contacto vía long path? Además de la rareza de una propagación semejante a veces la propagación con Europa o el Norte de África, por decir algo, está abierta sólo vía Long Path, por lo que vale la pena, de vez en cuando, girar la antena y escuchar que pasa por esa vía. El gráfico anterior muestra un contacto "posible" entre Irán y la costa Este de USA cuando no hay propagación vía directa.

Lo otro es que a veces es la única forma de conectar con estaciones africanas que tienen una seguidilla de contactos con Europa, ya que tienen sus antenas direccionales dirigidas al Norte y en los laterales estas antenas tienen una gran atenuación y nunca nos van a escuchar. La solución es probar llegando a ellos detrás de los europeos o digamos en el mismo sentido de ellos, **vía long path**, ahí con suerte y técnica (ver más adelante) es posible que la estación africana nos escuche. Lo mismo sirve cuando por ejemplo se escucha a estaciones europeas comunicando con una estación africana que Ud. no copia, pruebe a ver si vía long path puede escucharla, y si la escucha entonces tiene una ligera posibilidad que ella también lo escuche a Ud. en medio del pile up.

Conviene advertir que uno está llamando general vía long path. "this is CE5XXX calling Europe via long path" para que el potencial correspondiente que lo escuche no dirija su antena al camino corto, y lo haga en sentido contrario.

3.4 ¿QUÉ PASA AHORA CON EL SOL Y EL CICLO 24 DE MANCHAS SOLARES?

El presente ciclo de actividad solar iniciado en 1996 es el más tranquilo de los últimos 160 años, según consta en una nota publicada en la web de [Tesis](#), el telescopio de observación solar creado en el Instituto ruso de Física 'Lebedev', en una noticia que recoge la agencia rusa de noticias Ria Novosti. Así, hubo un total de **706 días sin manchas en el Sol** a lo largo de este ciclo, lo que supone el máximo histórico desde que empezaron las observaciones. **El récord anterior, de 698 días sin manchas**, se registró durante el decimoquinto ciclo solar, que se prolongó **de 1913 a 1923**.

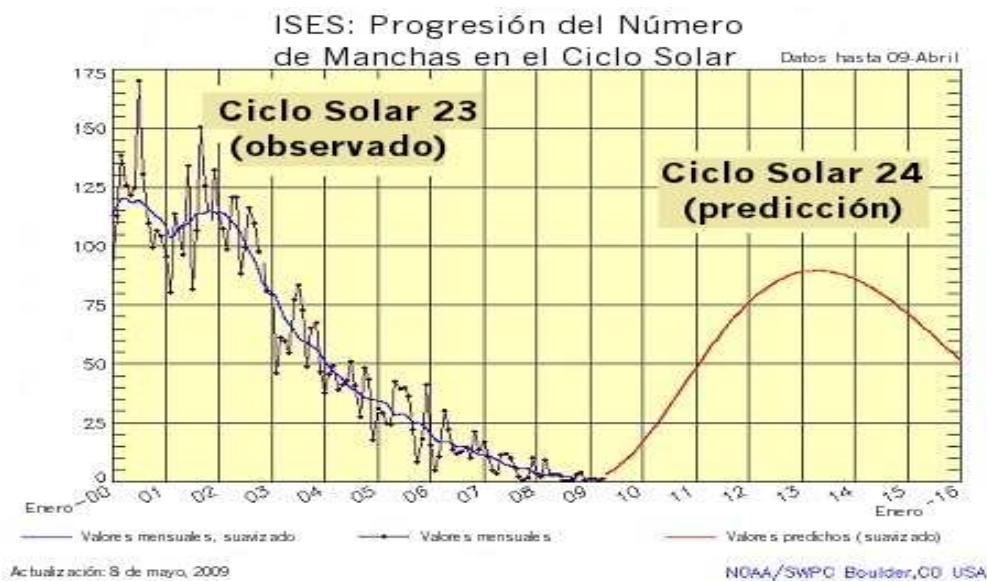
No obstante, si no fuera por **dos manchas que aparecieron el pasado martes, 01/09/09**, en el hemisferio norte del Sol, el astro habría batido probablemente el récord de calma ininterrumpida — 51 días consecutivos sin manchas — que estableció el pasado año. Esta vez, el período de calma duró 49 días: del 12 de julio al 1 de septiembre. En este sentido, los científicos habían supuesto que la actividad solar alcanzaría **niveles máximos hacia 2012**, por lo cual los investigadores ya se preguntan, si podrá hacerlo en un plazo tan reducido, o en realidad se trata de un período histórico en el que convergen varios mínimos de ciclos centenarios y milenarios.

La escasez de manchas solares se asocia a una menor actividad en la superficie del Sol, ya que **estos destellos son grandes islas de magnetismo** generados por el astro que están en continua agitación hasta que la tensión entre ellas se hace insostenible y se producen las explosiones. Las manchas solares provocan fenómenos molestos para el ser humano como la **interrupción de las comunicaciones de radio o incluso fuertes apagones** a causa de las tormentas magnéticas, pero también generan imágenes como las auroras boreales.

Un panel internacional de expertos, dirigido por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration o NOAA, en idioma inglés) y patrocinado por la NASA, ha hecho pública una nueva predicción para el siguiente ciclo solar. El Ciclo Solar 24 llegará a su máximo, dicen, en mayo de 2013, con una cantidad de manchas solares menor al promedio. "Si nuestra predicción es correcta, el Ciclo Solar 24 tendrá una cantidad máxima de 90 manchas, el número más bajo de todos los ciclos contados desde 1928, cuando el ciclo solar 16 alcanzó un pico de 70 manchas", dice el jefe del panel, Doug Biesecker, del Centro de Pronósticos del Clima Espacial (Space Weather Prediction Center, en idioma inglés) de la NOAA.

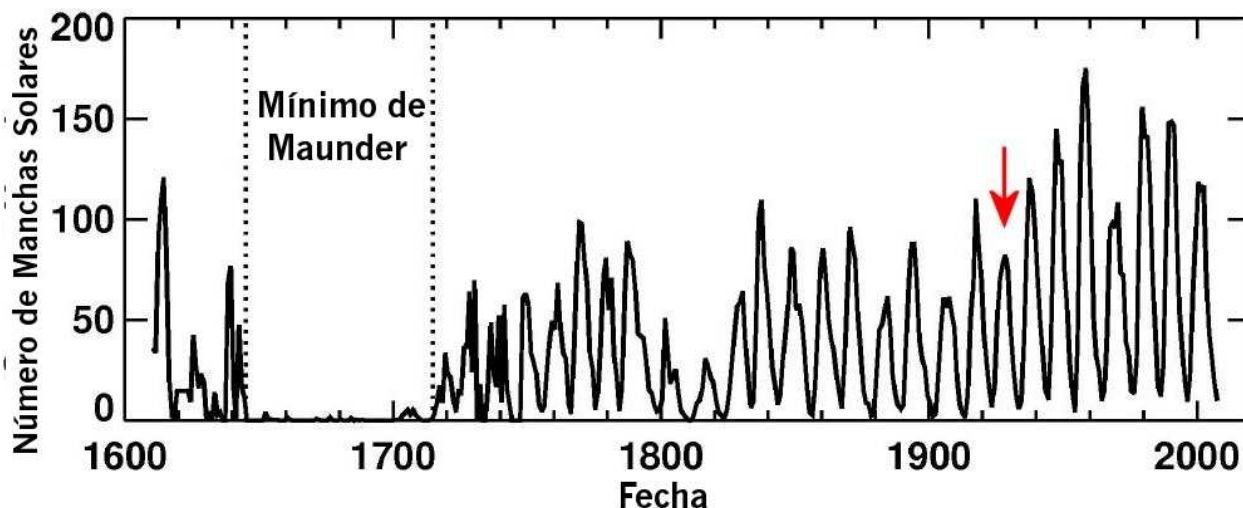
Es tentador describir a un ciclo de estas características como "débil", o "suave", pero eso podría dar una impresión equivocada. "Aún estando por debajo del promedio, cualquier ciclo solar es capaz de producir condiciones climáticas espaciales severas", hace notar Biesecker. "La gran tormenta geomagnética de 1859, por ejemplo, tuvo lugar durante un ciclo solar de tamaño similar al que estamos prediciendo para 2013".

La tormenta que se produjo en 1859, conocida como el "Evento Carrington" en honor al astrónomo Richard Carrington, quien presenció aquella tremenda llamarada solar, electrificó cables de transmisión, provocó incendios en oficinas de telégrafos y produjo auroras boreales tan brillantes que se podía leer el diario bajo su luz entre rojiza y verdosa. Un informe reciente, proporcionado por la Academia Nacional de las Ciencias, llegó a la conclusión de que si una tormenta similar ocurriese en la actualidad podría causar entre 1 y 2 billones de dólares en daños a la infraestructura de nuestra sociedad altamente tecnológica, y llevaría de cuatro a diez años lograr una completa recuperación. A modo de comparación, el huracán Katrina causó daños por "tan sólo" 80 a 125 mil millones de dólares.



Arriba: Esta gráfica que representa la cantidad de manchas solares muestra el máximo de intensidad medido en el ciclo pasado, en color azul, y el máximo de intensidad predicho para el próximo ciclo, en color rojo. El pronóstico más reciente se basa en la revisión de una predicción anterior, hecha en 2007. Ese año, un panel de expertos, dividido en dos posturas, creía que el mínimo solar ocurriría en marzo de 2008, seguido de un fuerte máximo solar en 2011 o de un máximo débil en 2012. Los modelos en pugna daban diferentes respuestas y los investigadores estaban ansiosos por saber a cuál se acercaría más el Sol.

“Ocurrió que ninguno de los dos modelos era totalmente correcto”, dice Dean Pesnell, del Centro Goddard para Vuelos Espaciales, quien era el representante de la NASA en dicho panel. “El Sol se está comportando de una manera inesperada y muy interesante”. Los investigadores han sabido del ciclo solar desde mediados de 1800. Las gráficas que representan la cantidad de manchas solares contadas desde aquellos días se asemejan a una montaña rusa; suben y bajan con un período de aproximadamente 11 años. A simple vista, parece ser un patrón regular, pero predecir los picos y los valles ha resultado ser algo problemático. Los ciclos varían en longitud, aproximadamente entre 9 y 14 años. Algunos picos son altos, otros son bajos. Los valles son usualmente cortos y duran apenas un par de años, pero a veces se extienden y se vuelven mucho más largos. En el siglo 17, el Sol se hundió en un período de 70 años sin manchas, el cual se conoce en la actualidad como el Mínimo de Maunder, y aún intriga a los científicos.



Arriba: Cantidad promedio de manchas solares por año, entre 1610 y 2008. Los investigadores creen que el recién iniciado Ciclo Solar 24 será similar al ciclo que tuvo su máximo de intensidad en 1928, indicado con una

flecha roja en la gráfica. Crédito: NASA/MSFC. Ahora mismo, el ciclo solar está en un valle —el más profundo del último siglo. En 2008 y 2009, el Sol ha batido récord de la Era Espacial respecto de la cantidad más baja de manchas, del viento solar débil y de la baja irradiación solar. Han transcurrido más de dos años sin que el Sol emita una llamarada solar de dimensiones significativas.

“En nuestras carreras profesionales, nunca habíamos visto nada semejante”, dice Pesnell. “El mínimo solar ha durado mucho más de la fecha que predijimos en 2007”.

En los últimos meses, sin embargo, el Sol ha comenzado a mostrar señales de vida, aunque muy timoratas.

Mientras tanto, al Sol poco le importan los comités humanos. Podría haber más sorpresas, concuerdan los panelistas, y con ello más revisiones del pronóstico. **“Adelante, marque su calendario para mayo de 2013”**, dice Pesnell. “Pero márquelo con lápiz”.

ACTUALIZACIÓN AL 6 de enero 2012:

Aunque no lo crean en el 2011 sólo tuvimos dos días con manchas solares en CERO, mientras que en el 2010 fueron 51 días y en el 2009 fueron 260 días sin manchas.

No sabemos el valor promedio preciso de manchas solares para el año 2012 pero contamos con el 99.5% de datos disponibles.

Los promedios anuales desde el 2003 al 2011 son 109.2, 68.6, 48.9, 26.1, 12.8, 4.7, 5.1, 25.5 y 80.1. Esto es una buena tendencia y más si observamos que el promedio diario de manchas para los últimos 100 días es 117.1, substancialmente mayor que el año anterior y más alto que todo el 2003.

Se pueden observar los valores promedios de manchas solares mensuales desde Enero de 1749 (13,713 semanas) en http://solarscience.msfc.nasa.gov/greenwch/spot_num.txt.

Son valores de la International Sunspot Numbers, no de la NOAA que utilizamos en este boletín. También hay que recordar que el actual calendario Gregoriano no fue adoptado en USA hasta 3 años y 8 meses después de estos registros. Antes se usaban los calendarios Julianos.

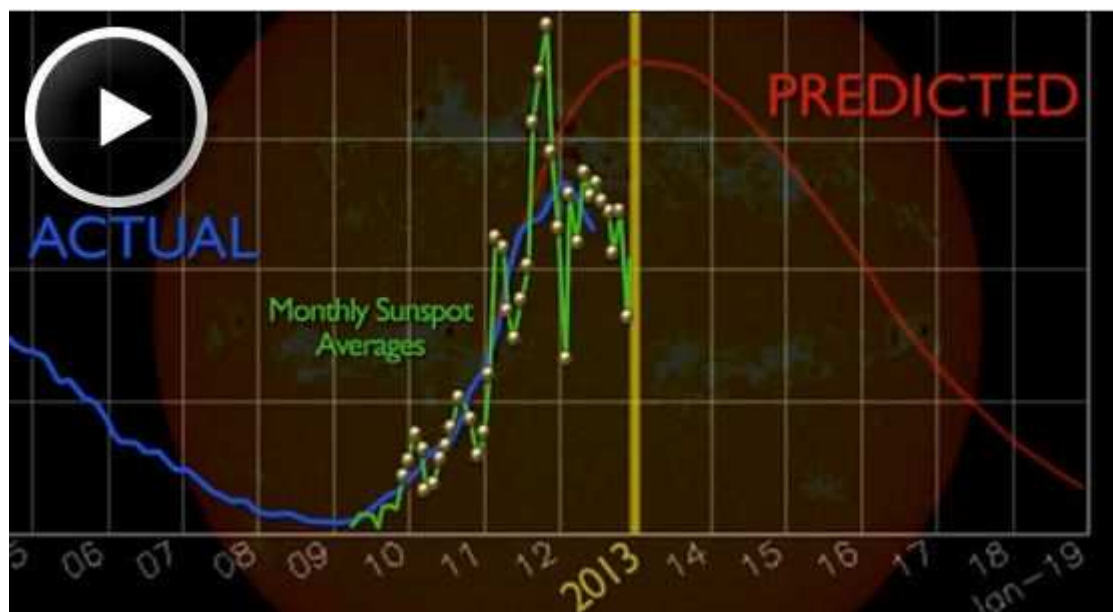
Es interesante ver como a veces estas predicciones cambian. Se puede suscribir a las alertas geomagnéticas del Ionospheric Prediction Service, integrante del Australian Department of Industry, Science and Resources. Se puede suscribir a las alertas de IPS via <http://www.ips.gov.au/mailman/listinfo/ips-info>. También hay un servicio similar de la NOAA SWPC en <https://pss.swpc.noaa.gov/LoginWebForm.aspx>.

ACTUALIZACIÓN AL 21 de marzo 2013

Algo inesperado está ocurriendo en el Sol. El año 2013 se supone que será el año del máximo solar; es decir, el pico del ciclo solar de 11 años. Sin embargo, 2013 ha llegado y la actividad solar es relativamente baja. La cantidad de manchas solares está muy por debajo de los valores registrados en 2011, y las poderosas erupciones solares han sido poco frecuentes durante muchos meses.

Esta tranquilidad ha llevado a algunos observadores a preguntarse si las predicciones han errado el blanco. El físico solar Dean Pesnell, del Centro Goddard para Vuelos Espaciales (Goddard Space Flight Center, en idioma inglés), tiene una explicación diferente:

"Este es el máximo solar", sugiere. "Pero es diferente de lo que esperábamos, ya que posee doble pico".



Un nuevo vídeo ScienceCast explora el comportamiento desconcertante del Ciclo Solar 24 en curso. La gráfica muestra el promedio de manchas solares mensuales. [Reproducir el video](#)

La sabiduría popular sostiene que los cambios en la actividad solar van de un lado a otro como si fueran un péndulo. En un extremo del ciclo hay un tiempo tranquilo con pocas manchas solares y llamaradas. En el otro extremo, el máximo solar presenta un alto número de manchas solares y también de tormentas solares. Es un ritmo regular que se repite cada 11 años.

La realidad, sin embargo, es más complicada. Los astrónomos han contado las manchas solares desde hace siglos, y han visto que el ciclo solar no es perfectamente regular. Por un lado, el conteo de las oscilaciones entre el máximo y el mínimo puede tardar de 10 a 13 años en completarse; además, la amplitud del ciclo solar varía. Algunos máximos son muy débiles; otros, muy fuertes.

Pero Pesnell señala otra complicación: "Los dos últimos máximos solares, que tuvieron lugar alrededor de 1989 y 2001, produjeron no uno sino dos picos". La actividad solar subía, luego bajaba un poco para subir de nuevo, realizando de este modo un mini-ciclo de alrededor de dos años.

Lo mismo podría estar ocurriendo ahora. El conteo de las manchas solares ascendió en 2011, cayó en 2012, y Pesnell espera que rebote de nuevo en 2013: "Me siento confiado al decir que otro pico ocurrirá en 2013 y posiblemente continuará hasta el año 2014", predice.

Otra curiosidad del ciclo solar es que los hemisferios del Sol no siempre alcanzan el pico al mismo tiempo. En el ciclo actual, el sur ha quedado rezagado respecto del norte. El segundo pico, si se produce, probablemente ocurrirá con el hemisferio sur tratando de emparejarse, con un aumento de la actividad al sur del ecuador del Sol.

ACTUALIZACIÓN AL 26 Noviembre 2013.

Los científicos se preguntan el porqué de la calma actual en la superficie solar.

La llamativa baja actividad de la superficie solar, cuyas manchas nunca han sido tan escasas en el último siglo, suscita la curiosidad de los científicos, que se interrogan acerca de cuánto tiempo durará esta calma.

Las manchas solares han sido observadas desde hace milenios, en primer lugar por astrónomos chinos y por primera vez con un telescopio en 1610 por Galileo. Las manchas solares son importantes porque la intensa actividad electromagnética que las acompaña produce fuertes modificaciones de las radiaciones ultravioletas y de los rayos X, así como tormentas solares que pueden perturbar las telecomunicaciones y la red eléctrica sobre la Tierra, subrayó Andrés Muñoz Jaramillo, físico de la Universidad de Montana.

Las manchas solares aparecen en ciclos de aproximadamente once años. Aumentan cada día por ráfagas y luego decrecen drásticamente antes de volver a extenderse nuevamente. Este ciclo -se lo considera el número 24- sorprendió a los científicos por su escasa actividad. El número de manchas identificadas desde que se inició, en diciembre de 2008, es muy inferior al promedio diario observado en los últimos 250 años, llegando a ser de menos de la mitad. "Este ciclo, que pronto debería alcanzar su máxima actividad, es científicamente interesante ya que es, de lejos, el menos activo de la era espacial", es decir de los últimos 50 años, dijo a AFP Doug Biesecker, un físico del Space Environment Center de la Agencia Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA por sus siglas en inglés).

El ciclo precedente, el número 23, tuvo su apogeo en abril de 2000, con 120 manchas solares diarias de promedio. Ese pico fue seguido por una actividad mínima, particularmente calma, que concluyó en diciembre de 2008, que marcó el inicio del ciclo actual. En 2009, primer año del ciclo 24, cuando normalmente debió producirse un aumento de la actividad del sol, los astrónomos llegaron a contar hasta 266 días sin ninguna mancha solar. Sobre la base de los mínimos del ciclo 23, los físicos habían previsto un ciclo 24 más bien calmado. "La proyección era de 90 manchas diarias en el apogeo del ciclo, previsto para fines de 2013, y está claro que estamos lejos" de ese número, observó Doug Biesecker. "En 2012, el número de manchas llegó a un tope de 67, esto es cerca de la mitad de la media", precisó. Hay que remontarse al pico del ciclo 14, en febrero de 1906, para encontrar una actividad menos intensa, con un pico de 64 manchas. "Todos se han sorprendido por la duración del mínimo del ciclo actual, que se ha prolongado tres años, es decir tres veces más que en los tres ciclos precedentes de la era especial", agregó Muñoz Jamillio a AFP.

Alteraciones de los campos magnéticos

Además de la debilidad de su actividad, el sol experimenta anomalías en el cambio de polaridad de sus campos magnéticos. Normalmente, el polo sur y el polo norte invierten simultáneamente su polaridad cada once años de media, lo que se corresponde con la duración de un ciclo solar.

Durante ese proceso los campos magnéticos polares se debilitan para caer a cerca de cero y reaparecen nuevamente cuando la polaridad se invierte, explican esos científicos, pero en el ciclo actual los polos están desincronizados. El polo norte ya invirtió su polaridad hace varios meses, lo que ha provocado que tenga la misma que el polo sur. Según las últimas mediciones de satélite, "el polo sur, por su lado, invertirá muy pronto su polaridad", indicó Todd Hoeksema, director del Observatorio Solar Wilcox de la Universidad de Stanford (California), quien no parece preocupado por este fenómeno.

Los científicos se interrogan acerca de cuánto tiempo durará esta calma solar. Algunos de ellos se preguntan si no estamos asistiendo a un período prolongado de escasa actividad solar, comparable al del llamado 'Mínimo de Maunder', entre 1650 y 1715, 65 años durante período durante el cual no se observó casi ninguna mancha solar.

Esos años coincidieron con un período de claro enfriamiento, llamado la Pequeña Era Glaciar en Europa y América del Norte. "Hubo una fuerte correlación entre la escasa actividad solar y la Pequeña Era Glaciar (pues) el sol contribuye a la variabilidad climática", señaló Doug Biesecker, agregando que "a pesar de que la debilidad de la actividad solar observada últimamente atenúa algo el calentamiento global, no lo detiene. La temperatura sólo aumenta más lentamente".

3.5 USO DE LAS BANDAS PARA DX.

La propagación varía con las distintas frecuencias y además con la ionización de la atmósfera, la altura de las capas o nubes de Heaviside, y las horas del día y la noche y por ello a continuación se da una idea de las condiciones promedio para cada banda en nuestra zona sin que esto represente la respuesta real en todos los casos.

BANDA DE 160 METROS: Durante las horas diurnas es utilizable solo para distancias muy cortas. Durante la noche es posible realizar contactos en distancias entre 1500 y 2000 Km. y en los casos de mínima actividad solar se logran grandes distancias. Es una banda con mucho nivel de ruido lo que dificulta los comunicados. Los máximos rendimientos se logran desde la puesta del sol hasta 30 minutos después a la noche y en la mañana desde 30 minutos antes y hasta su salida.

BANDA DE 80 METROS: Es una banda cuyo mayor rendimiento es durante las horas nocturnas pero durante el día la reflexión en la capa E permite comunicados hasta una distancia de 800 a 1000 Km. Durante los períodos de máxima actividad solar posee un elevado nivel de ruido y sus máximos rendimientos se logran durante una hora antes de la salida y otra hora luego de la puesta del sol.

BANDA DE 40 METROS: Durante las horas diurnas la reflexión en la capa E permite comunicados hasta 2000 Km. Pero durante la noche su alcance es muy grande y podemos decir que toda estación que se encuentre en la zona noche puede contactar con otra en igual situación. Posee un elevado nivel de ruido durante los períodos de máxima actividad solar y su máximo rendimiento se encuentra durante una hora antes y después de la puesta del sol.

BANDA DE 20 METROS: Es una banda que suele permanecer abierta durante las 24 horas y permite la comunicación a gran distancia por lo que es la banda ideal para las comunicaciones a todo el mundo. En los períodos de máxima actividad solar, la elevada ionización de las capas D y E produce fuertes atenuaciones y durante el verano permite comunicados a muy corta distancia pero lo normal es que su zona de silencio sea de 0 hasta 500 Km. Debe tenerse presente para esta banda que su mejor rendimiento es desde las 19 horas hasta las 9 horas del día siguiente por tener menos ionización las capas D y E, de esta manera, la señal se refleja en la capa F lo que eleva su distancia de comunicación.

BANDA DE 15 METROS: Es una banda claramente diurna y solo en los períodos de máxima actividad solar permanece abierta en las primeras horas de la noche. En los períodos de mínima actividad solar puede permanecer cerrada todo el día e incluso varios días y debe tenerse presente que su distancia de salto es de 1000 Km como mínimo.

BANDA DE 10 METROS: Es una banda exclusivamente diurna y muy afectada por los ciclos solares ya que durante su máxima actividad permite comunicados a grandes distancias con suma facilidad; en cambio durante la mínima actividad suele permanecer cerrada completamente durante semanas. En condiciones normales de reflexión su distancia de salto es muy grande y puede escucharse perfectamente estaciones situadas a 4000 Km de distancia y no poder escuchar otras más próximas. Es una banda que casi roza la máxima frecuencia de reflexión por lo que exige el uso de antenas de muy bajo ángulo de radiación para lograr un máximo de rendimiento.

BANDA DE 6 METROS: En esta banda se encuentran todos los tipos de propagación tanto las de H.F. como las de V.H.F. y durante los ciclos de máxima actividad solar se logran comunicados de alcance mundial y es muy común el alcance transequatorial por reflexión en la capa F. Además es una banda que permite la comunicación por reflexión meteorítica con una duración muy larga.

BANDA DE 2 METROS: Es una banda de propagación troposférica por lo que su señal no refleja el las capas ionosféricas, salvo en casos de auroras o alteraciones elevadas del campo magnético frecuentes en verano que permiten enlaces hasta 3000 Km. Además permite comunicados por reflexión meteorítica de hasta 2000 Km pero solo por 20 ó 30 segundos. Es una banda donde sus mejores resultados se logran durante el verano.

BANDA DE 0,70 METROS: En condiciones normales su alcance es ligeramente inferior a la banda de 2 metros pero al ser más elevada su frecuencia no aparecen ruidos producidos por el ingenio del hombre y por tanto sus señales son muy limpias. Su propagación es troposférica y algo mejor que la banda de 2 metros

En los 10 ó 20 kcs iniciales de cada banda se concentra la actividad de DX en telegrafía (CW)

CW	Telegrafia	RTTY	Radioteletipo
SSTV	TV barrido lento	RPT	Repetidora
USACA	(FRECUENCIA DE ENCUENTRO PARA DIPLOMA "TODOS LOS CONDADOS DE USA").		
SPLIT	Se transmite en una frecuencia y se escucha en otra.		

BANDA DE 10 Metros (28.000 kcs a 29.700 kcs)

CW	28.000 - 28.200	CW - DX	28.000 - 28.010
BALIZAS	28.200 - 28.300	RTTY	28.090 - 28.100
FONIA (SSB)	28.300 - 28.995	SSTV	28.680
SATELITE	29.300 - 29.500	CONCURSOS	28.400 - 28.700
RPT (FM, -100 Kcs)	29.620 - 29.680	DX FONIA	28.465 - 28.550
DX FM USA	29.600	DX FM JAPON	29.300 Frec. de encuentro
		DX FM JAPON	29.280-29.260-29.240-....hasta 29.000

BANDA DE 12 Metros (24.890 kcs a 24.990 kcs)

CW	24.890 - 24.920
RTTY	24.920 - 24.930
FONIA	24.930 - 24.990

BANDA DE 15 Metros (21.000 kcs a 21.450 kcs)

CW	21.000 - 21.150	CW - DX	21.000 - 21.010
FONIA	21.150 - 21.450	RTTY	21.090 - 21.100
		SSTV	21.200 - 21.350
		DX FONIA	21.295 +/- 10 Kcs
		CW Novicios + DX	21.150 (21.100 a 21.200)

BANDA DE 17 Metros (18.068 kcs a 18.168 kcs)

CW	18.068 - 18.100
RTTY	18.100 - 18.110
FONIA	18.110 - 18.168

BANDA DE 20 Metros (14.000 kcs a 14.350 kcs)

CW	14.000 - 14.100	CW - DX	14.000 - 14.020
FONIA	14.100 - 14.350	RTTY	14.080 - 14.100
		SSTV	14.230
		DX FONIA	14.200 +/- 5 kHz.
		USACA	14.336 kHz

BANDA DE 40 Metros (7.000 kcs a 7.300 kcs)

CW	7.000 - 7.050	USA FONIA	7.250 - 7.300 (SPLIT 7.080)
FONIA	7.050 - 7.080	RTTY	7.030 - 7.040
		SSTV	7.071
		CONCURSOS	7.050 - 7.100
		DX FONIA	7.080

BANDA DE 80 Metros (3.500 kcs a 4.000 kcs (USA))

CW	3.500 - 3.600	CW DX	3.500 - 3.510
FONIA	3.600 - 3.800	RTTY	3.610 - 3.630
		DX FONIA	3.780 - 3.795
		DX FONIA (RUSIA)	3.640
		DX FONIA (VK, ZL)	3.680 - 3.700

BANDA DE 160 Metros (1.800 kcs a 2.000 kcs)

Todos mezclados entre 1.830 a 1.850 kcs.

"Ventana" para DX entre 1.825 y 1.830 kcs. La "ventana" es la frecuencia asignada por tradición para DX: todos están a la escucha en ella por si aparece una estación DX y **nadie debiera usarla para comunicados locales**. Parecida situación ocurre alrededor de 3.795 kcs en 80 m.

VENTANAS DE DX (escrito por ON4WW)

Las administraciones nacionales decretan que frecuencias pueden ser usadas por los radioaficionados, pero muchas no indican los márgenes para cada modalidad, con lo que no queda claro en que parte se puede transmitir en SSB y en cual en RTTY, por ejemplo. Para coordinar estas cosas y tenerlo todo en orden, la IARU (Unión Internacional de Radio Aficionados) aconseja unos márgenes y frecuencias, a fin de que cada modalidad tenga su cobertura en cada una de las bandas de radioaficionado. La Región 1 de la IARU, a la que pertenece Europa, sólo sugiere dos segmentos de frecuencias para la práctica del DX en la banda de 80 metros (3.500 – 3.510 para la CW y 3.775 – 3.800 para la SSB) y una ventana de DX para expediciones en 14195 (+/- 5 Kcs). Además de esto, tenemos "de facto" frecuencias DX donde las expediciones y las estaciones raras de DX pueden localizarse. **Esté informado de estas frecuencias, conocidas como "ventanas de DX" y respétalas.**

En el pasado, cuando estuve activo desde África Central con una estación de baja potencia quería hacer felices al mayor número posible de colegas y por ello siempre buscaba un hueco en las ventanas de DX para llamar CQ. Sabía que muchos DXistas estaban a la escucha en estas frecuencias, todos con la esperanza de "cazar" algún DX raro. Mi decepción llegó cuando comprobé que esas frecuencias estaban ocupadas por estaciones "normales" de Europa y de América realizando QSO "locales".

Muchos piensan que las ventanas de DX son para que estaciones convencionales, no consideradas DX, realicen llamadas CQ DX, pero yo disiento de esta opinión, pues creo que más bien son para que las usen las débiles estaciones DX que quieren tener contactos. Creo que sería mejor que las estaciones **no** consideradas DX raros no usasen estas frecuencias para llamar CQ y se dedicasen a escuchar en las mismas en la búsqueda del DX.

Las siguientes frecuencias, sonde hecho, por uso y costumbres, ventanas de DX y frecuencias usadas habitualmente por DXpediciones, así que les aconsejo que mantengáis una escucha sobre ellas. Debe evitarse llamar CQ en ellas por estaciones "normales":

- SSB: 28.490-28.500, 24.945, 21.290-21.295, 18.145, 7.045, 3.790-3.800, 1.845 kcs;
- CW: los primeros 5 kcs de cada banda y las siguientes frecuencias: 28.020-28.025, 24.895, 21.020-21.025, 18.075, 14.020-14.025, 10.103-10.105, 3.500-3.510, 1.830-1.835 kcs;

3.6 - LA BANDA "MÁGICA" DE LOS 50 MHz, Ó 6 METROS

Versión original: UKSMG (**UK Six Meter Group**). Traducido por EA4SV, Roberto (ex EA4DQR)

La banda de 6 metros está situada en la porción inferior del segmento de VHF, y muestra toda las características que se deben esperar de una banda de VHF. Esto es especialmente verdad durante los años de mínima actividad solar, durante los cuales, se comporta como los dos metros. La máxima frecuencia utilizable o MUF, raramente alcanza los 28 MHz durante estos años (mucho menos los 50 MHz), y por consiguiente la banda permanece silenciosa, excepto durante las esporádicas del verano, y algo menos, los meses de invierno.

La proximidad de la banda de seis metros a las de HF, es lo que le hace totalmente diferente de las bandas superiores vecinas. En los periodos de máximo flujo solar, la MUF puede elevarse más allá de los 50 MHz, permitiendo aperturas verdaderamente espectaculares.

Incluso cuando la MUF no alcanza los 50 MHz, la actividad solar puede permitir que se manifiesten otros tipos de propagación. De hecho, los seis metros son la banda en la que se manifiestan todos los tipos de propagación conocidos, cosa que la hace impredecible muchas veces, y sobre todo, interesante.

En España, sólo está permitido el uso de la porción inferior, entre 50.000 Khz. y 51.000 Kcs, con una potencia no superior a 10 watt y con antenas de no más de 8 dB de ganancia.

Nos da igual, ya que la mayoría del tráfico en SSB y CW tiene lugar en ese segmento. Desde 50 hasta 50.08 MHz, la banda esta repleta de balizas por todo el mundo (alrededor de 150), y se prevé su ampliación. De 50.08 a 50.110 MHz se establece la actividad preferentemente en CW, aunque este modo, se permite (como en el resto de banda) en la porción de SSB.

La frecuencia de 50.110 Khz. es seguramente, la más monitorizada de todas las bandas de aficionado. Es la frecuencia de llamada intercontinental para DX, y en ella se escuchan las primeras señales durante una apertura. Las débiles señales DX generalmente harán sus primeras llamadas en esta frecuencia; por eso se desaprueba trabajar cerca de esta frecuencia. Luego, durante la apertura, las estaciones harán QSY.

Hay varios tipos de propagación en esta "mágica" banda, y los trataremos uno a uno.

Propagación troposférica: también llamada tropo a secas, es la misma que podemos encontrar en 144mhz y bandas superiores. El alcance es similar, aunque las grandes distancias que se pueden conseguir por tropo en 144mhz, no son factibles en 50mhz, ya que las señales son más débiles y la refracción es menor.

Propagación E esporádica: llamada más comúnmente esporádica, es la ideal para aquellas estaciones QRP, o con pequeñas o deficientes antenas. Sin embargo, mientras en 144mhz, pueden ocurrir 12 esporádicas al año de dos horas de duración (más o menos), en 50mhz todo el verano parece una apertura esporádica continua. Incluso si la banda parece cerrada en verano, normalmente siempre hay una esporádica en algún lugar de Europa. Son usuales las esporádicas de doble salto, permitiendo a estaciones europeas trabajar los EE.UU. Las esporádicas multisalto (de tres o más), son más infrecuentes, pero permiten contactos entre los EE.UU. y África, por ejemplo. Hay estaciones europeas que trabajando con menos de 1 watt o con un dipolo tirado en el suelo, han podido hacer contactos con los EE.UU.

Propagación por dispersión meteórica: llamada MS. Se trata de la reflexión de las señales de radio en la estela ionizada que dejan los meteoritos al caer. Estas pueden durar hasta un minuto o más, en raras ocasiones, pero lo normal es que duren fracciones de segundo. La particularidad del MS en 50 MHz es que las reflexiones son más largas y no hace falta que haya una lluvia de meteoritos para trabajar MS. Más aún con los nuevos modos digitales como FSK441, etc.

Las principales lluvias de meteoros debieran ser fechas para tener en mente si se trabajar esta modalidad de propagación, porque son condiciones Previsibles.

ANEXO Lluvias de Meteoros más importantes (por CE5CNT)

A continuación se dan las fechas y los radiantes de las lluvias de meteoros identificadas. La información fue obtenida de bibliografía y software astronómico. Para obtener excelentes instrucciones para la observación de meteoros se recomienda visitar la página del [SOMYCE](#).

Nombre	Máximo	R.A.	Dec.	THZ	Cometa
Cuadrántidas	Ene. 3	15h 28m	+50	80 a 120	
Virgínidas	Abr. 4	14h 04m	-09	5	
Líridas	Abr. 21	18h 08m	+32	12	
Alfa Scorpídis	Abr. 27	16h 32m	-24	5	
Eta Acuáridas	May. 4	22h 24m	00	20 a 35	Halley
Alfa Scorpídis	May. 11	16h 04m	-24	5	
Ophiuchidas	Jun. 9	17h 53m	-23	5	
Ophiuchidas	Jun. 19	17h 20m	-20	5	
Capricórnidas	Jul. 14	20h 44m	-15	5	
Alfa Cygnídis	Jul. 19	21h 00m	+48	5	
Capricórnidas	Jul. 25	21h 00m	-15	5	
Delta Acuáridas	Jul. 28	22h 36m	-17	20	
Piscis Austráridas	Jul. 30	22h 40m	-30	5	
Alfa Capricórnidas	Ago. 1	22h 36m	-10	5	
Iota Acuáridas	Ago. 5	22h 10m	-15	8	
Perseidas	Ago. 11	03h 04m	+58	50 a 75	Swift-Tuttle
Alfa Cygnídis	Ago. 20	21h 00m	+48	5	
Piscidas	Sep. 9	00h 36m	+07	10	
Piscidas	Sep. 20	00h 24m	00	5	
Oriónidas	Oct. 21	06h 20m	+15	25	Halley
Táuridas	Nov. 3	03h 32m	+14	8 a 15	Encke
Leonidas	Nov. 17	10h 08m	+22	10 a 15	Temple-Tuttle
Puppídis-Velídis	Dic. 8	09h 00m	-48	15	
Gemínidas	Dic. 13	07h 32m	+32	50	
Ursídis	Dic. 22	14h 28m	+76	5 a 15	Tuttle
Puppídis-Velídis	Dic. 24	09h 20m	-65	15	

Las coordenadas de los radiantes pertenecen al centro aproximado de la zona del radiante en la fecha del máximo (existe una deriva del radiante con el transcurrir de los días), las tasa horaria zenital (THZ) es un promedio, pueden existir variaciones, por ejemplo, en el caso de tormentas de meteoros, cuando la Tierra atraviesa el grueso de la corriente de partículas.

Propagación transecuatorial o TEP: sólo se produce en 144 y 50 MHz Este tipo de propagación permite realizar contactos a una distancia de varios miles de kilómetros entre estaciones a ambos lados del ecuador. Cuanto más cercana esté la estación al ecuador, más frecuente será este modo de propagación. La TEP se observa en 50 MHz, los meses de marzo y octubre. Hasta la fecha no se tiene constancia de ningún QSO vía TEP en 144 MHz

Propagación vía F2: Este es el modo de propagación a larga distancia más común en HF y es la causa de los mejores DX en seis metros. Las aperturas de F2 son las que todo el mundo espera, aunque las estaciones con un dipolo y un watt de potencia se verán frustradas al intentar trabajar el DX. Ni que decir tiene que una estación bien situada con 1wattio puede trabajar el DX, pero que no cuente con ello, ya que la mayoría de las señales escuchadas vía F2 son muy débiles. La clase de DX que se puede escuchar vía F2 es mundial. El único continente no trabajado en 50 MHz es la Antártida, pero no por la dificultad de la ruta F2, sino por la ausencia de operadores.

Propagación por backscatter: llamada BS. El BS está causado por una pequeña porción de la señal radiada que se refleja o se dispersa hacia atrás en la dirección de la estación transmisora, bien desde la capa F2 o desde una nube esporádica. Las señales propagadas por BS son débiles y tintineantes, pero son inteligibles.

Como en el resto de las bandas de radioaficionado, escuchar y trabajar el ansiado DX es cuestión de estar en el lugar y sitio adecuados. Se puede minimizar el riesgo de perderse las grandes aperturas, controlando algunos parámetros solares, que nos darán una buena indicación de las características de una apertura, tales como dirección, etc.

Estos parámetros son el flujo solar y los índices A y K. Sus valores relativos son la mejor ayuda para predecir aperturas, junto con la escucha permanente de los seis metros, por supuesto. Para una explicación detallada, se anima a leer el ARRL Handbook, aun así, aquí van unos ejemplos típicos:

Durante los periodos de máximo solar, el flujo solar estará entre los 200 y 400, más o menos, y a veces más. Las buenas condiciones están asociadas generalmente, pero no siempre con un alto flujo solar y un bajo índice A. Esto supone un flujo por encima de 180 y un índice A por debajo de 8 unidades. El índice K nos da la dirección de la apertura. Un bajo K, de 2 o menos, condiciones Este-Oeste; un alto K, condiciones Norte-Sur.

A modo de ejemplo, durante los meses de invierno, un flujo de 250 combinado con un índice A de 4 y un índice K de 1, nos indica una apertura Este-Oeste. Se esperará actividad desde el Caribe a media mañana, y desde los EE.UU. por la tarde y hacia Europa. Un flujo de 200, A de 7 y K de 6, nos indica la apertura de la ruta Norte-Sur, podremos escuchar a los ZS. Un índice A de más de 30 indica Aurora.

Todos estos datos pueden ser consultados en Internet, por ejemplo en:

<http://www.geocities.com/maxmartin3/propagacion.html> o en la página de la UKSMG (United Kingdom Six Meter Group) http://www.uksmg.org/coming_home.htm

O en estas páginas recomendadas por EA1XE de Ourense: <http://www.tvcomm.co.uk/radio/live.html> y <http://ea7dfh.com/eachat/login.php>

Todas estas líneas son a modo de guía, nada de lo dicho puede ser garantizado, cualquier cosa puede suceder en los seis metros. Esta imprevisibilidad hace que esta banda sea llamada la "Banda Mágica".

También puede predecirse una apertura escuchando los servicios de emergencia que operan entre 30 y 50 Mhz por todo el mundo, junto con la banda uno de la televisión.

Las portadoras de TV se identifican por unos pequeños zumbido en la modulación. Si sabemos de donde provienen estas señales, podremos predecir una apertura en 50 MHz y su dirección.

Hablar de equipos y antenas para 50 MHz sería inoficioso, ya que hay una solución para el presupuesto del que cada uno disponga. Existen equipos de HF con los 50 MHz incluidos, y también equipos monobanda exclusivamente. La opción más barata, desde el punto de vista del que escribe, es hacerse con un transversor e iniciarse en la banda. Hay muchos de segunda mano, que sus compradores originales venden por haberse hecho con un equipo para 50 MHz.

En lo referente a las antenas, hay muchos tipos. Desde verticales, antenas multibandas de HF con los 50 MHz incluidos, antenas directivas... Así como toda la operación de DX se consigue por reflexión o refracción, los problemas de polarización cruzada tan comunes en 144 MHz no suceden en seis metros. No hay manera de saber cual será la polarización de la señal recibida tras uno o varios rebotes, así que no debemos preocuparnos. De todas formas, cada uno elegirá la antena que su bolsillo pueda permitirse, pero con cualquiera que esté alta, despejada y resuene en la banda se conseguirán resultados.

Con una pequeña direccional de 2 elementos Tipo HB9CV o de 3 elementos se conseguirán resultados no comparables a la misma instalación para cualquier otra banda de HF. Una antena de alta ganancia mejorará la recepción de esas débiles señales de F2 y es mejor poner poca potencia en una buena antena, que mucha en una mala.

(Traducción libre y algún comentario más, sacada de la UK Six Meter Group por EA4SV Roberto)

3.7 AUMENTANDO NUESTRAS POSIBILIDADES DE DX.

La idea es muy simple y se basa en que en todo el mundo los radioaficionados tienen la misma costumbre de hacer un poco de radio cuando están en su casa durante un día feriado. Obviamente el mejor día para hacer DX es el viernes en la tarde y el sábado por la mañana, porque en todos los países del mundo debe haber una gran cantidad de aficionados que no tienen que trabajar el día sábado y muchos aprovechan para practicar este hobby al llegar al término de la semana de trabajo.

Algo parecido pasa durante la Semana Santa, Navidad, el 1 de mayo y el 1 de enero, feriados de carácter mundial.

Una fuente muy poco explotada es aprovechar de buscar algún país determinado durante sus feriados locales, el día nacional por ejemplo, aunque eso signifique hacer algún malabarismo en la pega para poder quedarse en casa o llegar temprano de vuelta a casa para aprovechar de buscar ese país. Ver:

<http://www.qppstudio.net/diasferiados.htm> y <http://www.mercodatos.com.ar/HTML/Auto/EFEM03.HTM>

A continuación va una lista de países y **la mayoría de sus respectivos feriados nacionales**, los que aconsejamos verificar con algún almanaque mundial u otra referencia semejante, ya que estos festivos y fechas de **"liberaciones nacionales e independencias"** suelen cambiar más frecuentemente de lo que pensamos o quisiéramos:

ENERO

1	HH, ST	Haití, Sudan
1	OM, G, V8, 5W	Eslovaquia, UK, Brunei, Samoa Occ.
1	OK – OL, TJ	Rep. Checa, Camerun
4	XZ	Myanmar (ex Birmania)
23	HB0	Lichtenstein
26	VK, VU	Australia, India
31	C2	Nauru

FEBRERO

4	4S	Sri Lanka
6	ZL	Nva. Zelanda6
7	J3	Grenada
11	HV, JA	Vaticano, Japón
16	LY	Lituania
18	C5	Gambia
23	8R, V8	Guyana, Brunei
24	ES	Estonia
25	9K	Kuwait
27	HI	Rep. Dominicana
28	SU	Egipto

MARZO

2, 3	CN	Marruecos
3	LZ	Bulgaria
6	9G	Ghana
12	TR	Gabón, Mauricio
13	JT –JV	Mongolia
17	EI, I	Irlanda, Italia
20	3V	Túnez
21	V5	Namibia
23	AP	Pakistán
25	SV	Grecia
26	S2	Bangladesh

ABRIL

1	T9, EP	Bosnia Herzegovina, Irán
3	3X	Guinea
4	HA, GW, 6W	Hungría, Gales, Senegal
11	YT-YU y YZ	Servia y Montenegro
13	TT	Chad
16	OZ	Dinamarca
17	YK	Siria
18	Z2	Zimbawe
26	5H	Tanzania
27	ZR-ZU	Rep. Sud Africa
27	5V, 9L	Togo, Sierra Leona
30	PA, SM	Holanda, Suecia

MAYO

1	V7	Islas Marshall
3	SP	Polonia
9	OK	Rep. Cheka
10	V6	Micronesia
14	4X	Israel
15	ZP	Paraguay
17	LA	Noruega
20	TJ, CO	Camerún, Cuba

JUNIO

1	3V, UK	Tunes, Reino Unido
2	I	Italia
4	A3	Tonga
5	OZ	Dinamarca
6	SM	Suecia
10	CT	Portugal
12	DU, UA-Ra-RZ	Filipinas, Rusia Europea
17	TF	Islandia

22	7O	Yemen
24	HC, E3	Ecuador, Eritrea
25	LU, JY	Argentina, Jordania
28	EK, ET, 4J	Armenia, Etiopía, Azerbaiyán
31	ZS	Sud África

18	S7	Seychelles
19	9K,	Kuwait
23	LX	Luxemburgo
25	9A, C8-9	Croacia, Mozambique
25	5S	Eslovenia
26	5R	Magadascar
27	J2	Djibouti
29	S7	Seychelles
30	9Q	Zaire

JULIO

1	T5, VE	Somalia, Canadá
1	9U, 9X	Burundi, Rwanda
4	K,W,N; KP3-4	USA, Puerto Rico
4	DU-DZ	Filipinas
5	YV, D4, 7T-7Y	Venez., Cabo Verde, Argelia
6	7Q, D6	Malawi, Comoros
7	H4	Islas Salomon
9	T8, KC6	Palau
10	C6	Bahamas
11	JT-JV	Mongolia
12	S9	Sao Tome y Principe
12	T30, T31, T32	Kiribati
14	F	Francia
17	YI	Iraq
19	XW	Laos
20	HK	Colombia
21	ON	Bélgica
23	SU	Egipto
25	KP3-4	Puerto Rico
26	EL, CO	Liberia, Cuba
27	EU	Bielorusia
28	OA	Perú
30	YJ	Vanuatu

AGOSTO

1	HB, TY	Suiza, Benin
3	5U,	Níger
4, 5	XT	Burkina
6	6Y	Jamaica
6	CP	Bolivia
7	TU, HK	Costa de Marfil, Colombia
9	9V	Singapur
10	HC	Ecuador
11	TT	Chad
13	TL	Rep. Centro africana
14	AP	Pakistán
15	HL, VU, A9	Corea, India, Bahrein
15	TN, HB0	Congo, Lichtenstein
16	5B	Chipre
17	YB, TR	Indonesia, Gabón
18	YA	Afganistán
20	HA, HG	Hungr
24	UR-UZ, EM-EO	Ucrania
25	CX, EU	Uruguay, Bielorusia
27	ER	Moldavia
29	OM	Eslovaquia
30	4J	Azerbaiyán
31	EX, 9Y	Kirguistán, Trinidad y Tobago
31	9M	Malasia

SEPTIEMBRE

1	5°, UJ-UM	Libia, Uzbekistán
3	A7, T7	Qatar, San Marino
6	3DA, ES, LY	Swazilandia, Estonia, Lituania
7	PY	Brasil
8	C3	Andorra
12	ET, J5	Etiopía, Guinea Bisseau
15	TI	Costa Rica
15	YS	El Salvador
15	TG	Guatemala
15	HR	Honduras
15	YN	Nicaragua
16	XE, P2	México, Papua Nva. Guinea
18, 19	CE	Chile
21	EK	Armenia
22	TZ	Malí
23	HZ	Arabia Saudita
26	4W	Yemen del Norte
29	TA	Turquía

OCTUBRE

1	5B,5N,BV	Chipre, Nigeria, China
2	3X	Guinea
3	DA-DR	Alemania
4	7P, ON	Lesotho, Bélgica
9	5X	Uganda
10	3D2	Islas Fiji
12	EA	España
21	V7	Islas Marshall
24	9J	Zambia
26	OE	Austria
29	TA	Turquía

NOVIEMBRE

1	V2, 7X	Antigua y Barbuda, Argelia
3	HP	Panamá
11	D2, SP	Angola, Polonia
18	A4X	Omán
22	OD	Líbano
25	PZ	Surinam
28	ZA, 5T	Albania, Mauritania
30	8P	Barbados

DICIEMBRE

1	YO-YR	Rumania
2	A6X	Emiratos Árabes
5	HS	Tailandia
6	OH	Finlandia
7	TU	Costa de Marfil
11	XT	Burkina Faso
12	5Z	Kenya
13	9H	Malta
16	A9X, UN-UQ	Bahrain; Kazajstan,
16	S2	Bangladesh
18	5U	Níger
28	9N	Nepal

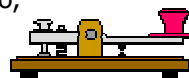
Desenredando una G5RV "atorada"



4. LOS DX EN TELEGRAFÍA.

La telegrafía es una modalidad especialmente adecuada para hacer DX y constituye otro mundo, más numeroso, grande e importante que el mundo de la fonía. Aquí hay miles de estaciones, importantes concursos con gran participación de radioaficionados de todo el mundo, Radio Clubes y Asociaciones sólo de telegrafistas, equipos simples y baratos, bandas congestionadas, pero donde todos pueden hacer radio sin molestarse. Todo esto puede comprobarse cuando se sintoniza los comienzos de cada banda, donde los telegrafistas tienen espacio especialmente asignado para su actividad; y se escucha a muchas estaciones en plena actividad radial, a pesar que en fonía puede no oírse a ninguna, y esa actividad es casi 99 % de DX.

CQDX



La transmisión telegráfica hace uso de abreviaturas fáciles de aprender, las que permiten que un Mongol Siberiano "hable" con un "Chilensis Vulgaris" y que ambos se entiendan y disfruten de la emoción de comunicarse sin fronteras ni barreras idiomáticas, geográficas o políticas, cómplices de hacer buenos DX y de ser capaces de comunicarse por este medio, el cual caracteriza a los radioaficionados serios, cumplidores con el envío de las tarjetas QSL.

Hoy, varios años después de la eliminación del requisito de telegrafía para ser radioaficionado (2007), **sorpresivamente más y más operadores estudian y usan el código Morse en sus comunicados.** Se pueden escuchar en las bandas gran cantidad de comunicados en telegrafía. **Para muchos radioaficionados el poder comunicarse usando el código Morse es un orgullo.** Se eliminó el requisito, pero el sonido de los "dit dit dadit" sigue escuchándose, el arte de la telegrafía perdurará por muchos años y no nos extrañaría que las agencias de gobierno y las fuerzas armadas vuelvan a usar el invento de Samuel Morse como un método efectivo para comunicarse en el futuro.

La principal ventaja de la telegrafía es la inteligibilidad. Tal como puede ocurrirle a Ud. en una fiesta o en un cocktail, donde todo el mundo habla fuerte y varios lo hacen al mismo tiempo, Ud. puede seguir una conversación en particular o escuchar a una determinada persona en medio de las conversaciones porque su cerebro le permite una inteligibilidad adecuada de la voz de esa persona. Lo mismo pasa en telegrafía, Ud. sigue una comunicación telegráfica determinada independiente de las otras señales que se escuchan, o del ruido.

4.1 LOS COMUNICADOS EN TELEGRAFÍA.

Por lo que se escucha de parte de los colegas es evidente que hay un gran desconocimiento de lo que es la telegrafía y **SOBRE TODO PARA QUE SIRVE.** Los invito a escuchar la opinión de UN TELEGRAFISTA para tener un ángulo distinto sobre el tema.

En realidad tienen un buen argumento los que alegan que la telegrafía hoy día sólo sirve para poner dificultades a los que quieren ser radioaficionados.

Esto se debe a que **NADIE ENSEÑA A COMUNICAR** en esta modalidad y los cursos y cassettes disponibles sólo sirven para que los candidatos pasen el examen ante la autoridad correspondiente.

PARA COMUNICAR EN TELEGRAFIA HAY QUE APRENDER A PURO ÑEQUE, ESCUCHANDO, COMUNICANDO, COMETIENDO ERRORES, CORRIGIÉNDOSE PERMANENTEMENTE.



¿COMO APRENDER TELEGRAFÍA?

El método tradicional era seguir un curso en el Radio Club o comprar unos cassettes que estaban disponibles en el mercado de los "hams". Federachi, por ejemplo, tenía estos cassettes, pero el problema de aprender usando cassettes de práctica en castellano era que uno al final "adivinaba" las palabras al escuchar el cassette. Para dificultar esa "adivinización" era mejor comprar el juego de cassettes de la ARRL que viene en inglés. Ahí te enseñan grupos de letras, hay prácticas de cada grupo, y uno va pasando de pocas letras a aprender todas las

letras y los caracteres más comunes en como el signo interrogación, el signo "stroke" o barra /, la coma, los números, etc.

Los transceiver modernos tienen incluido en su microprocesador la generación aleatoria de letras, números y símbolos usados en telegrafía para que uno pueda hacer práctica "de mantención". La telegrafía es un idioma, y si uno no lo practica, se va olvidando o el oído se va haciendo lento para descifrar los caracteres que se reciben.

METODO KOCH PARA APRENDER TELEGRAFÍA.

Vale la pena explorar un software creado por G4FON, que usa el método Koch (se busca por Google).

El método tradicional para aprender el código Morse es comenzar conociendo los puntos y rayas que forman cada carácter, para después comenzar a recibir muy poco a poco e ir aumentando paulatinamente la velocidad. Este sistema tan utilizado da algunas veces buen resultado, pero en muchas ocasiones se observa un curioso efecto negativo: se llega con facilidad a copiar hasta 12 palabras por minuto (12 ppm) o un poco más, pero después le es muy difícil aumentar la velocidad de recepción. Este método tiene una doble tarea, identificar sonidos de puntos y rayas y después asociar estos sonidos a una letra. Nuestra mente tiene una capacidad determinada para hacer esta doble operación de conteo e identificación.

En el año 1930 el psicólogo alemán Ludwig Koch propuso un interesante método alternativo, se trataba de empezar estudiando letras sueltas a una velocidad bastante rápida, como mínimo unas 13, o 15 hasta 20 palabras por minuto, velocidad que puede parecer sumamente rápida para quien empieza a aprender el código. La idea es que no tiene por qué saber que la letra e, por ejemplo, es 1 punto y la letra i son 2 puntos, será suficiente que el aprendiz escuche un pequeño número de letras como e, i, s, (di, didi, dididi) para identificar por su sonido, de qué letra se trata y esto a gran velocidad para no que cuente el número de puntos y ahí entonces lo traduzca a una letra.

Efectivamente se comienza con un pequeño grupo de caracteres, luego con otro grupo, y así sucesivamente hasta trabajar con todas las letras y caracteres. Desde un principio el alumno, por sí mismo, ya no cuenta puntos ni rayas, si lo intenta se da cuenta enseguida que le resulta casi imposible, por el contrario observa que empieza a recordar algunas letras simplemente por su sonido. Dicho de otro modo, es como algo así como que al leer tuviéramos que distinguir una d de una b pensando si el palo vertical de la letra está a la derecha o a la izquierda, en realidad leemos cada letra como una sola "cosa" con un significado directo e instantáneo.

Este método para el aprendizaje del código Morse fue denominado **método Koch**, y demostró más eficacia y mayor rapidez que cualquier otro, e incluso se publicó en revistas de psicología.

Hay mini entrenadores digitales para el aprendizaje del código Morse con el método Koch, pero la velocidad más baja de generación de caracteres es de 10 ppm. El banco de aprendizaje dispone de 7 grupos diferentes de caracteres organizados de acuerdo a una cierta lógica musical. En estos entrenadores el espacio entre los diferentes caracteres es bastante más largo que lo normal, a este espaciado alargado anormalmente se le llama espaciado Farnsworth. La principal ventaja de este sistema es que el alumno tiene la sensación que el ritmo de la transmisión es relativamente lento aunque en realidad la velocidad de envío de los caracteres sea mucho más rápido de lo aparente, esto provoca la memorización del sonido de cada letra en lugar de contar los puntos y rayas.

LA TELEGRAFÍA ES UNA MODALIDAD CASI ÚNICAMENTE PARA HACER DX.

Una de las cosas más agradables y simpáticas de la telegrafía es que la potencia no cuenta para nada por la gran legibilidad que tienen las señales telegráficas sin importar lo débiles que ellas lleguen a nuestro receptor. Gracias a esto es fácil comunicar con estaciones muy lejanas y hacer muy buenos DX. Aquí sí que se cumple el dicho que "si Ud. lo escucha, Ud. puede comunicarse con él".

ES MUY FÁCIL HACER UN COMUNICADO EN TELEGRAFÍA.

Los comunicados son muy cortos y en el 98 % de los casos siguen un modelo estándar que en el mínimo consiste en pasar el nombre, la ciudad, reportaje de señales, y ... ¡Chao! Cuando se tiene un poco más de soltura entonces se pueden agregar otros temas: clima, temperatura ambiente, potencia del transmisor, antena, solicitar el envío de la QSL, etc.

En un nivel más experto se puede "hablar" de cualquier tema de interés se le ocurra, pero con lo indicado basta para tener una muy intensa actividad radial.

EN EL MUNDO HAY TANTO O MÁS RADIOAFICIONADOS TELEGRAFISTAS QUE EN FONÍA.

Sorprendente ¿verdad? La telegrafía es un mundo absolutamente diferente al mundo de la fonía, muy importante y numeroso. Aquí hay miles de estaciones, concursos muy populares e importantes, Radio Clubs y Asociaciones sólo de telegrafistas, Diplomas y Certificados especiales, equipos simples y baratos, donde todos pueden hacer radio sin molestarse sin importar que las bandas estén congestionadas.

Basta sintonizar los comienzos de cada banda, donde los telegrafistas tienen espacio especialmente asignado para su actividad; y escuchar a muchas estaciones en plena actividad radial, a pesar que en fonía pueda no oírse a ninguna, y esa actividad es casi únicamente de DX.

PARA HACER DX EN TELEGRAFÍA NO SE NECESITA SABER INGLÉS NI NINGÚN IDIOMA ESPECIAL.

Sólo se usan abreviaturas simples y fáciles de aprender, las mismas que por extensión ya usamos en fonía.

¿CÓMO HACER LOS PRIMEROS COMUNICADOS EN TELEGRAFÍA?

Se requiere ser capaz de escuchar transmisiones de unas 3 a 5 palabras por minuto. Como todos los comunicados son estándares, en el fondo lo básico es entender la característica de la estación que nos llama y el nombre abreviado del operador NADA MÁS. Poco importa si perdió algunas letras o palabras enteras, muy rápidamente vendrá el momento donde no perderá letra alguna. LO IMPORTANTE ES ATREVERSE A HACER COMUNICADOS ¡AUNQUE CUESTE!, y en un principio tratar de hacer unos 2 a 3 comunicados por día como mínimo, hasta adquirir confianza y soltura.

Lo que Ud. le transmitirá (nombre, reportaje de señales, su ciudad) lo puede tener escrito en un papel como ayuda memoria. Igual cosa puede hacer con los formalismos de la despedida y del término del comunicado.

Si tiene un amigo que sabe tanto o más que Ud. mi mejor consejo es que los primeros comunicados los hagan juntos, ya que así se ayudarán uno al otro.

¿EN QUÉ FRECUENCIA O BANDA COMENZAR?

Lo mejor es comenzar en la banda de 15 metros entre 21.150 y 21.100 Khz., donde están los novicios norteamericanos los que transmiten muy lento y es fácil copiarlos. Todos los días por la tarde practique la escucha de esos colegas. Con el modelo del QSO estándar en la mano elija a una estación y llámela y verá de inmediato como lo empezarán otros a llamar a UD. apenas termine un contacto con una estación, porque comunicar en telegrafía con una estación chilena es muy raro y difícil y Ud. se convertirá al instante en una presa codiciada para todos los que lo escuchen.

Ojo con los 40 metros. En esa banda NO hay un segmento para los novicios y en la noche es una banda abierta para DX mundiales. Además, aquí los colegas sudamericanos tienden a comunicar muy largo y en Castellano, sin usar las abreviaciones del código Q. Mi mejor consejo es que no comience en esta banda y que mejor lo haga en el segmento de Novicios norteamericanos en 15 metros.

UN CONSEJO PARA TENER UNA BUENA MANIPULACIÓN.

Los sonidos que conforman una letra determinada, por ejemplo los dih-dih-dih (tres puntos seguidos) que representan la letra S debe sonar en su oído igual a una velocidad de 3 palabras por minuto o a 20 palabras por minuto. ➔ **Lo que hace que en la práctica una transmisión tenga una velocidad más lenta que otra no es que cada punto y raya de un carácter se transmitan más largos o dejando más tiempo entre cada punto y raya, ¡ESO ES UN GRAVE ERROR!** La mayor o menor velocidad en una transmisión está relacionada con el intervalo de tiempo o el "largo" del silencio que se deja entre una letra y otra, y no espaciando más (o menos) el tiempo entre un punto y raya de una misma letra, ni menos alargando el tiempo que dura una raya o un punto.

Es un error común hacer que cada letra tenga sonidos más largos o más distanciados entre sí cuando se quiere transmitir lento porque **el corresponsal se confunde** y no sabe si le están transmitiendo, por ejemplo, 3 veces la letra E (dih, 1 punto) ó 3 veces la letra T (dah, 1 raya) ó si corresponde a la O (dah-dah-dah, 3 rayas) ó a la S (dih-dih-dih, 3 puntos).

CUALQUIERA QUE SEA LA VELOCIDAD A LA QUE UD. TRANSMITA, SIEMPRE LA LETRA O CARACTER TRANSMITIDO DEBE SONAR IGUAL A SU OÍDO Y AL DEL CORRESPONSAL.

73 ES DX OM

4.2 COMUNICADO BÁSICO DE DX EN TELEGRAFÍA.

Un comunicado básico de DX, el que puede servir de modelo para iniciarnos y donde se repiten algunas palabras para mayor claridad del corresponsal novicio que tenemos en el otro lado, sería así:

Ud. CQ CQ CQ DE CE5GOM CE5GOM

CQ CQ CQ DE CE5GOM CE5GOM K K

DX **CE5GOM CE5GOM DE JA2BAY JA2BAY KN**

Ud. **JA2BAY JA2BAY DE CE5GOM**

GE GE TNX FER CALL OM BT

UR RST RST IS 559 559 55N BT

MY NAME NAME IS CARL CARL ES QTH QTH IS LOS ANGELES LOS ANGELES BT

HW? RST? BT

JA2BAY DE CE5GOM KN

DX DE JA2BAY

GE CARL TNX FER CALL BT

UR RST RST IS 559 559 BT

NAME NAME IS HIRO HIRO ES QTH QTH IS YOKOHAMA YOKOHAMA BT HW?? BT

CE5GOM DE JA2BAY KN

Ud. **DE CE5GOM**

R R HIRO OM TNX FER CALL ES QSO BT MY QSL CARD

SURE VIA BURO BURO BT

SK SK SO 73 ES DX HIRO HOPE CUAGN AR SK

JA2BAY DE CE5GOM KN

DX CE5GOM DE JA2BAY R R CARL QSL SURE VIA BURO BT

TNX FER QSO CARL ES BEST 73 ES DX SK

CE5GOM DE JA2BAY SK

Ud **E E**

DX **E E**

Los dos puntitos finales, **E .. E** desesperan a los radioaficionados veteranos "puristas", pero es ampliamente usado ...

Los aficionados más expertos no repiten más de 2 veces el reportaje, nombre y QTH, así como al tomar el cambio no hacen la identificación completa de las 2 estaciones en contacto para así hacer el QSO típico básico en menos tiempo y poder trabajar mayor cantidad de estaciones.

4.3 ABREVIATURAS MÁS COMUNES EN TELEGRAFÍA.

CORTESÍAS.

GM	Buenos días.
GE ó GN	Buenas noches (saludo) ó Buenas noches (despedida).
GB	Adiós
GL	Buena suerte
TNX ó TKS	Gracias.
PSE	Por favor.
HOPE CUAGN	Espero copiarlo de nuevo.
DR	Estimado(a)

SINTAXIS.

AR	Terminará mi mensaje
VA	Fin del contacto.
CL	Termino (cierro) la transmisión y no atender' más llamadas
KN	Paso el cambio sólo a esa estación.
K	Paso el cambio a quién quiera tomarlo.
BT	Fin de una frase o de una idea del mensaje. P. Ej.: TNX FER CALL BT NAME IS ED
TF	/ Portátil Ej.: CE5DNA/CE0
BK	Interrupción urgente! (Break).

GRAMÁTICA.

HR	Aquí.	WX HR IS COLD (Tiempo aquí está frío)
HW?	¿Cómo me copia?	
FER	Por	TNX FER CALL (Gracias por llamarme)
ES	y	NAME IS BOB ES QTH IS LOTA (Nombre es Bob y QTH es Lota).
UR	su	UR RST IS 5 9 9
MY	mi	MY NAME (Mi nombre)
DE	de	VU7XX DE CE5CNT
SO	por lo tanto, luego	VA SO 73 ES DX (termino contacto, por lo tanto 73 y DX)
AGN	de nuevo, otra vez.	RPT AGN (repita de nuevo)
SURE	seguro, cierto	

CÓDIGO Q.

QSL	Confirmación con tarjeta	QSL SURE
QTH	Ciudad	MY QTH IS LOTA (Mi ciudad es LOTA)
QSO	Comunicado	TNX FER QSO (gracias por el comunicado)
QRZ	¿Quién me llama?	
QRS	Transmita más lento.	PSE QRS QRS (Por favor transmita más lento)

VOCABULARIO

ANT	Antena	
BURO	Asociación, Radio club	MY QSL VIA BURO (Mi tarjeta QSL la enviaré vía Asociación)
CW	Telegrafía	
FB	Muy bien!!	
HI	Risa, cómico.	
INFO	Información,	
PSE QSL INFO	Por favor (déme) información para QSL	
MGR	Manager	MY QSL MGR IS CE5EMZ Mi Manager para QSL es CE5EMZ
NAME	Nombre	MY NAME IS ED. Mi nombre es ED.
OM	Amigo	73 OM. Saludos (73) amigo.
QSLL	Tarjeta QSL necesitada con urgencia.	PSE QSLL OM

R	"Roger", correcto, entendido.	R R ED QSL VIA BURO Roger Roger, QSL via Buro.
RIG	Transmisor	MY RIG IS KENWOOD TS 530S
RST	Reportaje	RST RST IS 599 599
RPT	Repita	RPT RPT UR NAME Repita repita su nombre.
TEST	Concurso, Contest	
SURE	Seguro, cierto	MY QSL SURE . Mi tarjeta QSL segura (para Ud.).
WX	Clima	WX HERE IS SUNNY Clima aquí está asoleado.
YL	Señorita	
XYL	Señora	MY XYL IS CE5NDA. Mi señora es CE5NDA.

Estas abreviaturas se usan en conjunto con el Código Q y algunas otras abreviaturas adicionales, provenientes del inglés. En DX los contactos están tan estandarizados que con todas las señaladas es suficiente para el 99 % de los casos.

5. EL IDIOMA NECESARIO PARA DX EN FONIA ES EL INGLÉS.

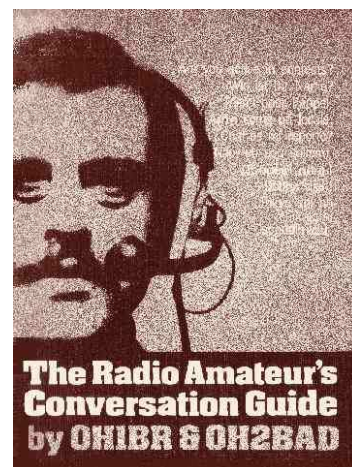
Para hacer DX en fonía es absolutamente necesario saber ALGO de inglés. Este es el idioma común para entenderse con un japonés, un sueco, un mongol, un lituano o chino, por ejemplo, cuyas lenguas maternas no las hablan sino ellos mismos. A pesar que el castellano lo hablan más de 300 millones de personas, no es un idioma que le permita comunicar a Ud. con estaciones de DX, salvo cuando muy ocasionalmente uno encuentra alguien que habla español y se esfuerza por practicarlo con Ud. durante un contacto.

Indudablemente que un japonés aprecia que uno diga alguna frase de saludo en su idioma, él entiende que Ud. ha hecho el esfuerzo de aprenderlas especialmente para comunicarse con ellos porque nadie más en el mundo habla japonés **y un QSO con ese ingrediente "extra" es algo que nuestro corresponsal no olvida.** En lo personal nunca he olvidado el caso contrario, un periodista de Osaka que habla un fluido castellano y que le encanta practicarlo ya que su trabajo es leer y sintetizar noticias de la prensa del mundo hispano, pero no tiene muchas oportunidades de hablarlo y cuando puede lo hace con radioaficionados.

Hay una excelente obra escrita por OH1BR y OH2BAD, **The radio amateur's Conversation Guide** que tiene frases típicas y que sirve para aprender algo de otros idiomas o al menos para intercambiar saludos con el corresponsal en japonés, italiano, ruso, alemán, etc., etc.

Este librito está en Internet (.. tugar, tugar..). **Radio Amateur's Conversation Guide*** © Jukka Heikinheimo, OH2BR/OH1BR and Miika OH2BAD y se puede bajar.

- *Note - The following material has been reproduced from the original printed publication with the kind and generous permission of the authors. The original printed version of the text is now out of print and in very short supply. For easier display, in electronic format, pages have been reformatted and rearranged. The original text has been duplicated with the exception of the numbers and phonetics pages. These pages have been expanded with materials from the additional supplemental language*



Una frase típica que conviene tener a mano es aquella que dice que Ud. no habla el idioma y que está leyendo frases, a veces en el afán de hacerlo bien no falta un japonés despistado que le responde con una parrafada en su idioma y ahí hay que explicarle eso de las frases, ilo que les causa mucha gracia!

Si sabe alemán y/o francés úselo con los colegas de esos países y aproveche de practicar. Siempre será halagador y simpático para ellos que un chileno les hable en su idioma, los francófonos se sorprenden al saber que el francés era para nosotros, los antiguos, un idioma de enseñanza obligatoria en la educación secundaria. Muchas estaciones africanas y árabes hablan francés también.

Aprender el mínimo de Inglés que se necesita para DX se reduce a aprender unas pocas frases en las que se transmite lo esencial para efectuar el contacto y los datos para intercambio de tarjetas QSL. **¡ES MUY FACIL!** No se preocupe por la gramática porque a su corresponsal japonés o filipino no le turbará demasiado ese detalle.

En todo lo que sigue se escribir con "letra corriente" la frase en castellano, con letra **negrita** la frase escrita en inglés y con letra *cursiva* la forma como se pronuncia esa frase.

Fonética. Lo primero que debemos tener en consideración es que el idioma inglés tiene unas raíces distintas a las del castellano o español y por consiguiente es extremadamente difícil que una palabra inglesa suene a la misma palabra en castellano, algo que sabemos que si ocurre con los idiomas latinos que "suenan" muy parecidos al nuestro.

Tenemos la falsa sensación de que el español es muy fácil y el inglés muy difícil. Suele escucharse con frecuencia en boca de personas que desconocen esta lengua, que es muy complicado reproducir determinadas palabras por que las letras no siempre suenan igual, algo que (según ellos) no ocurre con el español o castellano, sin embargo basta hacer un poco de memoria y reconoceremos que la letra C tiene un sonido concreto por si misma, que la H no tiene sonido pero que en la CH pasan a tener un sonido distinto y nuevo, o

que la letra G tiene un sonido propio, la U otro sonido propio, la E otro propio pero la combinación GUE es completamente distinta y hace desaparecer incluso el sonido "u", ejemplo la palabra Guerra.

Por otra parte el inglés, al tratarse de una lengua de raíces anglosajonas tiene determinados sonidos que son propios de ella y que deben ser aprendidos sin más remedio, algo que se vuelve especialmente delicado al tratarse de sonidos que nosotros nunca nos hemos visto obligados a reproducir y que nuestra boca, lengua o cuerdas vocales se resisten a ejecutar. Este problema también lo sufren los extranjeros que intentan hablar español.

Pongamos algunos ejemplos: Un inglés no tiene en su idioma el sonido "rr", es decir, sus erres son siempre suaves, tan suaves o mas que nuestra R cuando va sola. Para un ingles pronunciar PERRO o GUERRA es un auténtico suplicio pues su lengua jamás ha vibrado tanto, si embargo para un francés no habrá ningún problema por que algunas de sus palabras incluyen sonidos con erres fuertes.

Un inglés nunca ha reproducido el sonido "rr" por que en su idioma no hay palabras que lo lleven, de modo que tendrá que aprender a reproducir este sonido cuando hable español, sin embargo un portugués si tiene palabras con ese mismo sonido y por consiguiente solo tendrá que aprender a identificarlo con la Ñ, (por cierto, un letra que sólo existe en español).

Todo lo dicho anteriormente nos lleva a concluir que el aprendizaje del inglés no es ni más ni menos difícil que el aprendizaje de cualquier otro idioma, si bien si que es cierto que al no tener raíces latinas puede hacerse más dificultoso de reproducir que el francés, portugués o italiano al no tener palabras fácilmente reconocibles a simple vista u oído.

Durante el aprendizaje de cualquier idioma hay que tener claro que una cosa es cómo se escribe y otra cómo se pronuncia, es decir una cosa es la letra escrita y otra su sonido, algo extraordinariamente importante en este cursillo que se basa en la ejecución hablada y no escrita.

La transcripción escrita de los sonidos hablados se denomina **transcripción fonética** y no debe confundirse con la escritura, pues por ejemplo en español escribimos la letra H y no tiene transcripción fonética al no tener sonido. En la gramática inglesa existen un conjunto de símbolos concretos que representan a cada uno de los sonidos del inglés pero su aprendizaje implicaría un esfuerzo que no se corresponde con la idea del curso, de modo que adoptaremos tan sólo de este método la utilización de **la letra en cursiva** para indicar que el contenido entre ellas corresponde al sonido de la letra o palabra y no a su escritura, (por ejemplo en español la palabra TANQUE la transcribiríamos fonéticamente como **tanke**, o QUESO como **keso**). Sólo durante el curso leeremos en castellano lo escrito **en letra cursiva** y al hacerlo la palabra sonará igual que el inglés correcto.

La experiencia ira facilitando al operador DX un vocabulario mínimo que unido a los códigos mundialmente conocidos, le permitirá completar sus contactos de radio sin mayores complicaciones siempre que los ejecute en la forma correcta, ya que estos códigos por si mismos no solucionan completamente los problemas de comunicación.

Podemos por ejemplo manejar el código Q y no entender absolutamente nada de lo que nos dice un radioaficionado inglés en ese mismo código, debido a que la reproducción fonética de las letras es completamente diferente. Por ejemplo para un operador británico **las siglas QTH** significan exactamente lo mismo que para un operador español, pero no le suenan igual, ese es el problema, ..., es decir **la letra Q** para nosotros en castellano tiene un sonido **ku** pero para él lo tiene como **"kiu"**, para nosotros **la letra T** tiene un sonido **"te"** y para él suena como **"ti"**, para nosotros **la letra H suena "ache"** y para él **"eich"**, por lo que mientras no escuche el grupo de sonidos **"kiu, ti, eich"** no entenderá que le estamos queriendo decir QTH.

Este problema viene a poner de manifiesto que si bien los códigos existen y son conocidos por todos, **hay que reproducirlos en el contexto fonético que corresponde al idioma que estemos utilizando.**

Las letras **th** cuando aparecen en palabras en inglés se pronuncian con un sonido que NO existe en castellano, suenan al pronunciarse tal como decimos en castellano **dz** con la lengua entre los dientes (Ejemplo south, **saudz**)

5.1.- ALFABETO, NÚMEROS, DÍAS Y MESES DEL AÑO.

Es muy importante conocer como se pronuncian las letras y números en inglés, para deletrear características, nombres, pasar reportajes. En todo lo que viene a continuación **la pronunciación o fonética se escribirá siempre con letra cursiva.**

A	<i>ei</i>	J	<i>yei</i>	S	<i>es</i>
B	<i>bi</i>	K	<i>kei</i>	T	<i>ti</i>
C	<i>ci</i>	L	<i>el</i>	U	<i>iu</i>
D	<i>di</i>	M	<i>em</i>	V	<i>vi</i>
E	<i>i</i>	N	<i>en</i>	W	<i>dable iu</i>
F	<i>ef</i>	O	<i>ou</i>	X	<i>ecs</i>
G	<i>yi</i>	P	<i>pi</i>	Y	<i>uai</i>
H	<i>eich</i>	Q	<i>kiu</i>	Z	<i>dzet</i>
I	<i>ai</i>	R	<i>ar</i>		

0	Zero	<i>ziro</i>	11	Eleven	<i>ileven</i>	40	Forty	<i>forti</i>
1	One	<i>uán</i>	12	Twelve	<i>tuelf</i>	50	Fifty	<i>fifti</i>
2	Two	<i>túu</i>	13	Thirteen	<i>dzertiin</i>	60	Sixty	<i>sixti</i>
3	Three	<i>dzrii</i>	14	Fourteen	<i>fortiin</i>	70	Seventy	<i>seventi</i>
4	Four	<i>foar</i>	15	Fifteen	<i>fiftiin</i>	80	Eighty	<i>eiti</i>
5	Five	<i>faif</i>	16	Sixteen	<i>sixtiin</i>	90	Ninety	<i>nainti</i>
6	Six	<i>six</i>	17	Seventeen	<i>seventiin</i>	100	One hundred	<i>uan jandred</i>
7	Seven	<i>seven</i>	18	Eighteen	<i>eitiin</i>			
8	Eight	<i>eit</i>	19	Nineteen	<i>naintin</i>	200	Two hundred	<i>tuu jandred</i>
9	Nine	<i>nain</i>	20	Twenty	<i>tuenti</i>	1000	One thousand	<i>uan dzausand</i>
10	Ten	<i>ten</i>	30	Thirty	<i>dzerti</i>			

DÍAS DE LA SEMANA:

Lunes	Monday	<i>mandei</i>	Viernes	Friday	<i>fraidei</i>
Martes	Tuesday	<i>tiusdei</i>	Sábado	Saturday	<i>saterdei</i>
Miércoles	Wednesday	<i>uensdei</i>	Domingo	Sunday	<i>sandei</i>
Jueves	Thursday	<i>dzersdei</i>			

MESES DEL AÑO:

Enero	January	<i>yanuari</i>	Julio	July	<i>yulai</i>
Febrero	February	<i>februari</i>	Agosto	August	<i>ógast</i>
Marzo	March	<i>march</i>	Septiembre	September	<i>september</i>
Abril	April	<i>eipril</i>	Octubre	October	<i>october</i>
Mayo	May	<i>mei</i>	Noviembre	November	<i>november</i>
Junio	June	<i>yun</i>	Diciembre	December	<i>december</i>

DIRECCIONES DEL AZIMUT:

Norte	North	<i>nordz</i>
Sur	South	<i>saudz</i>
Este	East	<i>iist</i>
Oeste	West	<i>uést</i>

5.2.- FRASES TÍPICAS DE UN COMUNICADO EN INGLÉS (por CE5CFR, hoy XQ3SM)

Supongamos el siguiente comunicado que se desarrolla después de un llamado general, por ejemplo, donde nos responde VU 7 XX:

VU 7 XX ésta es CE 5 BYU

→(castellano)

VU 7 XX this is CE 5 BYU

→(inglés)

vi iu seven ecsrei ecsrei, dis is ci i faif bravo yanki iunion

→ (pronunciación fonética en castellano)

Gracias por llamarme. Buenos días (Buenas tardes).

Thank you for the call. Good morning (Good evening).

Dzankiu for de col. Gud morning (gud ivining)

Su señal es 5 9, 5 9

Your signal report is 5 9, 5 9

iuar señal report is faif nain, faif nain

Señales (muy) fuertes (débiles).

(Very) strong (weak) signals.

(veri) estrong (guic) siñals.

Mi nombre abreviado es Ed. Se lo deletreo como E echo, D delta.

My handle is Ed. I spell for you like E echo, D delta.

mai jandl is ed. ai espel for iu laik i eco, di delta.

Mi QTH está en Los Angeles. Lo deletreo como L Lima, ...

My QTH is in Los Angeles. I spell as L Lima, ...

mai qiu ti eich is in Los Angeles. ai espel as el Lima,...

¿Cómo me copia Ud?. Cambio. VU 7 XX esta es CE 5 BYU.

"How do you copy me? Over. VU 7 XX this is CE 5 BYU.

"jau du iu copi mi? Ouver. vi iu seven ecsrei ecsrei, dis is ci i faif bravo ianki iunion

En el cambio siguiente Ud. puede contestar de la siguiente forma para terminar el contacto:

"Roger", "roger", amigo

"Roger", "roger", dear friend

*royer, royer, diar **frend (frend, NO decir friend, la i en esta palabra no se pronuncia)***

Gracias por el reportaje

Thank you for the signal report.

Dzankiu for de signal riport

Mi QSL segura via Buro

My Q S L card sure via Buro

mai qiu es el card chuar via biró

Gracias por el QSO. Yo espero oirlo de nuevo.

Thank you for the Q S O. I hope to hear you again.

Dzankiu for de kiu es ou. ai joup tu jiar iu agein

Muchos 73, buenos DX y adiçs.

Best 73, good DX and good bye.

best seventy dzrii, guud di ecs and guud bai

Cuando tengamos más confianza en nuestro inglés, podremos usar otras frases para ampliar el repertorio e ir mejorando nuestra habilidad para comunicarnos.

CQ, CQ, CQ, this is C E 5 B Y U calling CQ DX and standing by. Over.

Standing by es "paso a la escucha".

Over es "cambio".

CQ, CQ, CQ, esta es C E 5 B Y U llamando CQDX y pasando a la escucha. Cambio

iG3XYZ, G3XYZ !, This is CE5BYU calling you and standing by. Over .

i G3XYZ, G3XYZ !, Esta es CE5BYU que lo llama y pasa a la escucha. Cambio.

¿QRZ? ¿QRZ? Please, repeat your call again.

¿QRZ? ¿QRZ? Por favor repita su característica de nuevo.

o, si nos escuchó bien, puede continuar así:

CE 5 BYU, This is G3XYZ returning.

Returning o coming back es "volviendo".

Good morning es "Buenos días".

Aprovechemos de decir que buenas noches se dice **Good Evening** y que **Good Night** es una despedida que significa "que duerma bien".

My dear friend es "mi estimado amigo, amiga".

No diga nunca **my friend** (*mai friend*) porque en inglés no se usa así; siempre es **My DEAR friend**.

You are very strong here in London. Your report is five nine, but there is some QRM in the frequency.

"Ud. llega muy fuerte aquí en Londres. Su reportaje es Cinco Nueve, pero hay algo de QRM (ruido) en la frecuencia."

Your report is Five Nine, "su señal es Cinco Nueve".. **but there is some QRM in the frequency,** "pero hay algo de QRM en la frecuencia".

Some (*sam*) es "algo".

Well, " bien", **my name is John,** "mi nombre es Juan" **and my QTH is near,** "cerca", **LONDON** "y mi QTH está (es) cerca de Londres".

My working conditions are a Kenwood TS 530 S, "mis condiciones de trabajo son un Kenwood TS 530 S **and a tribander beam** "y una direccional tribanda".

The weather here is very sunny/ bad/ cloudy today "el clima aquí está muy soleado/ malo/ nublado hoy día" **and the temperature is 15 degrees centigrades** "y la temperatura es de 15 grados centígrados".

It is (it's) raining, "está lloviendo".

Back to you,.....mike to you, son expresiones para pasar el cambio al otro colega.

CE 5 BYU from G 3 XYZ, back to you. "CE5BYU de G 3 XYZ, le paso el cambio".

Supongamos que CE 5 BYU toma el cambio y repite varias frases anteriores para saludar a su correspondiente, darle su nombre, reportaje, etc. Entonces puede terminar el comunicado con algo referente a la confirmación del QSO y la QSL, despedirse y terminar. Esto sería, por ejemplo:

My call sign and QTH are O.K. (are One hundred per cent) in the Callbook, "mi indicativo (característica) y mi QTH están O.K. (están cien por ciento) en el Callbook. Aclaremos que cuando se habla de Callbook debe entenderse por **The Radio Amateur CALLBOOK** cuya tapa lleva un caballo alado o pegaso volando y del cual hay un volumen dedicado sólo a los radioaficionados de USA y dominios y otro volumen dedicado a los radioaficionados del resto del mundo (**Foreign**).

Please send me your QSL card via BURO/Direct "por favor mándeme su tarjeta QSL via BURO/Directa",
because you are my first british station worked "porque Ud. es mi primera estación británica
(trabajada)".

I will send you my QSL card direct "Yo le enviaré mi QSL directa."

Thank you for the nice contact (QSO) "gracias por el agradable (simpático) comunicado (QSO)"

Nice (*naiss*) es "agradable, simpático"

Good luck and seventy threes "buena suerte y 73's (saludos)"

CE 5 BYU off and clear "CE 5 BYU apaga y despeja (la frecuencia)"

5.3 COMUNICADOS TÍPICOS DE DX.-

Veamos un ejemplo **de como llamar a una estación DX que esta solicitada por muchas estaciones** al mismo tiempo y que está atendiéndolas una tras otra en forma muy rápida. Un contacto así no da pie para conversar más allá de lo estrictamente necesario para que el operador DX pueda tomar nota de su característica, reportaje y hora del QSO y los anote en su planilla, que es lo suficiente para posteriormente poder confirmar el comunicado:

DX ***¿QRZ?***

Ud. ***!Bravo Yanki Uniform! !Bravo Yanki Uniform!***

DX ***OKay. Bravo Yanki Uniform, Go ahead. (Go ahead*** es "adelante", "vamos").

Ud. ***Thank You. VU 7 XX this is CE 5 BYU, CE 5 BYU.
Good Evening.
Your signal report is 5 9, 5 9 . Over!!***

DX ***OKay, CE 5 BYU.
Report for you is 5 9, 5 9
QSL manager is N 4 XX*** (→OJO!! está indicando que la QSL hay que mandarla a N4XX).
¿QRZ?

Ud. **(iUd. se queda callado!** Nada de volver para despedirse y desear buenos DX, 73, etc.)

¿Capta la idea? El contacto es muy corto y se han pasado los datos esenciales para confirmar el encuentro y uno poder obtener esa preciada tarjeta QSL que le significará un nuevo país trabajado para efectos de diplomas.

6. COMUNICADOS DE DX EN FONÍA.

Para obtener resultados en este asunto del DX se deben conocer algunos trucos y técnicas que se describirán en forma resumida en lo que sigue. Además de estas técnicas es necesario adquirir un carácter de DXista



donde se mezclen la paciencia, la prudencia, el sentido común, una cierta dosis de agresividad, la cortesía, el encanto de una serpiente para comprometer que nos despachen aquellas QSL que necesitamos, la capacidad de observar y de aprender, etc., etc.

6.1 ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES.

Para ser eficaces (máxima cantidad de "países" trabajados con el mínimo de tiempo dedicado al DX) **se recomienda NO HACER LLAMADOS GENERALES sino escuchar, escuchar y escuchar** en la banda que desea trabajar. Hay que escuchar en las frecuencias típicas de DX y después en toda la banda, revisando todas las conversaciones para esperar al término del comunicado de la estación que nos interesa para entonces llamarla. No lo olvide: NO LLAME CQ, PERO EN CAMBIO ...**ESCUCHE, ESCUCHE Y ESCUCHE**.

Si a pesar del consejo anterior Ud. quiere llamar general, hágalo de la forma 2x2x2 donde se llama CQ 2 veces, se indica la característica 2 veces y este esquema se repite 2 veces antes de pasar a la escucha. Eso sería así:

CQ DX, CQ DX, THIS IS CE5CNT, CE5CNT
CQ DX, CQ DX, THIS IS CE5CNT, CE5CNT, CALLING CQ DX AND STANDING BY. OVER.

Use **SIEMPRE** el Código Fonético Internacional **ICAO** (International Civil Aviation Organization). NO use los códigos con nombres de países o personas, ni menos los códigos nacionales que hacen uso de elementos eléctricos para decir, por ejemplo, CE dicen Condensador Estático, etc. **Nadie en DX usa eso, ¡¡NADIE!!**

Código ICAO Inglés y su Pronunciación en Español

A	Alfa	N	November
B	Bravo	O	Oscar
C	Charlie	P	Papa
D	Delta	Q	Quebec
E	Eco	R	Romeo
F	Foxtrot	S	Sierra
G	Golf	T	Tango
H	Hotel	U	Uniform
I	India	V	Victor
J	Juliett	W	Whisky
K	Kilo	X	X ray
L	Lima	Y	Yanqui
M	Maik	Z	Zulú

ON4WW dice: "El alfabeto fonético ICAO (de la Alfa hasta la Zulú) en el tráfico de radio sirve para evitar errores durante los intercambios de letras y palabras. A fin de conseguir esto, **las 26 letras del alfabeto tienen atribuidas, internacionalmente, una única palabra.**

Una estación DX escucha en la "maraña" del pile-up con la idea de descifrar estas únicas palabras. Sus oídos están preparados para escuchar la fusión de todas estas palabras (y números) y su fatiga se incrementa. Si nos desviamos de las palabras estándar del alfabeto fonético, aumentamos la dificultad para el operador a la hora de "recoger" los indicativos.



Algunas veces en los pile-up podemos escuchar como la estación DX pierde justo ESA letra que se ha desviado del alfabeto estándar, y consecuentemente tiene que preguntar nuevamente por ella. No solamente la estación DX está esperando escuchar las palabras exactas por cada letra, sino que también espera ciertas consonantes/sonidos en esas palabras y un determinado número de sílabas. Si, por lo que fuera, la sílaba en cuestión se pierde entre el QRM, él puede reconstruirla completando las consonantes perdidas y/o el número de sílabas.

- Si la estación DX te contesta ya con tu indicativo completo, ¿por qué perder el tiempo repitiendo tu indicativo al inicio de tu transmisión? Dale sólo su reporte. Puedes terminar tu transmisión con tu indicativo, pero esto supone consumir tiempo y ciertamente, debería evitarse cuando se está trabajando DXpediciones.
- Haz tú transmisión lo más corta posible, y el resto del pile-up te lo agradecerá. Dar el reporte, sin más, es la mejor elección ya que, un segundo de pérdida, más otro de otro, más otro más puede suponer un QSO que no se realice.
- Cuando estés llamando en un pile-up, **nunca repitas el indicativo de la estación DX**; él ya sabe el suyo, pero necesita conocer el tuyo. Hacer esto es, simplemente, perder tiempo.
- Da tu indicativo una vez. Dos como máximo, pero no es aconsejable. En algunas ocasiones (cuando la estación DX no escucha bien o es un operador con poca experiencia) tendrás que hacerlo así, pero no más de dos veces... tres es, simplemente, un exceso.
- Si la estación DX te devuelve el cambio con parte de tu indicativo, pon énfasis, al contestar, en la parte del mismo que no haya escuchado.

Ejemplo:

DX **¿QRZ?, XU7ACV**
 ("maraña de QRM" - 7 segundos de espera)
 Ud. **CE4ZZZ**
 DX **CE4ZZZ you're 59, ¿QSL?**
 Ud. **QSL, 59, 59 for you**
 DX **Thanks, ¿QRZ?, XU7ACV**

También puede ser:

DX **¿QRZ?, XU7ACV.**
 ("maraña de QRM" - 7 segundos de espera)
 Ud. **4ZZZ**
 DX **4ZZZ, you're 59, ¿QSL?**
 Ud. **CE4, CE4ZZZ, 59 ¿QSL?**
 DX **CE4ZZZ, QSL thanks, ¿QRZ?, XU7ACV**

¿Por qué los 7 segundos de espera? Para que pase la primera ola de llamadas de los "nerviosos" que llaman de inmediato un par de veces y más o menos a los 7 segundos pasan a la escucha ¡ahí llamas tú, sólo una vez y pasas a la escucha de la estación DX!

- Si la estación DX contesta con parte del indicativo **¡pero que no coincide completamente con el tuyo!! MANTENTE EN SILENCIO**. De nuevo, **→ ¡MANTENTE EN SILENCIO!, ¡ESTATE QUIETO!** La estación DX no quiere escuchar tu indicativo si antes no te ha llamado.
- Si las estaciones que llaman en un pile-up siguieran este simple principio, la estación DX podría registrar muchos más indicativos. Desafortunadamente el "¡A MÍ, YO!" es la actitud que tienen muchos DXistas que, aún sabiendo que la contestación no es para ellos, insisten en llamar y llamar. Esto es una pura pérdida de tiempo, y sólo deja ver su actitud egoísta.
- Si la estación DX contesta con la palabra "SÓLO" y parte de un indicativo, esto significa, usualmente, que él ha intentado varias veces escuchar a una estación en concreto pero que no lo ha conseguido debido a las interferencias ocasionadas por las llamadas de otras estaciones DX. Si tu indicativo no comprende estas letras, simplemente, una vez más, **MANTENTE A LA ESCUCHA**.
- Si la estación DX da instrucciones de "Sólo Japón, Europa permanezca a la escucha" ("Only Japan, Europe stand-by") es porque espera escuchar, **SOLAMENTE**, estaciones japonesas. Si estás en

Europa, no llares. Tampoco debes sugerir en el pile-up "Europa por favor" ("Europe please") o preguntar "¿Qué pasa con Europa?" ("What about Europe?"). Esto queda muy mal, y entorpece mucho la operación.

- Si estás trabajando QRP (5 vatios o menos en CW, o 10 vatios o menos en SSB) nunca llares a la estación DX con tu indicativo seguido de /QRP ("stroke QRP" en fonía y en inglés). En la normativa belga de radioaficionados, este sufijo no está permitido (seguramente, en más países tampoco lo estará). Sólo está autorizado usar /P, /M, /MM y /A. ¿Cuántas veces has escuchado un indicativo en un pile-up a una estación diciendo "QRP, QRP" sin dar su indicativo? La estación DX, nuevamente, ha de preguntarle por el mismo, con otra nueva pérdida de tiempo. Por supuesto, en un QSO "entre amigos" puedes clarificar que estás trabajando en QRP. Además que muchos que están en un pile up se dicen QRP están con la máxima potencia legal!!

Algunos radioaficionados hacen un deporte de esto. Tratan de romper el pile-up con una única llamada efectuada en el momento preciso y oportuno y así llegar a estar en el log de la estación DX.

Escuchando unos minutos conseguirás:

- tener una idea del ritmo con el que la estación DX está trabajando;
- saber el ancho del split (si está arriba o abajo, si son 5, 10 ó 15 kcs, etc.) tanto si lo indica la estación DX (aunque, lamentablemente no siempre es así) como por tus propios medios (escuchando, una vez más la mágica palabra);
- conocer si tienes posibilidades de romper el pile-up en ese momento (¿Está la estación DX trabajando Japón porque en ese momento tiene mejores condiciones hacia esa zona?);
- darte cuenta de como trabaja el split la estación DX; En otras palabras, ¿empieza su operador desde el principio del split para luego ir subiendo hasta la parte más alta para luego volver a bajar hasta el inicio? ¿o una vez llega arriba, vuelve al principio de nuevo, para ir subiendo otra vez?
- conocer el tipo de salto que la estación DX utiliza dentro del ancho del split. Por ejemplo, si la ventana del split comprende 10 kcs ¿dónde trabaja las estaciones? ¿cada 2 kcs? ¿o, más raramente, cada 3 ó 5 kcs? ¿O trabaja algunas estaciones en la parte más baja del split, para moverse después hacia la mitad y luego hacia la parte más alta?

Después:

→da tu indicativo sólo una (1) vez; ¡y ESCUCHA!

Si haces lo explicado arriba, seguro que eres capaz de hacer figurar tu indicativo en el log de la estación DX, al haber llamado en el momento oportuno y en la frecuencia adecuada. ¿Qué hay más agradable (tras haber seguido estos pasos) que romper el pile-up? **Y no, no necesitas un kilovatio para poder hacer esto.**

Una vez más: cuando la estación DX conteste con parte de un indicativo y éste no se corresponda con el tuyo, **¡TÚ MANTENTE CALLADO - ESTATE TRANQUILO!** →Esta indicación es muy importante y es necesario insistir sobre ella. Si llamas cuando no te toca, incluso durante la operación en split, puedes arruinar el QSO de alguien y, por supuesto, reducirás el ritmo y la velocidad de trabajo de la estación DX. **¡NUNCA HAGAS ESTO!** ¡Incluso cuando si escuchas a otros hacerlo! Sé un/a caballero/dama cuando estés en "el aire". Si no haces esto - y por lo tanto estás escuchando - tienes una buena oportunidad de escuchar a qué estación está contestando la estación DX y en qué frecuencia.

Agrego también que el no respetar estas indicaciones puede provocar que la estación DX te ponga en la lista negra (la cual existe, pero que nunca nadie menciona) y no te de nunca la entrada o no te confirme jamás el contacto.

Conozca de memoria los prefijos de todos los "países" de la lista de países de la ARRL y tenga a mano la Table of Allocation of International Call Sign Series (ver el CALLBOOK) donde figuran las asignaciones generales de prefijos a los distintos países y que sirven para identificar aquellas estaciones con características poco usuales o especiales, como por ejemplo 3G2 NT, que correspondería a Chile (!!).

Aprenda a pasar reportajes RST válidos. Este es un código subjetivo y nada tiene que ver con lo que marca la aguja del decibelímetro o "S meter" de su receptor. Algunos cínicos dicen que mientras más rara es la estación, mejor son los reportajes que ella recibe, pero Ud. no haga eso, el colega puede estar evaluando una antena o su equipo o un lineal y su reportaje RST le puede ser de mucho interés.

Evite a los colegas que se las dan de policías y que viven tratando de ordenar los "pile up", las net, los concursos, etc. y que generalmente lo hacen de malos modos. Sea prudente como un zorro y no se enrede en polémicas con ellos, ni los imite o ayude de forma alguna. **Ignórelos.** Si se le da la oportunidad invite al colega que está molestando en la frecuencia a que se desplace con Ud. a otra frecuencia que esté libre y ahí puede explicarle qué está haciendo mal; déle el link dónde está este manual, por ejemplo, para que él mejore su técnica y en el futuro sea un DXista cortés y experimentado que no frena el desarrollo de operaciones de DX.



Haga contactos de DX cortos cuando hay otras estaciones esperando; límitese a pasar reportaje, quizás el nombre (jamás pase el apellido y si el nombre es muy largo y complicado acórtelo, por ejemplo use Max por Maximiliano, etc.). Nunca pase su dirección postal; los comunicados se confirman vía QSL BURO (vía su Radio Club) o mediante algún manager que pueda tener la estación de DX y que ella menciona cada cierto tiempo durante sus comunicados.

Participe sin miedo en todos los Concursos Internacionales posibles.- Eso aumentará fácilmente la cantidad de países trabajados. No importa si no lo hace bien nadie se enoja o se molesta! Además, ¡es muy divertido!!

Participe de las Net de DX. Para entrar a ellas no pida un "break" sino que espere al principio de la net cuando el NET CONTROL toma lista de quienes quieren participar en ella, y solicita "DX CHECK IN". Ahí Ud. llama y le darán la entrada; Ud. pasará su característica y deberá quedarse esperando a que el Net CONTROL lo llame. Sólo entonces Ud. podrá llamar a alguna de las estaciones que se hayan registrado y que le interese contactar y si no le interesa ninguna, entonces queda standing by por si alguien quiere llamarlo a Ud. En las net sólo se pasa reportaje, **absolutamente nada más.**

Aprenda de los DXistas más experimentados, escúchelos, imítelos, pregúnteles. Nadie nació sabiendo y a todos los que se creen expertos que les encanta enseñar porque eso estimula su ego: ¡¡¡APROVECHE!!!

6.2 MODOS DE OPERACIÓN EN DX.

Los "Pile up" (se pronuncia "*pail ap*") son los enjambres de estaciones que llaman, gritan y hacen toda suerte de QRM al tratar de establecer contacto con una estación de DX interesante. La presencia del pile up crea un gran problema a la estación de DX y a uno mismo, ya que se hace muy difícil efectuar el contacto para todos.

Una vez has sido infectado por el virus del DX, probablemente entrarás en algún pile-up. Cuando una rara estación DX aparezca en las bandas enseguida contará con un gran número de aficionados esperando contactarle. Al final de un QSO la multitud empezará a llamar a la estación DX instantáneamente y todas las estaciones llamarán una encima de la otra. Esto es lo que se conoce como "pile-up"

No solamente los residentes en zonas raras generan pile-up. Bastantes expediciones se organizan para activar países (entidades) donde la radioafición es inexistente o se trata de islas no habitadas. El objetivo de estas actividades es contactar con el mayor número de aficionados alrededor del mundo en el menor tiempo posible. Obviamente, los contactos con estas expediciones deben ser LO MÁS CORTOS POSIBLE a fin de poder dar el comunicado al mayor número de gente, suponiendo éste, un new-one para ellos, por eso, al operador no le importa ni tu nombre, ni tu QTH, ni tu equipo, y mucho menos, el nombre de tu perro!

¿Cual es la mejor forma de conseguir estar rápidamente en el log de la rara estación DX o DXpedición?

→ **ESCUCHAR, ESCUCHAR y entonces, después de eso, ESCUCHAR de nuevo.**

Y ¿por qué debo escuchar? Porque los que no escuchan no consiguen ser los afortunados. Realmente, por una cuidadosa escucha un operador podrá conseguir más éxitos rompiendo los pile-up y entrando en los logs de las estaciones DX antes que los demás.

Escuchando uno consigue información de la conducta de la estación DX y del ritmo con el que trabaja. También podrás saber si la estación DX trabaja en SPLIT. Durante el periodo de escucha tienes tiempo para comprobar y re comprobar las partes de emisión y recepción de tu estación:

- ¿Es la antena correcta?
- ¿Está el SPLIT activado?
- ¿Está el transmisor (y el amplificador) sintonizado correctamente en una frecuencia libre?

Si esto último (el ajuste del transmisor y del amplificador) se hace en la frecuencia de transmisión de la estación DX, ¡mallo!, un montón de "policías" (ver capítulo 12) reaccionarán eliminando así las posibilidades de QSO de muchos, ya que no se podrá oír a la estación DX (Nota del traductor.- La reacción consistirá en una increpación al "infractor" con frases -obviamente en inglés, aunque también en cualquier otro idioma - del estilo de: ¡mal operador!, ¡split split!, ¡no cargues aquí! - por citar las menos malsonantes -)

- Antes de intentar transmitir: estate seguro que escuchas el indicativo de la estación DX correctamente.

Muy a menudo entramos en un pile-up a través de un spot que ha aparecido en la red de DX-Cluster y, muy a menudo también, el spot es incorrecto! Asegúrate de que has escuchado el indicativo de la estación DX correctamente. Esto evitará que recibas la tan desagradable devolución de tu QSL con el mensaje "NOT IN LOG" (No en log), "NON EXISTING CALL" (No existe el indicativo) o "NOT ACTIVE THAT DAY" (No activo ese día).

Una estación DX experimentada pasará a trabajar en SPLIT si percibe que demasiadas estaciones están llamándole y el pile-up empieza a ser incontrolable. Trabajando en split su frecuencia permanece limpia y los que llaman pueden escucharle bien.

Una estación DX inexperta continuará trabajando en SIMPLEX o TRANSCEIVE (es decir, transmitiendo y escuchando en su misma frecuencia) y finalmente hará QRT porque le será totalmente imposible controlar el pile-up.

En estas situaciones tú puedes jugar un papel muy importante mientras realizas tu QSO con la estación DX. Gentilmente sugiérele que ha llegado el momento de trabajar en SPLIT (por supuesto, sólo si hay muchas

estaciones llamando!) Los otros DXistas te lo agradecerán, si tu gestión, consigues convencer a la estación DX para que cambie al modo SPLIT.

Se han establecido algunos métodos que pretenden ordenar a la estaciones para poder "manejar" de alguna forma estos pile up. Veremos estos métodos a continuación.

OPERACIÓN "SPLIT FREQUENCY".-

En este método la estación DX transmite en una frecuencia fija y escucha en un rango de frecuencias determinado, distinto al de transmisión. Esto lo indica la estación DX repitiendo, de tiempo en tiempo, I am operating in split (frequency), listening up 10 kilocycles up. Esto significa que está escuchando 10 kilociclos o más sobre la frecuencia de transmisión. Por ejemplo si la estación DX está transmitiendo en 14.205 kcs, entonces habrá que llamarla de 14.215 kcs **para arriba, donde ella buscará identificar estaciones que la llaman.**

Esta Modalidad implica el uso de una memoria o de un OFV separado o de un receptor adicional, ya que uno debe ser capaz de llamar en una frecuencia y de escuchar en otra.

OPERACIÓN SIMPLEX o TRANSCEIVE.-

Esta es la modalidad más común entre las estaciones DXistas ocasionales. En este método la estación de DX escucha y transmite en la misma frecuencia. Para evitar la formación del pile-up a veces la estación DX atiende a las estaciones de acuerdo a un orden establecido por el número de sus letras de llamada (característica). Esto significa que atiende a una cantidad determinado (5 por ejemplo) de estaciones que llevan un 1 en el prefijo, como ejemplo EA1 ES, CE1 EDZ, K1WS para atender posteriormente a aquellos que tiene un 2 en el prefijo, etc., etc. Es necesario tener paciencia y respetar el orden que estableció la estación de DX.

Uno sólo debe llamar cuando se completó la secuencia de estaciones del número anterior al nuestro y/o cuando la estación DX pide por nuestro número con un, por ejemplo, "The Fives, please. GO AHEAD!! (los 5 por favor ... ADELANTE !!!). Es ahí donde los CE5 tienen su oportunidad para llamar y ser atendidos.

Hay veces que son tantas las estaciones japonesas y de USA (state side) que llaman a la estación DX que esta les pide quedarse callados un rato para dar oportunidad a hacer el contacto a estaciones de otros países. Esto lo señalan diciendo "Stations from Japan and State side, please stand by!!!; only DX go ahead !!" Es ahí cuando uno debe llamar.

OPERACIÓN POR LISTAS.-

Este método se usa cuando la estación DX tiene baja potencia o llega con baja señal, o cuando no es un DXista experto y el pile up está demasiado bravo e insubordinado como para mantenerlo ordenado. Otra estación, mejor equipada y con mayor experiencia, es la que ordena y divide al pile up y empieza a recoger y anotar características de estaciones que se van inscribiendo en una lista que después es pasada a la estación DX. Esta anota la lista y comienza a llamar a cada estación: "The 2 Echo November, please, go ahead!" y ahí aparece CE2EN que llama a la estación DX: VU7XX, this is CE2 Echo November, Charlie Echo 2 Echo November. Your signal report is 5 9, 5 9 ... ¿How do you copy? OVER. La estación DX retorna, le pasa a CE2EN su reportaje, y continúa llamando de esa forma a todas las otras estaciones que tiene en la lista.

Si alguna estación DX nos pide ayuda para tomar una lista, entonces debemos interrogar en la frecuencia tomando unas 2 ó 3 estaciones por número en el prefijo, hasta una cantidad de unas 20 estaciones. Ahí pedimos que las estaciones se queden stand by, mientras pasamos la lista a la estación DX. Esto se repite hasta que la paciencia de la estación se agota. Ud. puede ofrecerse para seguir el día siguiente, en una hora y frecuencia determinada, si la propagación los acompaña.

Finalmente, no olvide que para confirmar estos encuentros y poder recibir esa preciada QSL Ud. tiene que enviar primero su QSL a la estación DX o a su Manager o a donde ella le indique. Es aceptado preguntar cómo hacerlo, y eso se hace pidiendo "PLEASE, GIVE ME QSL INFORMATION"

6.3 LOS DX EN 10 METROS FM. Por CE5CNT

Una forma notable de comunicar por radio es mediante el uso de Frecuencia Modulada en la banda de 10 metros. Lo que causa sorpresa es la gran calidad del audio, el que da una extraordinaria sensación de presencia del corresponsal.

Por otra parte, y como es típico en la banda de 10 metros, se pueden hacer contactos de muy larga distancia y con excelente señal sin necesidad de tener más de 25 watts de salida, una antena direccional y buena propagación. Con un Kenwood TS 140 S con la potencia de 20 watts de salida y una Yagi TH6DXX direccional se ha contactado con más de 100 estaciones japonesas, con Hawaii, Corea, USA, Canadá, México, prácticamente todos los países sudamericanos y hasta varios de Europa, todo esto en menos de 8 meses pero con bastante dedicación, es decir con escucha - permanente casi todos los días del año. De nuestros corresponsales Japoneses hemos escuchado desde estaciones móviles con 10 watts de potencia y usando una antena vertical, hasta estaciones con 500 watts y monstruosas antenas Yagi direccionales monobandas de hasta 8 elementos a 30 metros de altura. No son raros los contactos con Estados Unidos con estaciones con 10 watts y usando un dipolo de baja altura o una vertical.



El hecho es que en la práctica es posible hacer comunicados a muy larga distancia, Japón por ejemplo, aún cuando no se escucha a estaciones transmitiendo en banda lateral e incluso tampoco en telegrafía. Algunas pruebas hechas con colegas de DX, pasando de un modo de operación a otro en la misma frecuencia, indican que para malas condiciones de propagación con ruidos estáticos y fading (QSB) la FM da un mejor resultado de legibilidad que el AM y la Banda Lateral.

Para comunicar con Japón en esta modalidad hay que dirigir la antena al Oeste y llamar en 29.300 kcs, la cual es la frecuencia de encuentro de las estaciones japonesas y la "ventana" o frecuencia de encuentro para hacer DX especialmente con Asia y Oceanía.

Es sabido que en esta frecuencia rondan y merodean muchas estaciones DXistas que andan a la caza de estaciones japonesas. Una vez que le responda una estación japonesa esta lo invitará a desplazarse para continuar el comunicado en un canal diferente al de encuentro, canales que están distribuidos cada 20 kcs hacia abajo de los 29.300 kcs, es decir en 29.280 kcs estaría el primero, y los otros en 29.260 kcs, 29.240 kcs, etc., etc., hasta 29.000 kcs. La mejor hora para contactar a Japón es entre las 23.00 y las 01.00 GMT, es decir entre las 20.00 y las 21.00 hora chilena. La propagación con Japón declina fuertemente entre Mayo y Septiembre de cada año, al menos esta es la experiencia recogida en el año 1994 pero debe considerarse que la propagación va mejorando año a año a medida que se inicia el nuevo ciclo de manchas solares.

Para comunicar con Estados Unidos se puede hacer en forma directa, es decir sin necesidad de usar repetidoras, usando la frecuencia de 29.600 kcs. Las mejores condiciones están entre las 16.00 y las 23.00 GMT, es decir después del mediodía hasta las 8 PM, más o menos, hora en que la propagación se ha terminado en 10 metros, aunque esto depende mucho de la época del año. En general en invierno la propagación está abierta durante menos horas que en otoño o primavera. Para Estados Unidos conviene dirigir la antena casi hacia el Norte a unos 350 grados Norte exactamente, apuntando al centro de Estados Unidos.

También se puede comunicar con Estados Unidos usando repetidoras de FM, especialmente 2 de ellas que son muy fáciles de abrir y que tienen frecuencia de entrada 100 kcs más abajo respecto a la frecuencia de salida de la RPT (típico de las RPT de 10 metros); estas son las RPT de 29.620 kcs (ubicada en Miami) y la de 29.640 kcs. Hay varias otras RPT cada 20 kcs hacia arriba de las frecuencias indicadas. Para abrir y usar estas repetidoras se debe tener un transmisor de FM (las RPT NO funcionan en otra modalidad) que tenga la posibilidad de transmitir en split, es decir escuchar en una frecuencia y transmitir en otra. Para esto se necesita un equipo que tenga 2 Osciladores de Frecuencia Variable, como los trae el TS 140 mencionado o normalmente cualquier equipo moderno sintetizado. La frecuencia de transmisión debe estar 100 kcs debajo de la señal de salida o escucha de la RPT.

Para comunicar con colegas sudamericanos conviene buscarlos al principio de la banda, entre 29.000 kcs y 29.100 kcs, aunque también son muy asiduos de la frecuencia de encuentro de los japoneses ya indicada y de las repetidoras de Estados Unidos. Hay una buena actividad comprobada de colegas LU, PY, YV, HK, HC, KP4, etc., que ayuda a quienes quieren hacer comunicados en Castellano.

Últimamente (Febrero 2010) radioaficionados chilenos han activado una RPT en Buenos Aires que opera en 29.620 kcs con entrada en 29.520 (es decir – 100kcs) e indican actividad en directo con varios países en 29.600 kcs

Finalmente recuerde que **la banda de 10 metros es una banda con gente muy amable y amistosa, al estilo de los 40 metros de antaño**, donde hay más 1,7 Mhz disponibles para hacer todo tipo de comunicados en todas las modalidades de transmisión existentes.

Hay espacio para todos y es frecuente encontrar ruedas de radioaficionados, expediciones de DX, comunicados en FM y otros vía satélites, telegrafía, AM, concursos internacionales, comunicados familiares, inclusive una buena cantidad de equipos de banda ciudadana pirateando cerca de los 28.000 kcs, etc., etc.



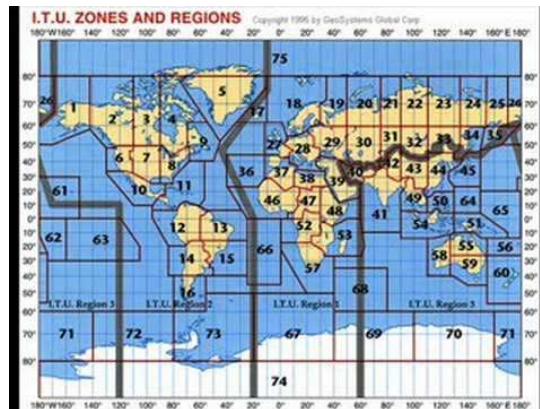
Sea respetuoso y deje que cada cual desarrolle como quiera sus comunicados y **disfrute de esta banda que a juicio de muchos es una de las más extraordinarias y entretenidas que tenemos a nuestra disposición.**

7. CONCURSOS INTERNACIONALES, TARJETAS QSL Y DIPLOMAS.

Los Concursos Internacionales de radio, o Contest como se les llama en la jerga del DX, son uno de esos grandes y fantásticos encuentros que tienen los radioaficionados amantes del DX.

En fechas determinadas del año, tal como se anuncia en las revistas internacionales de radioafición (en CQ, QST, 73, CQ en Castellano, Revista de la URE, etc.), se realizan estos Contest. Además de ser divertido y apasionante estar en medio de la batahola, participando con miles - sí, imiles! - de estaciones, estas son una de las mejores oportunidades para hacer muchos y muy buenos DX. En estas ocasiones hay grupos de DXistas que organizan expediciones para activar "países" que raramente están en el aire.

Un DXista amante de la "caza mayor" simplemente NO PUEDE FALTAR en estas ocasiones. Allí estará escuchando y escuchando el tráfico hasta identificar concursando a alguna estación de los países que necesita y poder trabajarlos en un rapidísimo y relampagueante intercambio de números. Suponga que Ud. quiere contactar a BY 4 ZA. Esto sería algo así:



Ud. transmite en la frecuencia de la otra estación algunas letras de su propia característica:

Ud. (CE 5 BYU) **!Bravo Yankee Uniform! !Bravo Yankee Uniform!**

BY 4 ZA **Bravo Yankee Uniform, you are 5 9 2 4, 5 9 2 4. Over!**

Ud. **Roger, Roger. You are 5 9 1 2, 5 9 1 2.
CE 5 BYU, CE 5 BYU. ¿Copy? Over!**

BY 4 ZA **Roger, CE 5 BYU. 73, ¿QRZ?**

Un contacto así no dura más de 15 a 20 segundos (!), pero es tan válido para diplomas y certificados como uno que dure 15 minutos.

Lo único que Ud. necesita saber decir en inglés (y entender bien) es el código fonético internacional (ICAO) para identificar y pasar las letras y números. El resto es suerte, paciencia, aguante y constancia.

7.1 BASES DE ALGUNOS CONCURSOS IMPORTANTES.

TODOS los fines de semanas del año hay concursos en que uno puede participar. El listado de los concursos semanales está en muchos portales de DX o Cluster, o en las páginas de Radio Clubes o Federaciones como la URE, URO, y mil más. Algunos son de tanta participación que simplemente las bandas quedan saturadas por el Contest y para hacer otro tipo de comunicados hay que irse a los extremos de ellas, como sucede con CQ World Wide Contest o el 10 meter Contest de la ARRL.

Hay interesantes mini concursos estatales en USA que son una muy buena oportunidad para cazar nuevos condados, si Ud. anda detrás de nuevos condados de USA. Generalmente cada estado tiene Diplomas para quienes trabajan todos sus condados, tipo WAT, Worked All Texas, además del USA County Award que se detalla más adelante.

Conviene tener marcados en algún calendario o medio electrónico o PC o agenda, aquellos concursos que son imperdibles para no comprometer las fechas con otros compromisos, y es altamente recomendable que estas fechas sean conocidas por las XYL de cada hogar, en aras de la paz y la armonía y ya un mes antes del evento hay que recordar a todo su medio familiar y a los amigos que ese fin de semana Ud. estará encerrado haciendo radio y que no acudirá a ningún otro evento que interfiera con esa actividad.

1. El CQWW CONTEST "CQ WORLD WIDE CONTEST". Es el concurso más importante y famoso de la radioafición mundial. Participan todas las estaciones del mundo con todas (ver detalle de las bases en la revista CQ de Septiembre de cada año o en Internet)

Fechas SSB: el último fin de semana de Octubre.
CW: el último fin de semana de Noviembre.
Horas Sábado 00.00 Z hasta domingo 24.00 Z
Intercambio Señal RS(T) + zona CQ (Chile es la zona 12)
Puntos 2 puntos por QSO con estaciones de otros continentes
1 punto con estaciones del mismo continente.
0 punto con estaciones del mismo país, pero estas son válidas para multiplicadores.
Bandas 160, 80, 40, 20, 15, 10 metros
Multiplicadores Las 40 zonas CQ más los países trabajados, según la DXCC Country list y la lista WAE
Planillas Pedirlas y enviarlas a
Check List Obligatorio entregar una check list que permite comprobar que se han eliminado los contactos duplicados. Puede ser una lista hecha a mano o un listado hecho mediante computador (Excel).
Resultados Revista CQ, septiembre del año siguiente.

2. ARRL INTERNACIONAL DX CONTEST. (Estaciones DX trabajan sólo a estaciones de USA y CANADA, útil para el USA-CA, ver Diplomas USA County Award)

Fechas SSB Marzo, 1er fin de semana
CW Febrero, 3er fin de semana
Horas Sábado 00.00 Z hasta domingo 24.00 Z
Intercambio DX: Señal RS(T) + potencia (número de 3 dígitos); USA y Canadá RS(T) + estado ó provincia.
Puntos 3 puntos por QSO.
Bandas 160, 80, 40, 20, 15, 10 metros
Multiplicadores 48 estados continentales de USA y las provincias de Canadá (VE0 hasta VE8)
Planillas Pedirlas (2 IRC) y enviar a ARRL, International DX Contest, 225 Main Street, Newington, Connecticut 06111, USA.
Resultados : Revista QST

3. ARRL 10 METER CONTEST 10 (Todas las estaciones contactan con todas, un concurso muy entretenido por tener que fijar una estrategia de trabajo en fonía y CW y porque la propagación cambia y hay que mover la antena si se tiene una direccional para buscar multiplicadores difíciles)

Fechas: Segundo fin de semana completo de Diciembre.
Horas Sábado de 00.00Z a Domingo 24.00Z (estaciones no pueden trabajar más de 36 horas en el período)
Intercambio Estaciones de USA y Canadá (incluyendo Hawai y Alaska) envían reportaje y estado o provincia (estaciones del Distrito de Columbia envían reportaje y DC).
Estaciones DX (incluyendo KH2, KP4, etc.) transmiten reportaje y un número correlativo secuencial comenzando por 001.
Móviles marítimas envían reportaje y región de la zona ITU. Región (R1, R2 o R3).
Puntaje Dos puntos por cada QSO completo en Fonía, en ambas vías.
Cuatro puntos por cada QSO completo, en CW, en ambas vías.
Multiplicadores (por modo, fonía y CW):
- Cada estado de USA y el Distrito de Columbia.
- Provincias de Canadá [NB (VE1, 9), NS (VE1), QC (VE2), ON (VE3), MB (VE4), SK (VE5), AB (VE6), BC (VE7), NWT (VE8), NF, (VO1), LB (VO2)], YT (VY1), PEI (VY2) NU (VYØ).
- Países del DXCC (excepto USA y Canadá que no cuentan como países). KH6 y KL7 participan y cuentan como estados de USA y envían HI o AK como parte del número que ellas intercambian.

- Regiones ITU (sólo las estaciones móviles marítimas).

Puntaje final Multiplique el número de puntos de los QSO por el total de multiplicadores (la suma de de los estados de USA/ provincias Ve/países del DXCC/regiones ITU por modo). Ejemplo: KA1RWY trabajó 2235 estaciones incluyendo 1305 QSOs en fonía y 930 QSOs en CW, por un total de 6330 puntos por QSOs. Ella trabajó 49 estados, 10 provincias de Canadá, 23 países del DXCC y una estación móvil marítima en zona 2 ITU en fonía, y 30 estados, 8 áreas de llamada o provincias de Canadá, y 19 países DXCC en CW con un total de 140 multiplicadores. El puntaje final será = 6330 (puntos de QSO) X 140 (multiplicadores) = 886,200 puntos.

Formas están disponibles para bajarlas del Contest Branch Homepage en <http://www.arrl.org/contests/forms/>

Formas están disponibles en papel con un SASE enviado a la Contest Branch de la ARRL.

Las planillas se envían a www.b4h.net/cabforms

4.- CONCURSO "CQ WORLD-WIDE WPX", *Translation by Pedro L. Vadillo, EA4KD*

SSB: Último fin de semana COMPLETO de Marzo. (para 2013, 30 y 31 de marzo).

CW: Último fin de semana COMPLETO de Mayo (para 2013, 25 y 26 de mayo).

Empieza a las 0000 UTC del sábado y termina a las 2359 UTC del domingo

I. Objetivo: La finalidad del concurso es trabajar tantas estaciones y prefijos como sea posible durante el tiempo de concurso.

II. Período de operación: el concurso dura 48 horas, de las que las estaciones monooperador pueden operar hasta 36 horas; **los periodos de descanso serán de 60 minutos como mínimo**, durante los cuales ningún QSO puede aparecer en el log. Las estaciones multioperador pueden operar las 48 horas.

III. Bandas: Se emplearán las bandas de 1,8; 3,5; 7; 14; 21 y 28 MHz. **Se ruega encarecidamente cumplir con los planes de banda existentes.**

IV. Términos de la competición para todas las categorías:

(a) Todos los participantes operarán dentro de los límites de la categoría que hayan escogido cuando lleven a cabo cualquier actividad que contribuya a su puntuación. Solamente se empleará el indicativo con que se participe para contribuir a la propia puntuación.

(b) Cada lista enviada debe ser con un indicativo diferente.

(c) No ha de excederse la limitación de potencia total de salida de la categoría elegida en ninguna banda. La potencia total de salida en cualquier banda en cualquier momento se mide a la salida del amplificador o amplificadores activos

(d) No está permitido ni el autoanuncio, ni pedir a los demás que le anuncien.

(e) El uso de sistemas de alerta de QSO está limitado para los que participen en la categoría Monooperador Asistido o Multioperador. Sistema de alerta de QSO es el uso de cualquier técnica o método externo que ofrezca información de indicativos y frecuencias, de cualquier estación, al operador. Esto incluye, entre otros, el uso de DX cluster, packet, tecnología de decodificación local o remota de indicativos y frecuencias (p.e. CW Skimmer), Internet, chats o páginas web, operaciones que impliquen a otras personas, etc.

(f) Toda la operación será realizada desde un único lugar de operación. Todos los transmisores y receptores estarán ubicados dentro de un círculo de 500 m de diámetro, o bien dentro de los Límites de la propiedad del titular de la licencia. Las antenas estarán físicamente conectadas por cables a los transmisores y receptores utilizados por el participante. El uso de cualquier red IP para recepción remota, incluyendo receptores controlados mediante web, no está permitido.

(g) La ubicación de una estación remota es determinada por la ubicación física de los transmisores, receptores y antenas. Una estación remota debe cumplir las limitaciones de la estación y la categoría.

(h) Cuando haya dos o más transmisores presentes en la misma banda, TIENE que utilizarse un dispositivo hardware que evite que haya más de una señal en el aire al mismo tiempo. No se permiten dos o más transmisores en la misma banda haciendo CQ alternativamente (solicitando contactos).

(i) No está permitida la corrección post-contest de indicativos mediante el uso de cualquier base de datos, grabación o confirmación de QSO.

V. Categorías:

A. Categorías Monooperador: Una sola persona hace todas las funciones de operación y registro de QSO (el operador). No transmitirán más de una señal simultáneamente. El uso de sistema de avisos de QSO, de cualquier tipo, le reclasificará en la categoría Monooperador Asistido (ver sección B más abajo).

(a) Monooperador Alta potencia (Toda banda o monobanda): No está permitido el uso de redes de avisos de QSO. **La potencia máxima permitida es de 1500 vatios de salida total.**

(b) Monooperador Baja potencia (Toda banda o monobanda): No está permitido el uso de redes de avisos de QSO. **La potencia máxima permitida es de 100 vatios de salida total.**

(c) Monooperador QRP (Toda banda o monobanda): No está permitido el uso de redes de avisos de QSO. **La potencia máxima permitida es de 5 vatios de salida total.**

B. Categorías Monooperador Asistido: Una sola persona hace todas las funciones de operación y registro de QSO (el operador). No transmitirán más de una señal simultáneamente. El uso de sistema de avisos de QSO está permitido.

(a) Monooperador Asistido Alta potencia (Toda banda o monobanda): La potencia máxima permitida es de **1500 vatios** de salida total.

(b) Monooperador Asistido Baja potencia (Toda banda o monobanda): La potencia máxima permitida es de **100 vatios** de salida total.

(c) Monooperador Asistido QRP (Toda banda o monobanda): La potencia máxima permitida es de 5 vatios de salida total.

C. Categorías Monooperador Overlay: Un participante en Monooperador puede **además** enviar su log dentro de **una** de las categorías definidas a continuación, haciéndolo constar en la cabecera del log Cabrillo como CATEGORY-OVERLAY. Las listas "Overlay" estarán incluidas en los resultados, en los apartados de alta potencia y baja potencia.

(a) Tribanda y un solo elemento (TB-WIRES): estaciones con sólo una antena tribanda (de cualquier tipo con una única línea de alimentación para 10, 15 y 20 metros) y antenas de un solo elemento para 40, 80 y 160 metros.

(b) Principiante (ROOKIE): los participantes en esta categoría habrán obtenido su primer licencia de radioaficionado desde hace tres años o menos antes de la fecha del concurso. Indicar la fecha de la licencia en el campo SOAPBOX.

D. Multioperador (sólo multibanda y alta potencia): Más de una persona puede contribuir a la puntuación final durante la duración oficial del concurso. Elegir la categoría en base al número de señales transmitidas. **La potencia máxima permitida es de 1500 vatios de salida total.**

(a) Un transmisor (MULTI-ONE): sólo se permite una señal durante un mismo período de tiempo. Un máximo de 10 cambios de banda se pueden realizar en una hora natural (del minuto 00 al 59). Por

ejemplo, pasar de 20 a 40 metros y volver a 20, cuenta como dos cambios de banda. El número de serie será correlativo desde el primer hasta el último QSO durante todo el concurso.

(b) Dos transmisores (*MULTI-TWO*): se permite un máximo de dos señales emitidas a la vez y en dos bandas diferentes. Ambos transmisores pueden contactar todas las estaciones que deseen. Cada estación podrá ser contactada una sola vez en cada banda con independencia de cuál de los dos transmisores sea empleado. El log deberá indicar qué transmisor realizó cada QSO (columna 81 de la plantilla CABRILLO QSO para los concursos CQ). Cada transmisor podrá cambiar de banda hasta ocho (8) veces por hora natural (del minuto 00 a 59). Se enviarán números progresivos por separado para cada banda.

(c) Multitransmisor (*MULTI-UNLIMITED*): se permite un máximo de seis señales, una por banda, emitidas a la vez. Las seis bandas pueden transmitir a la vez. Se enviarán números progresivos por separado para cada banda.

VI. Intercambio: RS(T) seguido de número de tres dígitos de orden del contacto empezando por 001. Nota: Las estaciones Multi-Two y Multi-Unlimited enviarán números progresivos por separado para cada banda.

VII. Puntuación de cada QSO:

(a) Los contactos entre estaciones en continentes distintos valen tres (3) puntos en 28; 21 y 14 MHz, y seis (6) puntos en 7; 3,5 y 1,8 MHz.

(b) Los contactos entre estaciones en el mismo continente pero en países distintos valen un (1) punto en 28; 21 y 14 MHz, y dos (2) puntos en 7; 3,5 y 1,8 MHz. *Excepción:* sólo para las estaciones de Norteamérica, los contactos entre estaciones dentro de los Límites de Norteamérica valen dos (2) puntos en 28; 21 y 14 MHz, y cuatro (4) puntos en 7; 3,5 y 1,8 MHz.

(c) Los contactos entre estaciones del mismo país valen un (1) punto en cualquier banda.

VIII. Prefijos Multiplicadores: Los multiplicadores están determinados por el número de diferentes prefijos válidos trabajados. Un PREFIJO se cuenta sólo una vez durante todo el concurso, independientemente de las veces y bandas en que se haya trabajado.

(a) Se considerará prefijo las combinaciones de letras/números que forman la primera parte de un indicativo de radioaficionado. Ejemplos: N8, W8, WD8, HG1, HG19, KC2, OE3, OE25, LY1000, etc. Cualquier diferencia en los números, letras o en el orden, constituyen un prefijo diferente. Una estación que opere desde un país del DXCC distinto al que señala su indicativo debe reflejarlo en su indicativo, quedando claro que se encuentra en portable. El prefijo portable será uno de los autorizados en el país o área de llamada de la operación. En los casos de estaciones portables, la designación portable se convertirá en el prefijo. Ejemplo: N8BJQ operando desde la isla de Wake saldrá como N8BJQ/KH9 o N8BJQ/NH9. KH6XXX operando desde Ohio saldrá como /W8, /AD8, etc. La designación portable sin números se considerará que tienen un 0 al final para formar un prefijo. Ejemplo: PA/N8BJQ sería PAØ. A todos los indicativos sin número se les asignará un 0 después de las dos primeras letras para formar el prefijo. Ejemplo: XEFJTW contará como XE0. Las designaciones de licencia móvil marítimas, móvil, /A, /E, /J, /P u otras clases de licencia no cuentan como prefijos.

(b) Se anima a participar a las estaciones de actos especiales o conmemorativos o de prefijos poco frecuentes. Todo prefijo deberá haber sido asignado a la estación por las autoridades del país.

IX. Puntuación final: Una estación puede trabajarse una vez en cada banda para conseguir los puntos. Cada prefijo sólo será contabilizado una vez, independientemente de las bandas en las que haya sido trabajado.

(a) Monooperador:

(i) Toda Banda, suma de los puntos obtenidos en todas las bandas, multiplicado por el número de prefijos distintos trabajados.

(ii) Monobanda, suma de los puntos obtenidos en la banda, multiplicado por el número de prefijos distintos trabajados en la banda.

(b) Multioperador, La puntuación en estas categorías se calcula del mismo modo que para monooperador toda banda.

X. Premios: solamente optarán a premio aquellos log que hayan sido enviados en formato electrónico. Un log monobanda sólo podrá acceder a un trofeo monobanda.

Para optar a cualquier premio, una estación monooperador debe justificar un mínimo de 4 horas de operación. Las estaciones multioperador deberán justificar un mínimo de 8 horas.

(a) Placas, reconocen las máximas puntuaciones en algunas categorías. Para ver la lista de las placas que se conceden así como sus sponsors, visitar <http://www.cqwpw.com/plaques.htm>.

Solamente se podrá obtener una placa por lista. Los ganadores de un trofeo mundial no podrán acceder a los premios de subárea, que serán entregados al siguiente clasificado en cada subárea si el número de participantes así lo justifica.

(b) Certificados, se concederán a las máximas puntuaciones de cada categoría enumeradas en la Sección V:

(i) En cada país participante..

(ii) En cada área de llamada de Estados Unidos, Canadá, Rusia, y Japón.

(iii) A criterio del Director del concurso podrá concederse diploma a los segundos y terceros clasificados.

XI. Competición por clubes se entregará una placa cada año al club o grupo que presente la puntuación total más alta (como suma de las puntuaciones de los log presentados por sus miembros). Para figurar en la competición de clubes, se necesitarán un mínimo de tres log pertenecientes al club.

(a) El club será de ámbito local y no una organización nacional, aunque podrá tratarse de una sección local de una organización nacional (ejemplo: URE Galicia, UR Baix Llobregat).

(b) La participación está limitada a los miembros que operen dentro del área geográfica del club (excepto las expediciones DX llevadas a cabo por miembros que vivan dentro de su área geográfica). La contribución de la expedición DX a la puntuación del club, será el porcentaje de los miembros del club que compongan el equipo de la expedición DX.

(c) Los monooperadores sólo podrán asignar su log a un único club. Los multioperadores podrán asignar el log a múltiples clubes en el porcentaje correspondiente al número de miembros de cada club que participen en la operación. Por favor, mencionar claramente en el log el nombre completo del club.

XII. Listas: Agradecemos enormemente el envío de los log en formato electrónico. Los log en formato electrónico son obligados para aquellos que quieran optar a un premio y para aquellos que hayan utilizado ordenador para registrar los QSO del concurso.

(a) El log deberá constar en cada contacto de: hora UTC, frecuencia (o banda), indicativo, intercambio enviado y intercambio recibido. Cualquier log al que le falte alguno de estos datos será considerado como checklog.

(b) Los participantes monobanda deberán incluir todos sus contactos en el log, aunque exista alguno realizado en otra banda distinta. Sólo los contactos realizados en la banda especificada en la cabecera del Cabrillo o en la hoja resumen, serán considerados para la puntuación final. Los log que solo muestren contactos en una banda, serán clasificados como monobanda.

(c) El fichero CABRILLO es el oficial para los log: No confiar a ciegas en el programa de concursos empleado: mediante un editor de texto (Wordpad, Notepad, DOS Edit; no procesadores de texto) comprobar que el programa ha generado correctamente toda la cabecera del fichero Cabrillo, incluyendo la línea CATEGORY-OVERLAY si se participa en una de las categorías suplementarias (Tribanda-antenas de hilo ó Principiante); para más detalles visitar <http://www.cqwpw.com>. Si no se cumplimentan bien los campos de categoría puede ocurrir que la lista aparezca finalmente en otra categoría de la que le correspondería, o reclasificada como lista de comprobación. Nota: Las estaciones de USA deben indicar la ubicación desde la que se ha participado en la cabecera del CABRILLO (p.e. LOCATION: OH).

(d) Se espera de las estaciones participantes que envíen sus listas mediante correo electrónico (correo-E) o a través del sistema upload de la Web. Las listas CABRILLO de SSB serán enviadas a ssb@cqwpw.com, y las listas CABRILLO de CW a cw@cqwpw.com. En el asunto del mensaje poner el indicativo con el que se participó. El sistema de subida de los log en la Web, está disponible en www.cqwpw.com. Se dará acuse de recibo por correo-E a todas las listas recibidas por correo-E. En la página web del WPX, habrá un listado con las listas recibidas, que se irá actualizando frecuentemente.

(e) Instrucciones para listas que no sean ficheros CABRILLO: quien no pueda enviar la lista en forma de fichero CABRILLO deberá ponerse en contacto con el Director del Concurso para que le ayude con cualquier otro formato.

(f) Instrucciones para listas en papel: Los log en papel deben ser enviados a CQ WPX Contest, P.O. Box 481, New Carlisle, OH 45344 USA. Cada log en papel debe acompañarse con una hoja resumen en la que se refleje la puntuación, categoría en la que se participa y el nombre del operador y su dirección en LETRAS MAYUSCULAS.

XIII. Violación de las reglas: la violación de las normas de radioafición o de las reglas del concurso, conducta antideportiva, excesivos QSO o multiplicadores inverificables, el uso de cualquier medio ajeno a la radioafición para solicitar, acordar o confirmar algún contacto durante o después del concurso, serán causa suficiente de descalificación.

Un participante cuya lista considere el Comité del Concurso WPX que contiene alguna violación de las reglas, será acreedor de una tarjeta amarilla o roja dependiendo de la gravedad de la infracción. Si el participante es un multioperador, todos los operadores que lo integren serán sancionados.

Tarjeta AMARILLA: aquel participante u operador sancionado con una tarjeta amarilla no podrá obtener ningún premio y aparecerá relacionado como sancionado al final de los resultados publicados.

Tarjeta ROJA: aquel participante u operador sancionado con una tarjeta roja no podrá obtener ningún premio, aparecerá relacionado como sancionado al final de los resultados publicados y no podrá obtener ningún premio de los concursos organizados por CQ durante un periodo de un año a contar desde la publicación de la infracción en la revista CQ.

XIV. Declaración: el envío de la lista al Concurso WPX implica que el/la participante; 1) ha leído y comprendido las bases y que asume regirse por las mismas; 2) ha operado respetando la legislación del país de operación en materia de radioafición; 3) el log puede hacerse público y 4) las actuaciones y decisiones del Comité del Concurso WPX son oficiales y definitivas.

En caso de dudas acerca de las reglas, se aplicarán las reglas publicadas en inglés.

XV. Fecha Límite: las fechas límite de envío son el **6 de abril de 2013** para SSB y el **1 de junio de 2013** para CW. Todas las listas, incluso las enviadas por correo-E, están sujetas a estas fechas límite. Las listas con fecha de matasellos posterior a la fecha Límite no optarán a ningún premio.

Se podrá otorgar una prórroga si se solicita por correo electrónico (director@cqwpw.com). La prórroga deberá ser confirmada por el Director del concurso, debe aludir un motivo razonable, y deberá ser recibida antes de la fecha límite de envío de listas.

Para cualquier pregunta referente al concurso WPX, escribir al WPX Contest Director, director@cqwpw.com.

5.- IARU HF CHAMPIONSHIP BASES EN CASTELLANO, por URE (Unión Radioaficionados Españoles)

Participantes: Todos los radioaficionados del mundo.

Objeto: Contactar con el máximo de estaciones posibles y especialmente con las estaciones centrales de las sociedades miembros de la IARU.

Bandas: 10, 15, 20, 40, 80 y 160 metros.

Fecha: Segundo fin de semana completo de julio (en 2013, días 13 y 14), desde las 12:00 UTC del sábado hasta las 12:00 UTC del domingo. Todas las estaciones (monooperador y multioperador) pueden operar las 24 horas del concurso.

Categorías: Monooperador fonía, monooperador CW y monooperador mixto, en los niveles de alta potencia, baja potencia y QRP. No se permite la ayuda de terceros ni el uso de nets.

Multioperador, un solo transmisor, modo mixto solamente; estas estaciones han de permanecer un mínimo de 10 minutos en cada banda y sólo se permite emitir una señal a la vez.

Las estaciones de las sociedades de la IARU pueden operar simultáneamente en más de una banda con un transmisor por cada banda/modo. Todas estas estaciones han de estar en la misma zona ITU. Sólo se permite un indicativo por sociedad y frecuencia.

Intercambio: Las sociedades de la IARU enviarán su señal y la abreviatura oficial de la sociedad. La estación oficial de la IARU, NU1AW, cuenta como una estación de sociedad. Los miembros del consejo administrativo de la IARU y de los comités ejecutivos de las tres regiones pasarán "AC", "R1", "R2" o "R3", según proceda. Las demás estaciones pasarán su señal más la zona ITU (las zonas ITU de España son: 37 en EA, EA6 y EA9, y 36 en EA8). Para que el QSO sea válido es preciso tomar el intercambio completo.

Contactos válidos: La misma estación puede ser trabajada una vez por banda y modo. Es válido el contacto con la misma estación en diferente modo, pero siempre que sea en el segmento correspondiente; no se permite, por ejemplo, trabajar en CW una estación en el segmento de fonía. A efectos de multiplicador, los contactos con la misma estación en diferente modo sólo cuentan una vez. No son válidos los QSO en banda ni modo cruzados. El uso de medios de comunicación como el teléfono o Internet para solicitar contactos va en contra del espíritu de este concurso. Tampoco deben utilizarse las redes de cluster.

Puntuación: a) Contactos con la propia zona ITU y con estaciones de las sociedades miembros de la IARU, con NU1AW, con miembros del consejo administrativo de la IARU y de los comités ejecutivos de las 3 regiones, 1 punto. b) Contactos con el propio continente, pero diferente zona ITU, 3 puntos. c) Contactos con otro continente y zona IARU distinta, 5 puntos.

Multiplicadores: Número total de zonas ITU más estaciones de las sociedades de la IARU y dirigentes de la IARU trabajados en cada banda. Los dirigentes de la IARU representarán un máximo de 4 multiplicadores por banda: AC, R1, R2 y R3. Las estaciones de sociedades y dirigentes de la IARU no cuentan como multiplicadores de zona.

Puntuación final: Suma de multiplicadores por suma de puntos.

Listas: Las listas deben enviarse a los 30 días siguientes al concurso (hasta las 1200 UTC del día 13 de agosto de 2013). Las listas electrónicas deben hacerse en formato Cabrillo y nombrarse con el indicativo del

participante. Si se envían por correo electrónico hay que poner también el indicativo en el "Asunto". La dirección de envío es: **iaruhf@iaru.org** . Si se envían en disco, este debe etiquetarse con el indicativo, nombre del concurso, categoría y fecha. Las listas en disco (y también las de papel) han de enviarse a: IARU HF Championship, P.O. Box 310905, Newington, CT 06111-0905, EE.UU.

Las listas en papel deben relacionarse en orden cronológico, no separados por banda, indicando por cada contacto: modo, fecha, hora UTC, indicativo, intercambios enviados u recibidos, multiplicadores (señalarlos la primera vez) y puntos por contacto. Todo aquel que haya hecho más de 500 contactos ha de acompañar las hojas de comprobación. Hay que incluir también hoja resumen. Los concursantes pueden convertir sus listas a Cabrillo y enviarlas a continuación usando la plantilla que se encuentra en la web: **www.b4h.net/cabforms**.

Diplomas: Se dará un diploma al primer clasificado de cada categoría en cada zona ITU y cada entidad del DXCC. Además, se otorgarán otros diplomas a los que hayan efectuado un mínimo de 250 QSO o que hayan trabajado 75 o más multiplicadores. Diploma de participación a las estaciones de sociedades de la IARU.

Adicionalmente, cada sociedad miembro de la IARU puede dar sus propios premios.

Condiciones: Cada participante debe comprometerse a cumplir las bases del concurso, a respetar las limitaciones de su licencia y acatar las decisiones del comité del concurso.

Descalificaciones: Un participante puede ser descalificado si la puntuación reclamada se le rebaja en más de un 2%. En el caso de las listas en papel, la reducción de puntuación no incluye la corrección de errores aritméticos; quedará descalificado el participante cuya lista contenga más de un 2% de contactos duplicados para los que se hubiera reclamado puntos; por cada QSO duplicado que se detecte o por indicativo mal copiado se penalizará con el triple de su puntuación. En el caso de listas electrónicas, se penalizará con un QSO por cada indicativo mal copiado.

BÚSQUEDA EN LAS PLANILLAS DEL CONCURSO DE MULTIPLICADORES Y PREFIJOS NUEVOS.

Al final del tiempo disponible en los concursos es más provechoso buscar multiplicadores que hacer contactos. Dada la proliferación de prefijos nuevos en casi todos los países del mundo, es conveniente tener a mano una lista de Asignación de Prefijos en el Mundo que permite verificar si esa estación "rara" es en realidad un prefijo nuevo de un país ya contactado varias veces o si efectivamente es un nuevo país para efectos de multiplicadores.

Los prefijos "raros" tienen la ventaja de captar el interés de otras estaciones y generan un pequeño pile-up a veces, lo que ayuda a confundir más y uno se desgaña llamando y tratando de romper el pile-up de **L9AAA** (por ejemplo) para al final de mucho esfuerzo terminar haciendo un contacto con una estación de Argentina, lo que es muy frustrante.

Para eso es aconsejable tener a la mano la Lista de Prefijos asignados mundialmente para no gastar pólvora en gallinazos.

LISTA GENERAL DE PREFIJOS INTERNACIONALES

AAA-ALZ	USA
AMA.AOZ	España
APA-ASZ	Pakistán
ATA-AWZ	India
AXA-AXZ	Australia
AVA-AZZ	Argentina
BAA-BZZ	China
CAA-C EZ	Chile

CFA-CKZ	Canadá
CLA-CMZ	Cuba
CNA-CNZ	Marruecos
COA-COZ	Cuba
CPA-CPZ	Bolivia
CQA-CRZ	Portuguese Overseas Prov.
CSA-CUZ	Portugal
CVA-CXZ	Uruguay
CYA-CZZ	Canadá
DAA-DTZ	Alemania
DUA-DZZ	Filipinas

EAA-EHZ	España	SAA-SMZ	Suecia
EIA-EJZ	Irlanda	SNA-SRZ	Polonia
EKA-EKZ	URSS	SSA-SSM	United Arab Republic
ELA-ELZ	Liberia	SSN-STZ	Sudan
EMA-EOZ	URSS	SUA-SUZ	Egipto
EPA-EQZ	Irán	SVA-SZZ	Grecia
ERA-ERZ	URSS	TAA-TCZ	Turquía
ESA-ESZ	Estonia	TDA-TDZ	Guatemala
ETA-ETZ	Etiopía	TEA-TEZ	Costa Rica
EUA-EWZ	Bielorusia (ex URSS)	TFA-TFZ	Islandia
EXA-EZZ	URSS	TGA-TGZ	Guatemala
FAA-FZZ	Francia y Comunidad francesa	THA-THZ	Francia y comunidad francesa
GAA-GZZ	Inglaterra	TIA-TIZ	Costa Rica
HAA-HAZ	Hungría	TJA-TJZ	Camerún
HBA-HBZ	Suiza	TKA-TKZ	Francia y comunidad francesa
HCA-HDZ	Ecuador	TLA-TLZ	República de África Central
HEA-HEZ	Suiza	THA-THZ	Francia y comunidad francesa
HFA-HFZ	Polonia	TNA-TNZ	Congo (Brazzaville)
HGA-HGZ	Hungría	TOA-TQZ	Francia y comunidad francesa
HHa-HHZ	Haití	TRA-TRZ	Gabón
HIA-HIZ	Rep. Dominicana	TSA-TSZ	Tunisia
HJA-HKZ	Colombia	TTA-TTZ	Republica de Chad
HLA-HMZ	Corea	TUA-TUZ	Costa de Marfil (Ivory Coast)
HNA-HNZ	Iraq	TVA-TXZ	Francia y comunidad francesa.
HOA-HPZ	Panamá	TYZ-TYZ	Dahomey
HQA-HRZ	Honduras	TZA-TZZ	República of Mali
HSA-HSZ	Tailandia	UAA-UQZ	URRS
HTA-HTZ	Nicaragua	URA-UTZ	Ucrania.
HUA-HUZ	El Salvador	UUA-UZZ	URSS
HVA-HVZ	Vaticano	VAA-VGZ	Canadá
HWA-HVZ	Francia y comunidad francesa	VHA-VNZ	Australia
HZA-HZZ	Arabia Saudita	VOA-VOZ	Canadá
IAA-IZZ	Italia	VPA-VSZ	British Overseas Territories
JAA-JSZ	Japón	VTa-VWZ	India
JTA-JVZ	Mongolia	VXA-VYZ	Canadá
JWA-JXZ	Noruega	VZA-VZZ	Australia
JVA-JVZ	Jordania	WAA-WZZ	USA
JZA-JZZ	Western New Guinea	XAA-XIZ	México
		XJA-XOZ	Canadá
		XPA-XPZ	Dinamarca
		XQA-XRZ	Chile
		XSA-XSZ	China
		XTA-XTZ	Alto Volta
		XUA-XUZ	Khmer Republic (Cambodia?)
		XVA-XVZ	Viet Nam
		XWA-XWZ	Laos
		XXA-XXZ	Portuguese Overseas Prov.
		XYA-XZZ	Burma
		YAA-YAZ	Afganistán
		YBA-YHA	Indonesia
		YIA-YIZ	Iraq
		YJA-YJZ	New Hebrides
		YKA-YKZ	Siria
		YLA-YLZ	Latvia
		YMA-YMZ	Turkey I
		YNA-YNZ>	Nicaragua
		YOA-YRZ	Rumania
		YSA-YSZ	El Salvador
		YTA-YUZ	Yugoslavia
		YVA-YYZ	Venezuela
		YZA-YZZ	Yugoslavia
		ZAA-ZAZ	Albania
KAA-KZZ	USA		
LAA-LNZ	Noruega		
LOA-LWZ	Argentina		
LXA-LXZ	Luxemburgo		
LVA-LVZ	Lituania		
LZA-LZZ	Bulgaria		
MAA-MZZ	Inglaterra		
NAA-NZZ	USA		
OAA-OCZ	Perú		
ODA-ODZ	Líbano		
OEA.OEZ	Austria		
OFA-OJZ	Finlandia		
OKA-OMZ	Czechoslovakia		
ONA-OTZ	Bélgica		
OUA-OZZ	Dinamarca		
PAA-PIZ	Holanda		
PJA-PJZ	Antillas Holandesas		
PKA-POZ	Indonesia		
PPA-PVZ	Brasil		
PZA-PZZ	Surinam		
RAA-RZZ	URSS		

ZBA-ZJZ	British Overseas Territories	7TA-5TZ	Mauritania
ZKA_ZMZ	Nueva Zelanda	5UA-5UZ	Níger
ZNA-ZOZ	British Overseas Territories	5VA-5VZ	Togo
ZPA-ZPZ	Paraguay	5WZ	Western Samoa
ZQA-ZQZ	British Overseas Territories	5XA-5XZ	Uganda
ZRA-ZUZ	Republica de Sud Africa	5YA-5ZZ	Kenya
ZVA-ZZZ	Brasil	6AA-6BZ	Egipto
2AA-2ZZ	Inglaterra	6CA-6CZ	Siria
3AA-3AZ	Monaco	6DA-6JZ	México
3BA-3BZ	Mauritius	6KA-6NZ	Corea
3CA-3CZ	Equatorial Guinea	6OA-6OZ	Somalia
3DA-3DM	Swazilandia	6PA-6SZ	Pakistán
3DN-3DZ	Fiji	6TA-6UZ	Sudán
3EA-3FZ	Panama	6VA-6WZ	Senegal
3GA-3GZ	Chile	6XA-6XZ	Malagasy
3HA-3UZ	China	6YA-6YZ	Jamaica
3VA-3VZ	Túnez	6ZA-6ZZ	Liberia
3WA-3WZ	Viet Nam	7AA-7IZ	Indonesia
3XA-3XZ	Guinea	7JA-7NZ	Japón
3YA-3YZ	Noruega	7OA-7OZ	Yemen del Sur
3ZA-3ZZ	Polonia	7PA-7PZ	Lesoto
4AA-4CZ	México	7QA-7QZ	Malawi
4DA-4IZ	Filipinas	9KA-9KZ	Kuwait
4JA-4LZ	URSS	9LA-9LZ	Sierra Leona
4MA-4MZ	Venezuela	9MA-9MZ	Malasia
4NA-4OZ	Yugoslavia	9NA-9NZ	Nepal
4PA-4SZ	Ceílán	9OA-9TZ	Zaire
4TA-4TZ	Perú	9VA-9VZ	Singapur
4UA-4UZ	Naciones Unidas (ONU)	9WA-9WZ	Malasia
4VA-4VZ	Haití	9XA-9XZ	Ruanda
4WA-4WZ	Yemen	9YA-9ZZ	Trinidad y Tobago
4XA-4XZ	Israel	A2A-A2Z	Botswana
4YA-4YZ	International Civil Aviation Org.	A3A-A3Z	Tonga
4ZA-4ZZ	Israel	A4A-A4Z	Omán
5AA-5AZ	Libia	A5A-A5Z	Bhutan
5BA-5BZ	Chipre	A6A-A6Z	Emiratos Árabes
5CA-5GZ	Marruecos	C2A-C2Z	Nauru
5HA-5IZ	Tanzania	C3A-C3Z	Andorra
5JA-5KZ	Colombia	L2A-L9Z	Argentina
5LA-5MZ	Liberia	S2A-S3Z	Bangladesh
5NA-5OZ	Nigeria		
5PA-5QZ	Dinamarca		
5RA-5SZ	Malagasy		

PAÍSES Ordenados por Prefijo

1S	Spratly Is.	3X	Guinea
1A	Sov Military Order of Malta	3Y	Bouvet Island
3A	Mónaco	3Y/P	Peter 1 st Island
3B6	Agalega & St. Brandon Islands	4J, 4K	Azerbaijan
3B8	Mauritius Island	4L	Georgia
3B9	Rodrigues Island	4S, 4P	Sri Lanka (Ceylon)
3C	Equatorial Guinea	4U_ITU	ITU Geneva Switzerland
3C0	Annobon I.	4U_UN	United Nations, Headquarters
3D2	Fiji Islands	4W	Timor Leste
3D2/C	Conway Reef	4X, 4Z	Israel
3D2/R	Rotuma I.	5A	Libia
3DA	Swaziland	5B	Chipre
3V, XV	Tunisia	5H - 5I	Tanzania
		5N - 5O	Nigeria

5R - 5S Madagascar
 5T Mauritania
 5U Niger
 5V Togo
 5W Samoa
 5X Uganda
 5Z - 5Y Kenya
 6W - 6V Senegal
 6Y Jamaica
 7O Yemen
 7P Lesotho
 7Q Malawi
 7T - 7Y Argelia
 8P Barbados
 8Q Maldive Islands
 8R Guyana
 9A Croacia
 9G Ghana
 9H Malta
 9I - 9J Zambia
 9K Kuwait
 9L Sierra Leona
 9M2 West Malaysia
 9M6 East Malaysia
 9N Nepal
 9Q - 9T Dem. Rep. del Congo
 9U Burundi
 9V Singapur
 9X Rwanda
 9Y - 9Z Trinidad & Tobago
 A2 Botswana

A3 Tonga
 A4 Oman
 A5 Bhutan
 A6 Emiratos árabes unidos
 A7 Qatar
 A9 Bahrain
 AP - AS Pakistan
 BS7 Scarborough Reef
 BV Taiwan (Formosa)
 BV9P Pratas Isl.
 BY China
 C2 Nauru
 C3 Andorra
 C5 Gambia
 C6 Bahamas
 C8-9 Mozambique
 CA - CE Chile
 CE0/A Isla de Pascua
 CE0/X Isla San Felix
 CE0/Z Isla Juan Fernandez
 CE9 Antártica
 CN Marruecos

CO - CM Cuba
 CP Bolivia
 CT Portugal
 CT3 Madeira Island
 CU Azores
 CV - CX Uruguay
 CY0 Sable Island
 CY9 St. Paul Island
 D2 - 3 Angola
 D4 Cape Verde Island
 D6 Comoros
 DA - DR Alemania
 DU - DZ Philippines
 E3 Eritrea
 E4 Palestine
 E5 N. Cook Is.
 E5 S. Cook Is.
 EA - EH
 EA6 -EH6 Islas Baleares
 EA8 -EH8 Islas canarias
 EA9 -EH9 Ceuta & Melilla
 EI - EJ Irlanda
 EK Armenia
 EL Liberia
 EP - EQ Irán
 ER Moldavia
 ES Estonia
 ET Etiopía
 EU,EV,EW Bielorusia
 EX Kirgizistán
 EY Tajikistán
 EZ Turkmenistán
 F Francia
 FG Guadalupe
 FS Saint Martin
 FJ Saint Barthelemy
 FH Mayotte Island
 FK New Caledonia
 FK/C Chesterfield Island
 FM Martinica
 FO Polinesia Francesa
 FO/X Clipperton Island
 FO0A Austral Islands
 FO0M Marquesas Islands
 FP St. Pierre & Miquelon
 FR Reunion Island
 FR/G Glorioso Island
 FR/J Juan de Nova, Europa
 FR/T Tromelin Island
 FT5/W Crozet Island
 FT5/X Kerguelen Island
 FT5/Z Amsterdam & St. Paul Island
 FW Wallis & Futuna Islands
 FY French Guiana
 G, GX Inglaterra
 GD, GT Isle of Man

GI, GN	Irlanda del Norte	KP5	Desecheo Island
GJ, GH	Jersey	LA - LN	Norway
GM, GS	Escocia	LO - LW	Argentina
GU, GP	Guernsey	LX	Luxemburgo
GW, GC	Gales	LY	Lituania
H40	Temotu Province	LZ	Bulgaria
H4	Solomon Islands	OA - OC	Perú
HA, HG	Hungría	OD	Líbano
HB	Suiza	OE	Austria
HB0	Liechtenstein	OF - OI	Finlandia
HC - HD	Ecuador	OH0	Aland Island
HC8-HD8	Islas Galápagos	OJ0	Market Reef
HH	Haiti	OK - OL	Czech Republic
HI	Dominican Republic	OM	Eslovakía
HJ - HK	Colombia	ON - OT	Bélgica
HK0/A	San Andreas & Providencia	OX	Greenland (Groenlandia)
HK0/M	Malpelo Island	OY	Faroe Islands
HL	Corea	OZ	Dinamarca
HO - HP	Panama	P2	Papua New Guinea
HR	Honduras	P4	Aruba
HS, E2	Thailand	P5	DPR of Korea (Corea del Norte)
HV	Ciudad del Vaticano	PA - PI	Holanda
HZ	Arabia Saudita	PJ2,4,9	Bonaire, Curacao
I	Italia	PJ5 - 8	St. Maarten, St.Eustatius
IS0, IM0	Cerdeña	PP - PY	Brasil
J2	Djibouti	PY0/F	Fernando de Noronha
J3	Grenada	PY0/S	St.Peter & St.Paul Rocks
J5	Guinea-Bissau	PY0/T	Trinidad & Martin Vaz
J6	St. Lucia	PZ	Surinam
J7	Dominica	R1/FJ	Tierra de Francisco José
J8	St. Vincent	R1/MV	Malyj Vysotskij Island
JA - JS	Japon	S0	Western Sahara
JD1	Minami Torishima	S2	Bangladesh
JD1/O	Ogasawara	S5	Eslovenia
JT - JV	Mongolia	S7	Seychelles Islands
JW	Svalbard	S9	Sao Tome & Principe
JX	Jan Mayen	SA - SM	Suecia
JY	Jordania	SN - SR	Polonia
K,W,N,AA-AK	United States of America	ST	Sudán
KG4	Guantanamo Bay	SU	Egipto
KH0	Mariana Islands	SV - SZ	Grecia
KH1	Baker, Howland Islands	SV/A	Mount Athos
KH2	Guam	SV5	Dodecaneso
KH3	Johnston Island	SV9	Creta
KH4	Midway Island	T2	Tuvalu
KH5	Palmyra, Jarvis Islands	T30	West Kiribati (Gilbert Islands)
KH5/K	Kingman Reef	T31	Central Kiribati (Br Phoenix)
KH6-7	Hawaii	T32	East Kiribati (Line Islands)
KH7K	Kure Island	T33	Banaba (Ocean Island)
KH8	American Samoa	T5	Somalia
KH8	Swains Island	T7	San Marino
KH9	Wake Island	T8, KC6	Palau
KL7	Alaska	T9	Bosnia-Herzegovina
KP1	Navassa Island	TA - TC	Turquía
KP2	U.S. Virgin Islands	TF	Islandia
KP3,4	Puerto Rico	TG, TD	Guatemala

TI	Costa Rica	VP9	Bermuda
TI9	Cocos Island	VQ9	Chagos Island
TJ	Camerún	VR	Hong Kong
TK	Córsega	VU	India
TL	Africa Central	VU4	Andaman & Nicobar Islands
TN	Congo	VU7	Lakshadweep Islands
TR	Gabon	XA - XI	México
TT	Chad	XA4 - XI4	Revilla Gigedo
TU	Ivory Coast (Costa de Marfil)	XT	Burkina Faso
TY	Benin	XU	Cambodia
TZ	Mali	XV	Vietnam
UA/I,RA - RZ	European Russia	XW	Laos
UA-UI,0,8,9	Asiatic Russia	XX9	Macao
UA2	Kaliningrad	XY - XZ	Myanmar
UJ - UM	Uzbekistan	YA	Afganistan
UN - UQ	Kazakhstan	YB - YH	Indonesia
UR-UZ, EM-EO	Ukraine	YI	Iraq
V2	Antigua & Barbuda	YJ	Vanuatu
V3	Belize	YK	Siria
V4	St. Kitts & Nevis	YL	Latvia
V5	Namibia	YN	Nicaragua
V6	Micronesia	YO - YR	Rumania
V7	Marshall Islands	YS	El Salvador
V8	Brunei Darussalam	YT-YU, YZ	Serbia
VE,VO,VY	Canada	YZ, 40	Montenegro
VK	Australia	YV	Venezuela
VK0	Macquarie Island	YV0	Isla Aves
VK0/H	Heard Island	Z2	Zimbabwe
VK9/C	Cocos-Keeling Island	Z3	Macedonia
VK9/L	Lord Howe Island	ZA	Albania
VK9/M	Mellish Reef	ZB2	Gibraltar
VK9/N	Norfolk Island	ZC4	Chipre, bases británicas
VK9/W	Willis Island	ZD7	St. Helena
VK9/X	Christmas Island	ZD8	Ascension Island
VP2/E	Anguilla	ZD9	Tristan da Cunha & Gough
VP2/M	Montserrat	ZF	Cayman Island
VP2/V	British Virgin Islands	ZK2	Niue
VP5	Turks & Caicos Islands	ZK3	Tokelau Islands
VP6	Pitcairn Island	ZL - ZM	New Zealand
VP6D	Ducie Island	ZL7	Chatham Island
VP8/F	Falkland Islands	ZL8	Kermadec Island
VP8/G	South Georgia Islands	ZL9	Auckland & Campbell Islands
VP8/H	South Shetland Islands	ZP	Paraguay
VP8/O	South Orkney Islands	ZR - ZU	Republic of South Africa
VP8/S	South Sandwich Islands	ZS8	Prince Edward&Marion Islands

7.2 ¿QUE ES CABRILLO? Por Galdino Besomi, CE3PG



Cuando aparecieron los libros de guardia electrónicos resultó obvio que era conveniente que los participantes en un concurso dejaran de mandar planillas hechas a mano y se mandaran en un archivo computacional, por que se suponía que era más fácil analizarlas. El problema fue que cada libro de guardia o programa de Concursos (Contests), como por ejemplo:

Writelog, CT, SD, N1MM, WinTest, WinContest, RCKlog,

Cada uno usaba su propio formato y hacía las planillas de manera diferente, por lo que se armó un quilombo de proporciones al tratar de analizarlas, al final era más difícil que leer las planillas a mano.

Los caperuzos de los Contests, o sea los organizadores, se dieron cuenta que si querían ser capaces de analizar las planillas o libros de guardia con un computador, y así hacer más fácil y rápida esa tarea, era indispensable que se usara un solo modelo de planilla.

Entonces la ARRL (American Radio Relay League), la principal organización de radioaficionados de USA, algo así como el Radio Club de Chile en nuestro país, sacó un formato simple para estos efectos, el formato Cabrillo, que ya va en su tercera versión.

¿Por qué se llama Cabrillo?

Muy sencillo, porque así se llama el pueblo de California donde vive el autor del modelo, que se llama Tray Garlough, N5KO.

¿Y quién era Cabrillo? Era un explorador portugués del siglo XVI que en 1542 lideró la primera expedición para explorar el sud oeste de USA, donde hoy está California.

Se empezó a usar este formato que es muy básico y que prácticamente el 100% de los programas es capaz de generarlo en forma automática.

¿Y qué tiene que hacer uno para generar un archivo en formato Cabrillo? ¿Tengo que aprender a manejar un nuevo programa?

Nope. Si uno usa un libro de guardia electrónico, la respuesta es: Usted no debe hacer prácticamente nada, iel programa lo genera el programa en forma automática a pedido suyo!

¿Y las ventajas? Muchas, siendo la principal que como es un formato muy simple, los organizadores de Concursos pueden procesar los logs recibidos con un computador que tenga en su programa las bases del concurso, es decir puntajes, multiplicadores, etc.

¿Puedo enviar el archivo vía el email como attachment?

Usted puede enviar el archivo como accesorio o como texto en línea dentro del cuerpo de su mensaje. En ese caso siempre póngale como nombre al archivo su señal de llamada (o la que haya usado en el Concurso), seguida de .log. Por ejemplo si señal de llamada es CE3XXX el archivo debe llamarse ce3xxx.log

Eso, así que no confundir los archivos ADI con los Cabrillo. Los Cabrillo son sólo para mandar resultados a un Contest, en cambio los ADI son para que los cientos de programas de libros de guardia puedan conversar entre ellos y traspasarse los logs.

Santiago, nov. de 2011.-

CE3PG

7.3 TARJETAS QSL

Después de pasar a través de un pile-up y lograr ese difícil contacto con una rara estación de DX, no hay nada más satisfactorio que recibir la tarjeta QSL que confirma el contacto. Las tarjetas QSL son la prueba tangible que Ud. hizo el contacto DX con la estación que se la envió, y cuanto más rara o difícil, más alimenta el ego del DXista. Es muy distinto y muy diferente decir que tuvo un contacto con el padre Morán en Lhasa en el Tibet, que mostrar la QSL que el padre Morán le envió a Ud. confirmando el QSO, -- sí señor, muy distinto y muy diferente. Así es la cosa, aquí vale eso de **"Ver para creer"**.

Ciertamente el principal objetivo de un aficionado DXista es obtener las QSL para poder presentar su postulación a Diplomas y Certificados, además del hecho de poder verlas y reverlas y mostrarlas a sus colegas aquellas que son más bonitas o más difíciles de conseguir.

Antiguamente, cuando los DX y los contactos vía concurso no eran tan fáciles y numerosos como lo es hoy día, uno manejaba una cantidad razonable de tarjetas al año. Si había mandado a imprimir unas 500 a la imprenta, tenía tarjetas para varios años. Hoy, en un solo concurso es posible que haga fácilmente más de 1500 contactos con estaciones trabajadas por primera vez. ¿Qué recomendación se puede hacer respecto a la confirmación de los primeros contactos con tarjetas QSL, cuando recibe decenas de QSL cada mes?

Lo primero es tener un sistema que permita detectar si esas estaciones han sido trabajadas antes y si los contactos han sido confirmados por Ud., asunto harto complicado antes de la llegada de los PC, ahora es cosa de llevar un registro de las tarjetas enviadas en una planilla Excel, para no confirmar varias veces el QSO con una misma estación en la misma banda y modalidad.

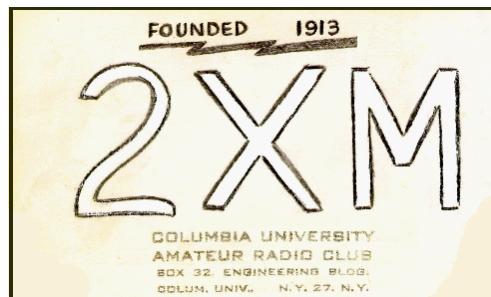
La recomendación pragmática es:

- **responder todas las QSL recibidas**, previo chequeo del logbook para comprobar que el QSO se hizo efectivamente y con los datos impresos en la QSL que le llegó. Cada contacto con una misma estación, pero en banda y/o modalidad distinta (SSB, CW, FM, etc.) debiera generar una confirmación de cada comunicado en particular.
- Hay que llevar un control de los comunicados hechos por primera vez y de la confirmación de los contactos. Pare eso es recomendable revisar diariamente el logbook ("libro de guardia") y anotar los contactos hechos por primera vez en su planilla de control Excel. Lo mismo debe hacer con las planillas de los concursos, aunque eso significa un trabajo arduo. De esos contactos debiera confirmar todos los encuentros que a Ud. le interesen. Se supone que Uds. SIEMPRE responderá las tarjetas que reciba como está dicho en el párrafo anterior, pero hay muchos aficionados que en la actualidad sólo confirman lo que reciben y lo que les interesa, y no lo hacen con todas las estaciones trabajadas por primera vez, como se hacía hace muchos, muchos años atrás.

(la tarjeta de 2XM es la QSL más antigua conocida→)

Tarjetas QSL y Diplomas. Las tarjetas, que son tan abundantes para un DXista activo, tienen un segundo objetivo o utilidad y que no es menor. Son necesarias para postular a distintos diplomas que son muestra del empeño puesto para vencer las dificultades para lograrlos, diplomas de varios colores, diversos tamaños y diseños, muy bonitos, que son parte de los "argumentos" que uno puede esgrimir a la XYL para justificar los recursos de tiempo y dinero que uno invierte en este hobby.

Generalmente los patrocinadores de diplomas piden el envío de una planilla que contenga la información de los comunicados exigidos para postular a ellos de acuerdo a las bases y el envío de las tarjetas QSL que comprueban la veracidad de la información anotada en las planillas. Por ejemplo, para optar al Diploma DXCC



(100 países confirmados), se deben enviar las 100 tarjetas QSL correspondientes y Uds. comprenderán que llevar el registro de cada radioaficionado que está en el DXCC y de los que postulan a él, revisar las planillas recibidas, chequearlas con las tarjetas adjuntas, imprimir y enviar de vuelta el Diploma y las tarjetas, requiere de un costo que no es menor y requiere una organización de personas dedicadas exclusivamente a ello en su jornada laboral, y eso cuesta dinero, no es gratis. **El diploma DXCC mueve más de 2.000.000 de tarjetas QSL AL AÑO.**

¿Qué hacer con las tarjetas recibidas?

Este es un buen problema. Leo en el libro de NF4Z The Complete Idiot's Guide to DX que Lloyd e Iris Colvin, W6KG y W6QL tienen más de 340.000 tarjetas guardadas alfabéticamente (este dato es de junio 1981!)

- Guardar las tarjetas por países y alfabéticamente (pueden haber otras estrategias) en cajas de zapatos.
- Apartar las tarjetas en cajas separadas o en sobres grandes para diversos diplomas: DXCC, WAS, WAC, WAZ, JCC, AJD, USA County Award, WAJA, WPX, DLD 50, WAE, etc.
- Seleccionar las más interesantes, por su rareza como DX o por su belleza o por lo chanta, o por el tema, cualquiera razón vale, para tenerlas en un álbum y mostrarlas a los amigos o para colocarlas en la pared del shack.



Diseño de tarjetas QSL.

Las tarjetas más bonitas son aquellas de países que son muy fáciles de contactar y un ejemplo de ellas son las tarjetas japonesas en primer lugar, las de USA, Alemania, Suecia, Suiza, Dinamarca, Italia.

Cada uno quiere tener obviamente una buena respuesta de las tarjetas que envía, y obviamente una tarjeta bonita, que llama la atención, impresa con un diseño llamativo a más de 1 color y en un papel couché tiene mejor suerte que una tarjeta impresa a 1 solo color en una cartulina opaca.

Pero está el factor costo de por medio. Cada vez que el impresor cambia el color de las tarjetas eso significa parar la impresión, limpiar los tipos o poner nuevos, cuadrar la segunda impresión con la primera, etc. Y eso sube mucho el costo. Igual si hay una impresión por ambos lados de la tarjeta. Ahora está la impresión OFFSET que es multicolor y en cantidades sale barato (consultar a CE3BBC, impresor!)

Aquí hay algunas ideas para obtener tarjetas atractivas:

- Hay tarjetas postales a color, que compradas en cantidad salen baratas, y que se pueden usar por el reverso para los datos de confirmación de un contacto, imprimiendo en una sola pasada y a 1 solo color. Lo atractivo de ella será la postal misma.
- Sin poner fotos, trate de usar color. Un color es más barato, pero 2 o 3 colores harán que la tarjeta sea muy bonita. Por ejemplo, imprimir con letras negras sobre cartulina amarilla fuerte.
- Una vez decidido el diseño tenga en cuenta que no hay mucha diferencia entre imprimir 1000 o 2000 tarjetas, mientras mayor la cantidad el costo unitario baja.
- Además de la información básica del QSO, indique en su tarjeta otros datos útiles, zona CQ, zona ITU, el nombre de su país, Grid Locator, número 10x10 (ten ten meter club). No sea tímido al poner datos personales, año de nacimiento, casado/soltero, hijos, ocupación, equipos, antena, mascotas, hobbies, mail, población de su ciudad, dele un toque personal a su tarjeta QSL que despierte la empatía de quien la recibe. A los aficionados les gusta saber algo de quien tuvieron un QSO
- Agregue algún sticker si lo desea.

Envío de las tarjetas QSL.

Una vez que ya tiene una tarjeta decente, úsela adecuadamente. Confirme vía Buro todas las tarjetas que reciba por ese mismo medio. Cuando le envíen una tarjeta directa a su casilla o a su casa, con un SASE (ver más adelante), responda en forma directa. Si ese trata de un SAE, responda vía Buro.

Si envía una QSL directa a la dirección de la estación que quiere confirmar o a su QSL manager, si la estación tiene uno, SIEMPRE debe facilitar la confirmación incluyendo en el sobre otro sobre dirigido a Ud. mismo (en inglés un **SASE**, Self Addressed Stamped Envelope) y adentro un par de cupones IRC o con una "green stamp" o un "verde" (billete de 1 dólar US\$) o dos.

Los IRC son los **I**nternacional **R**eply **C**oupons que tiene un tamaño de unos 8 x 12 cm., son una etiqueta estampada en azul, grabada en varios idiomas, que en teoría sirven para ser cambiadas en las ventanillas de Correos por el franqueo correspondiente a un valor internacional de una tarjeta postal. Hay que enviar unos 2 ó 3 IRC para estar seguros que estamos cubriendo el costo de envío de la QSL que nosotros queremos obtener.



Para las tarjetas "normales" y las del país el mejor sistema es el Buro de cada radio club nacional, en Chile el del Radio Club de Chile. Siempre que prometa enviar o responder una QSL, advierta que va a usar el buro si no recibe un SASE.

Los verdes" o "green stamps" tienen problemas en algunos países donde está prohibido enviar dinero por el correo, por lo cual si lo hace debe envolverlos en papel calco y el papel pegarlo en el centro del sobre dado que en Chile, por ejemplo, y me imagino que en otros países será igual, los sobres de cartas que vienen del extranjero siempre llegan con una pequeña rotura o mordida en los bordes por donde seguramente miran si viene dinero adentro para robarse la carta.



Otro consejo: no use franqueo con estampillas bonitas, mejor pase la carta por máquinas. En todo el trayecto de su carta hasta su destinatario es seguro que la carta va a pasar por manos de filatélicos aficionados: ¿para qué tentar a la suerte?

Si contactó a una estación DX rara, que le interesa, es aconsejable la QSL directa o al manager. Busque en las listas de QSL managers o en los portales de DX si su estación contactada tiene un manager. Si es así, esa será la mejor forma de confirmar el contacto incluyendo las 2 "green stamps" o los 3 IRC. Indudablemente que 2 "green stamps" o "verdes" o 2 IRC son mejor que 1, y que 3 son mejor que 2.

REGISTRO DE COMUNICADOS DE DX PARA ENVÍO DE QSL.

Hace unos 35 años atrás, cuando los PC no existían, CE5CN ideó un sistema que le permitía anotar todos los primeros contactos con cualquiera estación del mundo, anotar la banda en que se había efectuado y si fue hecho en SSB, CW o FM. Esto se hizo para racionalizar el envío de QSL confirmando los primeros contactos en una banda y una modalidad determinada y evitando repetir el envío de tarjetas QSL.

Este sistema permitía comprobar muy rápidamente si una estación ya había sido trabajada y si se le había enviado su correspondiente tarjeta QSL. Se parte de la base que todo contacto que está en el registro ha sido confirmado con la QSL, como corresponde a un radioaficionado formal.

Se usó para esto tarjetas que se tenían para la clasificación de artículos de revistas en la biblioteca de la U de C. Como verán en la figura, estas tarjetas tienen 10 columnas marcadas del número 0, 1, 2, ... hasta el 9, y tienen 13 líneas que forman 13 casilleros rectangulares en cada columna de números.

La idea es tener una tarjeta por cada letra del abecedario y a continuación de cada letra tener todas las combinaciones posibles de esa letra con las otras, es decir tener tarjetas independientes para la A, AB, AC, AD, ..., AY, AZ después B, BA, BB, BC, ... BY, BZ, y se sigue con C, CA ... etc. se necesitan $26 \times 27 = 702$ tarjetas, Estas son de un tamaño de 8 cm x 13,5 cm.

Las tarjetas se marcan como A, AA, AB, etc. y estas letras corresponden a las letras de inicio del sufijo de la estación que se quiere registrar. Si se desea anotar la estación JA1AAT se va a la tarjeta AA, y en el cuadrado disponible en la columna se anota **JA – T 10** **El número de columna corresponde al número del sufijo**, las letras que identifican a la tarjeta (en este caso AA) indican las 2 primeras letras del sufijo y la letra adicional en el casillero (-A) señala la última letra del sufijo. El número 10 es para indicar un primer contacto en la banda de 10 metros.

AA (1) CW F=FM									
Key Concept					Role Indicator				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WBQ ¹⁰	CP ¹⁰	PJ-X ¹⁰	UK-C ¹⁰	CE ⁴⁰	CE ⁴⁰	N ¹⁰	LU-P ⁸⁰	N-T ¹⁰	UK-N ⁴⁰
K ²⁰	JA-T ¹⁵	YU-J ¹⁰	W ¹⁰	N ¹⁰	VE-O ¹⁰	VE-B ¹⁰	JR-H ¹⁵	N ¹⁰	CE ²⁰
K ¹⁰	C2 ²⁰	JH-K ¹⁵	EA-Y ¹⁰	VE ¹⁰	SH-O ¹⁰	JE-P ¹⁵	CP ⁴⁰	S-P ¹⁰	SP-J ¹⁰
V3 ²⁰	ZL-S ²⁰	JA-Q ¹⁰	RK-C ¹⁰	KP-K ¹⁰	JA-U ¹⁵	KA-E ¹⁰	N-L ¹⁰	S-W ¹⁰	KB ¹⁰
YV ²⁰	N-P ¹⁰	JA-Q ¹⁵	CX-K ¹⁰	KP-N ¹⁰	PZ- ¹⁰	JE-Q ¹⁵	DL ¹⁵	KA-M ¹⁵	N-I ¹⁰
CE ⁴⁰	JA-T ¹⁵	JA-Q ²⁰	PA-P ¹⁰	WP-P ¹⁵	WD-H ¹⁰	UK-J ¹⁰	JJ-A ²⁰	DL-N ¹⁵	HB-M ¹⁰
CE ⁸⁰	OH ¹⁰	YU-Y ¹⁰	IV-G ¹⁰	WD-M ¹⁰	DLE ¹⁵	KB ¹⁰	EA-F ¹⁰		K-S ¹⁰
CE ⁸⁰	OH ²⁰	W-N ¹⁰	G-G ¹⁵	BY ²⁰	CX-F ⁴⁰	UK-J ¹⁵			HB-A ¹⁰
CE ¹⁵	JA-T ¹⁰	N ⁴⁰	JR-Z ¹⁰	WP-R ¹⁵	H6-P ¹⁰	CP ¹⁵			KC ¹⁰
CE ¹⁰		N ¹⁵		KP-Q ⁸⁰	EZ- ⁴⁰				HB-Y ¹⁰
DJ-O ¹⁵		N-Z ¹⁰		UK-B ²⁰	AC ¹⁰				JA ²⁰
C3-N ¹⁰		JF-L ¹⁵			AG ¹⁰				
RA ²⁰		T-A ²⁰							

CHEMICAL ENGINEERING Key-Concept Indexing

En la columna **0** se ven contactos con CE **0** AA en 40, 80, 80 CW, 15, y 10 metros. Todos los casilleros que llevan una marca en la esquina inferior derecha corresponden a contactos en telegrafía.

Una **F** corresponde a contacto en FM (en esta tarjeta no hay ninguno)

A veces se puede tener por ejemplo que anotar RA5UBQ/UZ4 en 10 metros FM. Si no alcanza el casillero correspondiente de la columna **5** se ocupa el inmediatamente inferior.

Si una columna se llena, como sucede en esta tarjeta **AA (1)** en las columnas **0** y **2**, entonces se abre una segunda tarjeta **AA (2)**.

Bueno, después llegaron los PC y ya era un trabajo enorme, sino imposible, trasladar todo este registro a un PC, en una planilla Excel por ejemplo, por lo que el sistema de tarjetas se sigue usando hasta hoy en CE5CN y se usará hasta que el operador quede luego QRT en todas las bandas.

73 ES DX

7.4 DIPLOMAS

Hacer DX requiere tener un objetivo. Nada mejor que tener una meta clara para darle un sentido a esta afición de comunicar por radio con países lejanos y difíciles de contactar, pero comunicar con países "fáciles" también puede ser una meta interesante para un DXista y esta puede ser optar a diversos diplomas que algunos Radio Clubes y otras organizaciones otorgan a quienes cumplen con ciertos requisitos que ellos imponen.

Hay diplomas fáciles de conseguir (**WAC**, Worked All Continents) y otros que son simples pero requieren mucho trabajo y perseverancia (**USACA** USA County Award, **JCC** Japan Century Cities, **DLD** de Alemania) y otros que simplemente son muy difíciles (**WAZ**, Worked All Zones) y otros que son un desafío casi para toda una vida de radioaficionado o para un DXista fanático, como el **5BDXCC**, contactar 100 países distintos en cada una de las 5 bandas de 80 a 10 metros (**en Chile, sólo lo ha hecho CE6COR, Mario Hasson desde Temuco.**), o el Máximo del Máximo el **5BWAZ**, contactar todas las zonas CQ en cada una de las bandas de 80 a 10 metros

En lo personal tengo un registro a la vista de los países, condados, comunas, prefecturas, estados, etc. que me faltan para lograr algún diploma que quiero, así me concentro en lo que necesito y no gasto pólvora en gallinazos. Por eso es importante poner los datos de la comuna, país, zona CQ, etc. en la tarjeta QSL para facilitar su uso en estos objetivos, los diplomas, por quienes la reciben.

Hay secciones de algunas revistas como CQ Magazine destinadas a los Diplomas. Conviene verlas.

Otras publicaciones destinadas exclusivamente a Diplomas son, por ejemplo, DX Awards Guide, Charles J. Ellis, PO box 1136, Welch Station, Ames, Iowa 50010, USA.

También la RSGB, Radio Society of Great Britain, 35 Doughty Street, Londres, WC1N 2AE, Inglaterra, tiene una publicación excelente llamada Amateur Radio Awards.

Otra lista es The Radio Amateur Awards Directory of the World, compilación muy completa de VE3GCO.

En Internet están <http://www.dxawards.com/> , y http://webhome.idirect.com/~va3rj/awards_dx.html

DIPLOMA WAC: Worked All Continents.

Lo otorga la IARU a los radioaficionados que confirmen contactos con los 6 continentes (América, Europa, ASIA, Africa, Oceanía y la Antártida). Para evitar el envío de tarjetas al extranjero Ud. puede enviar la planilla con las tarjetas al Radio Club de Chile, casilla 13.630, Correo 21 Santiago, **que es el único Radio Club representante de la IARU en Chile y ellos envían la solicitud a la IARU.**

Este diploma puede tener "endorsements" si todos los contactos son hechos en fonía, en 80 metros o en 50 MHz.

Diploma WAJA: WORKED ALL JAPAN.

Lo otorga la JARL (Japan Amateur Radio League) a quien confirme contactos con las 48 prefecturas de Japón.

La JARL emite una hoja con la lista de las 48 prefecturas y con la lista de las 644 ciudades de Japón, así como la lista de países válidos para el All DX Asia, ADXA. Esta lista se encuentra en el sitio de la JARL en Internet

http://www.jarl.or.jp/English/4_Library/A-4-2_Awards/Award_Main.htm Las aplicaciones se envían a **Japan Amateur Radio League - Award Desk 1-14-5 Sugamo, Toshima, Tokyo 170-8073, JAPON.**

En la página WEB de la JARL hay una forma típica para llenar y enviar cuando se postula a un Diploma otorgado por ellos, hay que adjuntar 12 IRC por cada diploma a que se postula.

Diploma JCC: JAPAN CENTURY CITIES.

Lo otorga la JARL a quien confirme contactos con al menos 100 ciudades japonesas distintas, con endorsements a los 200, 300, 400, 500, 600 y TODAS las ciudades de Japón (son 644 ciudades)

Diploma AJD: ALL JAPAN DISTRICT,

Lo otorga la JARL a quien confirme contactos con todas las 10 áreas de llamadas en Japón, desde la Zero 0, 1, 2, ... hasta la 9.

Diploma ADXA: All DX ASIA.

Lo otorga la JARL y puede ser solicitado por cualquier radioaficionado que compruebe contactos con al menos 30 países de Asia incluido Japón. Los países del DXCC señalados como perteneciente a Asia sirven para este fin. Ver el sitio Internet http://www.jarl.or.jp/Japanese/1_Tanoshimo/1-2_Award/asianmap.htm

Diploma WAS: WORKED ALL STATES.

Lo otorga la ARRL a los aficionados que comprueben contactos en cualquier modalidad con todos los estados de USA. Como confirmación del estado de Maryland valen los contactos hechos con el Distrito de Columbia (Washington DC). Se debe enviar una planilla, todas las tarjetas QSL, con el suficiente franqueo para recibir las de vuelta, a ARRL, WAS Certificate, Communications Department, 225 Main Street, Newington, Conn., USA

Diploma DXCC: DX Century Club

Lo otorga la ARRL a los aficionados que demuestren contactos con estaciones terrestres en más de 100 países de una lista de más de 350 países que se reconocen como tal para este diploma. Chile tiene para efectos del DXCC 6 países: Chile continental, Antártica Chilena, Isla de Pascua, Islas de San Félix y San Ambrosio, Isla de Juan Fernández, Islas Salas y Gómez (nunca ha sido activada radialmente)

Pedir antecedentes y envío de aplicaciones a la ARRL, Communications Department, 225 Main Street, Newington, Conn., USA.

Diploma USA-CA, United States of America County Award.

Este es un Diploma muy bonito patrocinado por la revista CQ Magazine, otorgado por confirmar contactos con al menos 500 condados de estados de USA (hay 3077 condados).

Se otorga en base de 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 condados y USA 3.077 este último sería por haber contactado a TODOS los condados 3077 condados de USA.

En 20 metros hay una frecuencia para contactar condados difíciles: 14.336 kHz.

Cuando en las tarjetas recibidas de USA no aparece el condado, este se puede buscar en Internet en <http://www.melissadata.com/Lookups/zipcityphone.asp>

Es necesario usar un **RECORD book** para llevar el registro de los condados confirmados, y que se obtiene directamente de CQ, 14 Vanderbilt Ave., Port Washington, L.I., N.Y. 11050, USA, por un precio que se debe consultar. Se recomienda comprar 2 o 3 record books, ya que cuando uno postula a cualquier nivel o quiere subir de nivel o clase, se le debe enviar 1 ejemplar de este libro de registro al USACA Custodian lo que vale como una aplicación al diploma (**NO SE DEBE ENVIAR A CQ Magazine, SOLO AL "CUSTODIAN"**) y al enviarlo con una hoja resumen se postula a una categoría del certificado. Para continuar con el registro de comunicados y poder postular posteriormente a una categoría superior, es conveniente quedarse con 1 copia del record enviado al USACA Custodian.

Los costos o gastos para los suscriptores de CQ Magazine son de US\$ 6 ó 7 IRCs (los suscriptores deben incluir una etiqueta reciente llegada con la revista), y para los no suscriptores los costos son de US\$ 12 ó 14 IRCs. El Custodian es Ted Melinosky, K1BV, 12 Wells Woods Road, Columbia, CT 06237-1525, USA. Para aplicaciones para cambio de clase o nivel del diploma y recibir sellos que muestran la subida de clase, también hay que enviar el record book o una lista hecha según las reglas, y el costo es de US\$ 1.25 o 6 IRCs.

Diploma DLD Alemania

Bases en http://www.darc.de/diplome/dld_gb.htm Todos los miembros del DARC, Deutsches Amateur Radio Club, y de sus clubes asociados VFDB y las estaciones oficiales de ambas organizaciones tienen un District Location Code (DOK). Para calificar al Diploma DLD, los interesados deben enviar las tarjetas QSL de estaciones alemanas que en total muestren un mínimo de 100 DOK distintos en una sola banda.

Diploma WA-SM: Worked All SM Laens I.

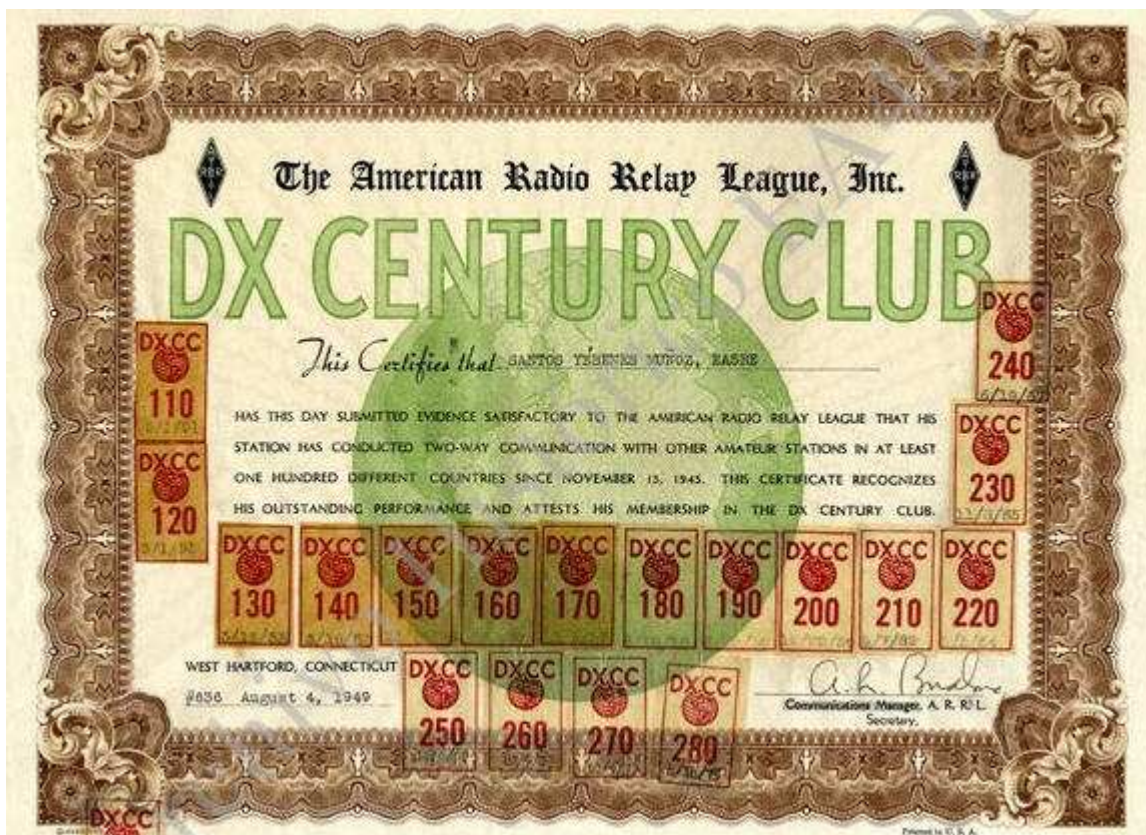
Patrocinado por SSA Diploma Manager, Ostmarksgatan 43, S-123 42 Farsa, Suecia.

Las estaciones no europeas deben certificar en un Radio Club conocido y oficial o ante un notario, contactos con estaciones terrestres de las 8 zonas de Suecia, SM1 a SM7 y SM0 (SM zero). Valen los prefijos SM, SK y SL.

Diploma Worked All Norwegian Comunes.

Este es un diploma patrocinado por WANCA Award Manager, Sierre J. Schmidt LA1QK, PO Box 3, N-9801, NORUEGA.

Los postulantes deben demostrar contactos con al menos 25 diferentes comunas noruegas (hay 454 comunas y 5 bases antárticas que se consideran también para el diploma) Se pueden usar todos los modos, hay *endorsements* por sólo CW, ó SSB, o RTTY, o SSTV, no es necesario enviar QSL sólo un certificado dado por un Radio Club oficial y conocido o por un Notario.



II PARTE DATOS CONSTRUCTIVOS, ANTENAS, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, SINTONIZADORES, ETC.

1. ANTENAS, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, ACOPLADORES

1.1 GENERALIDADES.

Todo lo que se diga es poco respecto a la importancia de un buen sistema de antena y su conexión al transmisor para hacer DX, y no estamos hablando de transmisión, sino también de la recepción. Hay un viejo axioma de los DXistas que dice que "si eres capaz de escucharlo, eres capaz de comunicarte con él". **...¡Ya quisiéramos que eso fuera siempre verdad!**, pero hay estaciones que transmiten con gran potencia y con malas antenas y resultan isordas a nuestros llamados!, pero en ese dicho hay mucho de cierto como ya veremos.



Una de los errores más comunes es suponer que para hacer DX lo único que se necesita es tener el transmisor de mayor potencia posible. Fuera que los amplificadores lineales son de precios prohibitivos, es fácil comprobar que por el lado de las antenas se puede tener una ERP (Effective Radiate Power, Potencia Radiada Efectiva) equivalente a la de un transmisor de alta potencia, ganando en recepción iy ahorrando plata!

Para entender esto veamos la siguiente tabla, que se basa en la comparación de un transmisor de 180 Watts conectado a un dipolo de ½ onda:

Decibeles (dB)	ERP	Aumento equivalente de potencia
0	180	0 %
1	227	25 %
2	285	60 %
3	360 (2 veces)	100 %
4	452	150 %
5 (Yagi 2 elem.)	569 (3 veces)	200 %
6	717 (4 veces)	300 %
7	902 (5 veces)	400 %
8	1.136 (6 veces)	500 %
8,5 (tribandas)	1.274 (7 veces)	600 %
9	1.430 (8 veces)	700 %
10	1.800 (10 veces)	900 %
11	2.266	1.150 %
12 (Quad 4 ele)	2.853 (16 veces)	1.500 %

Es decir al usar una antena de ganancia de 8 dB ies equivalente a tener un lineal de 1.000 watts conectado a un dipolo!

Las ganancias típicas de algunas antenas son:

Antena	dB Ganancia sobre dipolo ½ onda
Vertical ¼ Onda con Plano de tierra	- 1,8
Vertical 5/8 Onda	+ 1,2
2 elementos Yagi	+ 5,0
3 elementos Yagi	+ 8,0
4 elementos Yagi	+ 10,0
2 elementos Quad	+ 7,0
3 elementos Quad	+ 10,0
4 elementos Quad	+ 12,0

Rómbica bidireccional	+ 10,0
Rómbica unidireccional	+ 13,0

CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS MÁS COMUNES.

- Vertical de $\frac{1}{4}$ largo de onda con plano de tierra.

Requiere poco espacio, barata, omnidireccional, tiene bajo ángulo de irradiación (buena para DX), fácil de instalar, necesita poco ajuste o sintonía. Sus desventajas es que necesita un sistema de tierra formado por radiales enterrados para que sea realmente efectiva, tiene ganancia negativa respecto al dipolo, no es selectiva frente al ruido y toma muchos estáticos y ruidos eléctricos. Hay una versión de la doble bazooka vertical que parece muuuuy interesante!

- Dipolo de $\frac{1}{2}$ largo de onda.

Fácil de construir, barata, tiene alguna directividad. Su desventaja es que no es de banda ancha y debe cortarse para el segmento de banda que se desea trabajar. Si se coloca como V invertida es más ruidosa que instalada horizontal, no es directiva, pero debe construirse unos cm más larga que el dipolo horizontal.

- Vertical de $\frac{5}{8}$ largo de onda.

Tiene 3 dB de ganancia sobre la vertical con plano de tierra y 1.2 dB sobre el dipolo, con las desventajas ya descritas de las verticales.

- Yagi.

Altamente directiva para transmitir y recibir. Atenúan las señales indeseables de los costados y de la parte de atrás y refuerzan la señal recibida. Uno puede agregar más elementos para aumentar las características mencionadas. Sus problemas es que son grandes y voluminosas; requieren bastante espacio, una torre y un rotor. Pueden ser difícil de acoplar y susceptibles de sufrir daño por efecto del viento.

- Quads.

Tienen todas las ventajas de las Yagi y a igual cantidad de elementos dan 2 dB de ganancia sobre las Yagi. Tienen los mismos problemas que las Yagi más algunos propios de ellas, como ser mucho más susceptibles al daño por efectos del viento y de la nieve, además de requerir un espacio vertical.

- Rómbicas.

Las rómbicas bidireccionales tienen 1 dB de ganancia sobre las Yagi de 4 elementos. Comparten todas las ventajas mencionadas para las Quads y Yagis. Son muy direccionales. Su dificultad radica en que una rómbica requiere 4 largos de onda en cada rama! y por lo tanto muchísimo espacio libre para instalarlas. No son rotables y se requieren varias (!!) si se desean cubrir distintas zonas geográficas.

1.2 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ACOPLAMIENTO DEL TRANSMISOR A LA ANTENA.

Para quienes tengan interés de aprender sobre este tema recomiendo **sin reservas** el artículo "My feed line tunes my antenna" de W1DX Byron Goodman, QST Abril 1977 que se copia más abajo. A continuación hay un resumen en castellano de él.

El transmisor se conecta a la antena mediante una línea de transmisión. Esta línea tiene una impedancia característica la que, para poder transferir toda la potencia del transmisor a la antena, debe ser igual a la impedancia de la antena. De los manuales podemos ver que un cable coaxial RG-11/U tiene una impedancia característica de 75 ohm y un RG-8/U una impedancia de 50 ohm. Bien, si conectamos en un extremo de un trozo de coaxial de impedancia característica de 50 ohm una resistencia de 50 ohm, entonces con un puente de impedancia mediremos en el otro extremo una resistencia de 50 ohm. Sin embargo, si la resistencia fuera ahora de 100 ohm por ejemplo, lo que se mediría en el otro extremo podría ser cualquier valor ya que ahora la resistencia (impedancia) **tendría un valor que depende del largo de trozo de coaxial**. He aquí la primera conclusión que conviene recordar:

Una línea de bajada que tenga la misma impedancia de la antena puede tener cualquier largo sin afectar el acoplamiento del transmisor. Estas serían las líneas aperiódicas asociadas generalmente a las bajadas coaxiales.

En el caso que la impedancia de la antena sea de un valor distinto de la impedancia característica de la antena, se tiene que si el largo ELECTRICO de la línea de transmisión (largo físico x factor de velocidad del cable) es exactamente $\frac{1}{2}$ largo de onda, entonces al extremo opuesto de la resistencia se tendrá la misma impedancia de la antena. ¡Recuerden esto cuando un dipolo de medio largo de onda (impedancia de 72 ohm) se alimenta con cable coaxial de 50 Ohm!

Para explicar en pocas palabras esto de la impedancia de las antenas, diremos que **un transmisor es capaz de disipar potencia sólo en una impedancia resistiva**. En forma práctica Ud. sabe que la corriente alterna (RF) puede pasar a través de un condensador pero que éste no se calienta: en él no se disipa potencia alguna. Las impedancias "puras" pueden ser resistivas, capacitivas o inductivas, pero las **impedancias reales** son generalmente una combinación de 2 de ellas.

Una antena de una longitud determinada presenta una impedancia en su punto de alimentación que depende de la frecuencia de la señal que le llega. Una antena dipolo de $\frac{1}{2}$ largo de onda cortada para 7.050 Kcs presentará una impedancia resistiva de 72 ohm a esa frecuencia, pero si esa antena es usada para transmitir en otra frecuencia, entonces su impedancia será otra, cualquier otra, y al usar una línea de bajada estándar, comercial, lo más seguro es que en el extremo del cable se tendrá una combinación de impedancias resistivas y de una parte capacitiva o inductiva (el efecto capacitivo o inductivo son los que desfasan la corriente con la tensión de radiofrecuencia y dificultan la disipación de potencia del transmisor en la antena).

Por lo general una antena multibanda de varios elementos (por ejemplo una Yagi 3x3, es decir de 3 elementos para 3 bandas: 20, 15 y 10 m) tienen una baja impedancia (de 20 a 30 ohm) y se alimentan con el coaxial de más baja impedancia posible de conseguir, típicamente un RG-8/U de 50 ohm. Valdrá la pena para el ajuste del transmisor que el largo del cable tenga un largo físico igual a un múltiplo del largo eléctrico del cable, que se calcula como el producto del largo físico de media longitud de onda a la frecuencia más baja a la que opera la antena (14.150 kcs, o la que se haya elegido al momento de armar la antena para el ajuste de largo que corresponda para cada elemento) multiplicado por el factor de velocidad del cable (0,66 para los coaxiales comunes, ver TABLA). La ventaja de esta recomendación es que el transmisor verá una carga resistiva en el sistema de antena que se le conecte, independiente de la impedancia característica del cable coaxial que se haya usado. Ver lo que se dice en el artículo siguiente **"My Feed Line Tunes My Antenna, Byron Goodman, W1DX"**.

Características de algunos cables coaxiales.

- **RG-58/U:** Núcleo de cobre **sólido**.
- **RG-58 A/U:** Núcleo de hilos trenzados.

- **RG-59:** Transmisión en banda ancha TV.

- **RG-6:** Mayor diámetro que el RG-59 y considerado para frecuencias más altas que este, pero también utilizado para transmisiones de banda ancha.

TABLA - CARACTERÍSTICAS DE CABLES COAXIALES

Tipo	Impedancia [Ω]	Núcleo	dieléctrico			Diámetro		Trenzado	Velocidad
			tipo	[in]	[mm]	[in]	[mm]		
RG-6/U	75	1.0 mm	Sólido PE	0.185	4.7	0.332	8.4	doble	0.75
RG-6/UQ	75		Sólido PE			0.298	7.62		
RG-8/U	50	2.17 mm	Sólido PE	0.285	7.2	0.405	10.3		
RG-9/U	51		Sólido PE			0.420	10.7		
RG-11/U	75	1.63 mm	Sólido PE	0.285	7.2	0.412	10.5		0.66
RG-58	50	0.9 mm	Sólido PE	0.116	2.9	0.195	5.0	simple	0.66
RG-59	75	0.81 mm	Sólido PE	0.146	3.7	0.242	6.1	simple	0.66
RG-62/U	92		Sólido PE			0.242	6.1	simple	0.84
RG-62A	93		ASP			0.242	6.1	simple	
RG-174/U	50	0.48 mm	Sólido PE	0.100	2.5	0.100	2.55	simple	
RG-178/U	50	7x0.1 mm Ag pltd Cu clad Steel	PTFE	0.033	0.84	0.071	1.8	simple	0.69
RG-179/U	75	7x0.1 mm Ag pltd Cu	PTFE	0.063	1.6	0.098	2.5	simple	0.67
RG-213/U	50	7x0.0296 en Cu	Sólido PE	0.285	7.2	0.405	10.3	simple	0.66
RG-214/U	50	7x0.0296 en	PTFE	0.285	7.2	0.425	10.8	doble	0.66
RG-218	50	0.195 en Cu	Sólido PE	0.660 (0.680?)	16.76 (17.27?)	0.870	22	simple	0.66
RG-223	50	2.74mm	PE Foam	.285	7.24	.405	10.29	doble	
RG-316/U	50	7x0.0067 in	PTFE	0.060	1.5	0.102	2.6	simple	

PE es Polietileno; PTFE es Politetrafluoroetileno; ASP es Espacio de Aire de Polietileno

1.2.1 My Feed Line Tunes My Antenna, Byron Goodman, W1DX

Este artículo que es un clásico para aclarar conceptos acerca de las líneas de transmisión, apareció por primera vez en **marzo de 1956 en QST**, 55 años atrás. La necesidad de entender los conceptos de acoplamientos de transmisores a antenas sigue tan válido hoy día como entonces.

Ud. no necesita ser un radio aficionado antiguo para haber escuchado a un autocalificado "experto en antenas" hablando de "cortar las línea de transmisión para reducir la ROE". Un ejemplo de esto es una carta que recibí tiempo atrás en mi correo.

"Yo corté cuidadosamente un dipolo para 7 MHz de acuerdo a las formulas del *Handbook* y lo alimenté en el centro con una línea bifilar de TV de 300 ohms. Usando un grip dip meter encontré que la frecuencia de resonancia era 5 MHz en vez de 7. También encontré resonancias en 10, 20 y 25 MHz. Añadiendo más línea de 300 ohms llevé la frecuencia de resonancia hasta los 7 MHz, pero lo que no entiendo es ¿por qué el largo de mi línea de transmisión afecta a la frecuencia de resonancia del dipolo? Si eso fuera así ¿cómo puedo entonces chequear la frecuencia de resonancia de un dipolo?"

Este es un muy buen tema. Si Ud. conoce la respuesta correcta a todas estas preguntas hechas en el párrafo anterior Ud. no tendrá problemas para entender la mayoría de los problemas de las líneas de alimentación. Veamos todo acerca de esto.

Líneas de transmisión.

Pregunte a cualquier aficionado si sabe todo acerca de cables coaxiales y él probablemente le dirá, "por supuesto, el RG-8/U es una línea de 50-ohm y el RG-11/U es de 75-ohm. ¿Qué más se necesita conocer?" La respuesta a eso es TODO.

En primer lugar, la línea RG-8/U **NO** es una línea 50-ohm. Ella tiene una "impedancia característica" de 50 ohms.

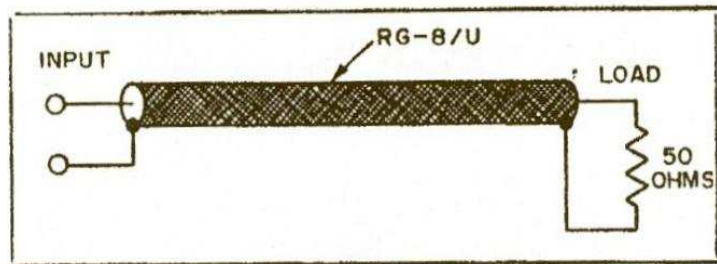


Fig. 1 – Un trozo de cable RG-8/U con una Resistencia de 50 ohm conectada en su extremo se comportará como una Resistencia de 50 ohm en la entrada al cable.

Este hablar medio caprichoso se ilustra mejor en la figura 1. Allí se muestra un largo trozo de cable RG-8/U con una Resistencia de 50 ohms conectada en un extremo, (llamaremos a este extremo el "extremo de carga"). Si medimos la impedancia en la entrada usando un puente de impedancia el medirá 50 Ohms. Esto, por supuesto, es justamente lo que Ud. espera y probablemente no entiende a donde vamos. **iPaciencia, por favor!**

Ahora suponga que tomamos el mismo trozo de cable RG-8/U y le conectamos una Resistencia de 100 ohm en el extremo de carga como se muestra en la Fig. 2. Volvemos a medir la impedancia en el extremo de entrada ¿que obtendríamos como resultado? ¿50 ohms? ¿100 ohms? ¿200 ohms?

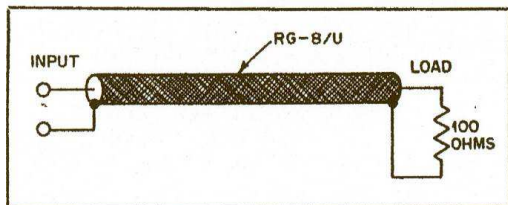


Fig. 2 – Con una Resistencia pura de 100 ohms conectada en el lado de carga para el largo de cable RG-8/U del ejemplo anterior, el problema es determinar como se ve la línea desde el lado de alimentación o entrada.

Si Ud. adelanta una respuesta, cualquier respuesta, mejor sería que continúe leyendo este artículo porque **no hay ninguna respuesta válida para el ejemplo del párrafo anterior!**

No hay respuesta porque el problema está indeterminado, faltan datos para resolver la pregunta. Para responder como se refleja en la entrada de una línea de 50 ohms cuando en el extremo de carga se tiene una Resistencia de 100 ohms, debemos conocer *"el largo eléctrico de la línea"*. Esto es otra forma de decir que Ud. tiene que conocer la frecuencia y el largo físico de la línea, que de ellos Ud. puede calcular el largo eléctrico. (El largo eléctrico se mide en *"largos de onda"*, luego *cada largo físico de una línea tiene un largo eléctrico que varía con la frecuencia*. Una línea de 1 largo de onda en una frecuencia determinada tiene el doble de largo de onda si la frecuencia aumenta en 2 veces, etc.)

Actualmente, con la línea de "50-ohm" terminada en 100 ohms, suceden cosas muy interesantes a lo largo de ella. Tome el ejemplo mostrado en la Fig. 3. Si la línea es de $\frac{1}{4}$ de largo de onda nosotros veremos que el Puente de impedancias medirá una resistencia en el punto de entrada de 25 ohms. Si la línea es de un largo de $\frac{1}{2}$ longitud de onda, el puente medirá 100 ohms. Si la línea es de un largo de $\frac{1}{8}$ de largo de onda, el puente de impedancias medirá en el punto de entrada una Resistencia de 40-ohm en serie con una capacitancia, y en $\frac{3}{8}$ largos de onda medirá una resistencia de 40 ohm ien serie con una inductancia! Estos efectos se repiten cada $\frac{1}{2}$ longitud de onda a lo largo de la línea de transmisión completa como se muestra en la Fig. 4ª.

El ejemplo que acabamos de analizar usaba una carga mayor que la impedancia característica de la línea de transmisión. Cuando la carga o terminación de la línea es menor que esa impedancia característica, la impedancia varía a lo largo de la línea como se muestra en la Fig. 4B.

Ahora volvamos a la "impedancia característica" de nuevo. Aquí está lo que es: La impedancia característica de una línea de transmisión es el valor de Resistencia que, cuando se usa como terminación de la línea, hace que la impedancia de entrada de la línea sea independiente del largo eléctrico de ella.

Midiendo la impedancia de antena.

Ahora estamos en condiciones de entender dónde estaba perdido o equivocado el emisor de la carta que conectó su antena a una línea de 300 ohm y esperaba que la línea actuara como una conexión directa entre el transmisor y el centro de la antena sin añadir ningún efecto por la línea. No fue así, por supuesto. La antena era probablemente resonante a 7 MHz y una antena de $\frac{1}{2}$ onda alimentada al centro tiene una impedancia de 70 Ohms, luego era lo mismo que conectar una resistencia de 70 ohms al extremo de carga de una línea de impedancia característica de 300 ohms, y para mediciones en 7 Mhz. A otras frecuencias la antena tenía terminaciones compuestas o complejas envolviendo resistencia e reactancias capacitivas o inductivas. De lo analizado anteriormente Ud. sabe que una línea de 300 ohms terminada en una Resistencia distinta a 300 ohms va a mostrar diversos valores de Resistencia y reactancia en los terminales de entrada, dependiendo del largo eléctrico de la línea.

Consecuentemente la frecuencia de resonancia chequeada con el grip dip meter y estas serían las frecuencias donde en la entrada de la línea se reflejaría una Resistencia pura, cualquiera que sea la frecuencia de resonancia de la antena misma. Mediante el cambio del largo físico de la línea, nuestro amigo puede encontrar un largo tal que la antena muestre resonancia a la frecuencia a la que él cortó la antena, y todo esto significaría que ahora que el largo "eléctrico" de la línea es ahora un múltiplo de $\frac{1}{4}$ de largo de onda en 7 MHz, y donde a la entrada de la línea tiene una resistencia cuando la carga es una resistencia pura.

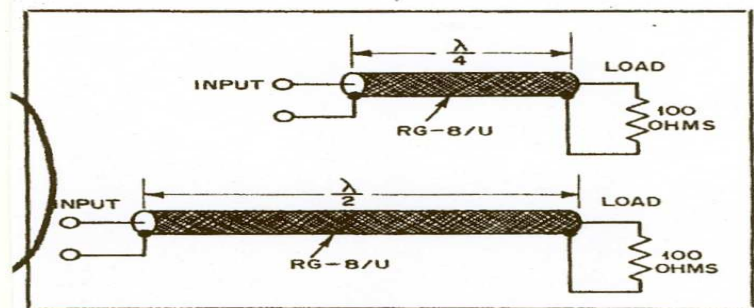


Fig. 3 — Part of the answer to the problem posed in Fig. 2. When the line is a quarter-wavelength long, it looks like 25 ohms at the input end when the load is 100 ohms. When the line is a half-wavelength long, the input

OK, ¿Entonces, cómo mide la frecuencia de resonancia de la antena? Bueno, no es demasiado fácil pero afortunadamente tampoco es importante. (iii¿QUÉEEEE?!!! ¿QUÉ NO ES IMPORTANTE QUE LA ANTENA SEA RESONANTE? PERO ¿QUÉ TIPO DE SACRILEGIO ES ÉSTE?)

Nuestro amigo de la carta está usando lo que es conocido como "un sistema sintonizado de antena". El está poniendo en su línea de transmisión de 300 ohm una carga distinta a la impedancia característica y consecuentemente lo que la impedancia se refleja en el terminal de entrada de la línea depende del largo de ella (ver Fig. 4) Para poner potencia en la antena la línea está conectada al transmisor a través de un dispositivo o red que compensa cualquier reactancia en la entrada de la línea y así el transmisor ve una resistencia pura como carga. En lenguaje llano, el dispositivo o es el tanque de placa de salida del transmisor más un Transmatch (a veces llamado sintonizador de antena o acoplador de antena).

Quizás debiéramos mencionar en este punto **que solamente una carga resistiva puede disipar potencia, una carga reactiva NO lo hace.** Conocido es el hecho que Ud. puede pasar energía a través de un condensador y este no se calienta, no disipa potencia. Lo mismo sucede para una inductancia, pero como ellas están hechas de alambres y estos tienen una Resistencia óhmica, algo de potencia se disipa en ellas y se notan un poco calientes, pero teóricamente una inductancia perfecta no disipa potencia.

Como solamente las resistencias pueden disipar potencia ¿que diferencia hace si la antena es resonante o no? **Cuando la antena es resonante ella aparece como una resistencia pura en la entrada de la línea de transmisión,** así la ve el transmisor, y esa resistencia está hecha de la resistencia de los conductores y de la resistencia de radiación, pero cuando no es resonante ella parece como una resistencia y una reactancia. Sólo la parte resistiva puede disipar potencia, si no lo hace no emitiremos nada.

Nosotros queremos hacer la antena resonante y que parezca como una resistencia si estamos planeando usarla como una carga para una línea de transmisión no sintonizada, pero para hacer eso nosotros tenemos que usar una línea con una impedancia característica igual o cerca del valor de de resistencia a la resonancia que muestra la antena. Nosotros podemos alimentar una antena de 70 ohms con una línea de 300 ohms y esperar que sea cualquier cosa pero siempre será un "sistema sintonizado de antena" mostrando las variaciones que se indican en la Fig. 4. Nosotros podemos alimentar una antena de 70 ohms con una línea de transmisión de 70 ohms y entonces no nos importará el largo de la línea, ella siempre parecerá una Resistencia de 70 ohms en los terminales de entrada de la línea de transmisión y no tenemos que usar un sintonizador de antena si el transmisor funciona bien con una resistencia de carga de 70 ohm. Pero la antena TIENE QUE SER UNA ANTENA DE 70 OHMS, resonante a la frecuencia que estamos interesados.

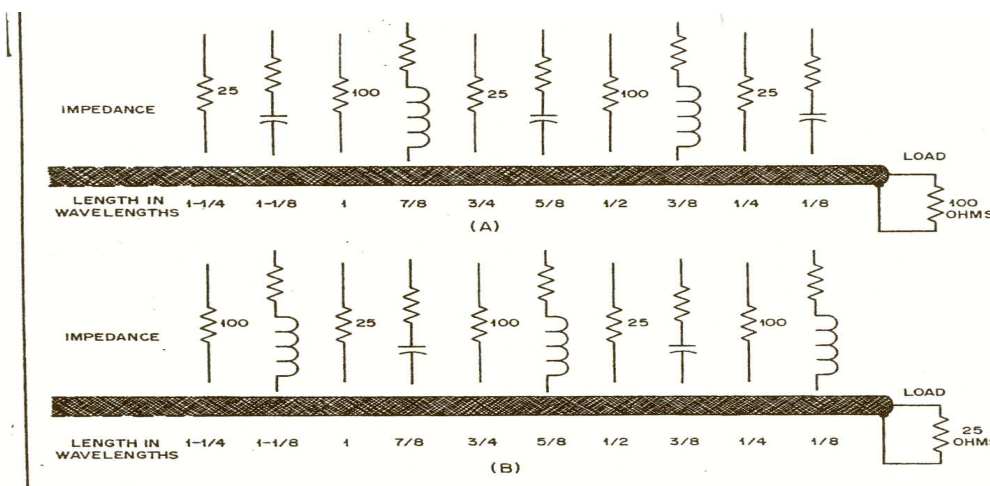


Fig. 4 — These two examples show how the input impedance of a 50- Ω line varies with the length of the line when the line is terminated in something other than the characteristic impedance of the line. It should be realized that the impedance is continually changing along the line, repeating every half wavelength. The impedance is purely resistive only at the quarter-wavelength (and multiples) point, and it becomes reactive either side of this point. When the load includes reactance as well as resistance, the impedance along the line varies in the same manner as shown here, but the purely resistive points do not occur at multiples of 1/4 wavelength from the load.

Relación de Ondas Estacionarias ó ROE (Standing-Wave Ratio o SWR)

A este punto puede que haya captado que todo lo conversado acerca de la forma como cambia la impedancia de entrada con una línea de acoplamiento desadaptada tiene algo que ver con un viejo tema de conversación, la ROE, la Relación de Ondas Estacionarias. Como la potencia en cualquier punto a lo largo de la línea de transmisión debe ser constante, Ud. puede ver que la Resistencia y la reactancia varían a lo largo de la línea y de igual forma debe hacerlo la corriente y el voltaje. Tome la línea de la Fig. 4A. Digamos que estamos poniendo 100 watts en una Resistencia de 100 ohms. La corriente en ese punto es de 1 Ampere y el voltaje es 100. $W = I \times I \times R = E \times E / R$. En $\frac{1}{4}$ de largo de onda desde la carga, la línea parece una carga de 25 ohms y con una potencia de 100 watts en este nivel de resistencia la corriente es de 2 Amperes y el voltaje es de 50 volts.

A $\frac{1}{2}$ longitud de onda desde la carga volvemos a una corriente de 1 Ampere y un voltaje de 100 volts. Así Ud. puede ver que la corriente y el voltaje varían a lo largo de la línea, y por supuesto pueden medirse y nos darán algo llamado Razón Ondas Estacionarias. Esta ROE es la razón entre una corriente máxima y una corriente mínima o la razón entre el voltaje máximo tal voltaje mínimo y en este caso es igual a 2. Decimos "la ROE de la línea es de 2". Note que la razón 2 es también la razón de 2.0 entre la Resistencia de carga a la impedancia característica de la línea de alimentación de la antena ($100 / 50 = 2$). Esto siempre es así, la ROE es igual a la razón del desajuste entre la carga y la línea para cargas resistivas. (Cuando la carga es menor que la impedancia característica de la línea, Ud. divide por la carga porque por definición la ROE se establece como superior a 1) La solución es más complicada con cierta reactancia en la carga.

Y ahora Ud. puede ver porqué esos cerebros que cambian la ROE de la línea cambiando el largo de ella realmente no saben de que están hablando. Lo que ellos están haciendo es ajustar el largo de la línea hasta que en el extremo de entrada la carga se refleje como una resistencia y por lo tanto llegue a ser más fácil acoplar la antena al transmisor. ***Pero no olvide que la ROE es determinada por la carga.***

Esto es sobre la ROE. Si Ud. aprendió que la ROE está determinada por la carga y NO por el largo de la línea, y si ha aprendido que la frecuencia de resonancia de la antena no es importante cuando Ud. está usando una línea "sintonizada", entonces Ud. ya ha recorrido un largo camino. Por supuesto, esto último no significa que Ud. puede usar una antena demasiado corta, digamos menor a $\frac{1}{8}$ de largo de onda y esperar que funcione tan bien como una de la medida completa. En este caso la resistencia óhmica de la antena y del sistema de acoplamiento pudiera ser mayor que la resistencia de radiación de la antena y Ud. va a gastar la potencia en calentar los elementos de carga y la línea de transmisión. ***→ (Un colega decía, "Soy capaz de sintonizar el sommier del catre con ROE 1:1 ipero no entiendo porque no me escucha nadie!")***

Otras consideraciones

Para mantener simple este análisis hemos dejado necesariamente afuera un número de puntos que frecuentemente deben ser considerados. Por ejemplo, un trozo de línea de transmisión abierta y un trozo de línea de transmisión Twin-Lead de TV (o una línea coaxial) con el mismo largo físico no tienen el mismo largo eléctrico. La razón de esto es que las ondas de radio viajan más lentas a través del dieléctrico sólido de la Twin lead que a través del aire de la línea abierta, luego un largo de onda en el aire (para una frecuencia determinada) es más largo que en una línea con dieléctrico sólido. La "velocidad de propagación" en el aire es considerada 1.0 y en un dieléctrico sólido es menor que 1.0 dependiendo del material. La velocidad de propagación de muchas líneas están dadas en un buen libro sobre antenas y líneas de transmisión, y debe ser considerada cuando Ud. calcula el largo eléctrico de una línea.

Otro aspecto que no consideramos fue las pérdidas en una línea de transmisión. Si la línea misma no tiene pérdidas entonces el valor de la ROE (Relación de Ondas Estacionarias o en inglés SWR Standing Wave Ratio) no haría ninguna diferencia en cuanto a pérdidas. Sin embargo, cualquier línea práctica tiene alguna pérdida y por lo tanto tiene pérdidas, las que aumentan con la ROE. Esta es una consideración a tomar en cuenta en cualquier sistema de antenas que requiera una gran distancia desde el transmisor hasta el punto de alimentación de la antena y es la razón por la cual **no es importante la ROE de una alimentación con línea abierta** respecto a sistemas alimentados por líneas bifilares tipo Twin Lead de TV, o coaxiales.

1.2.2 ACOPLE A ANTENAS MEDIANTE UN TRANSFORMADOR DE IMPEDANCIAS DE UN CUARTO DE ONDA ($\lambda/4$)

Volvamos a la figura anterior para mostrar una propiedad interesante de las líneas de transmisión:

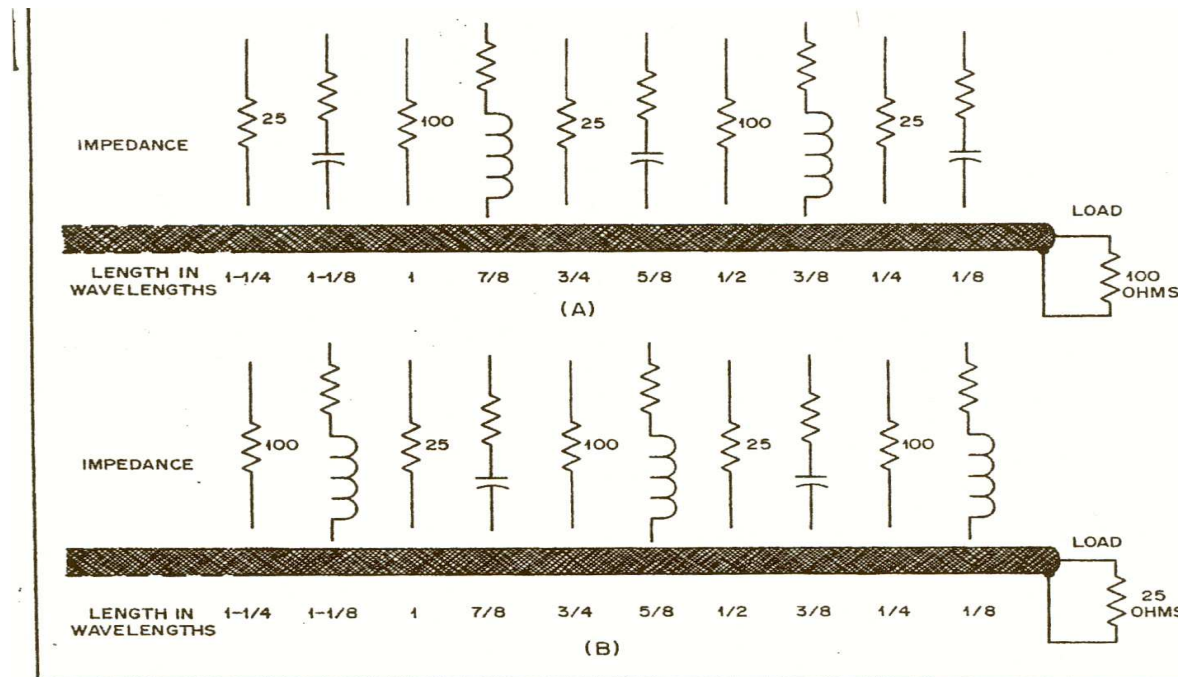


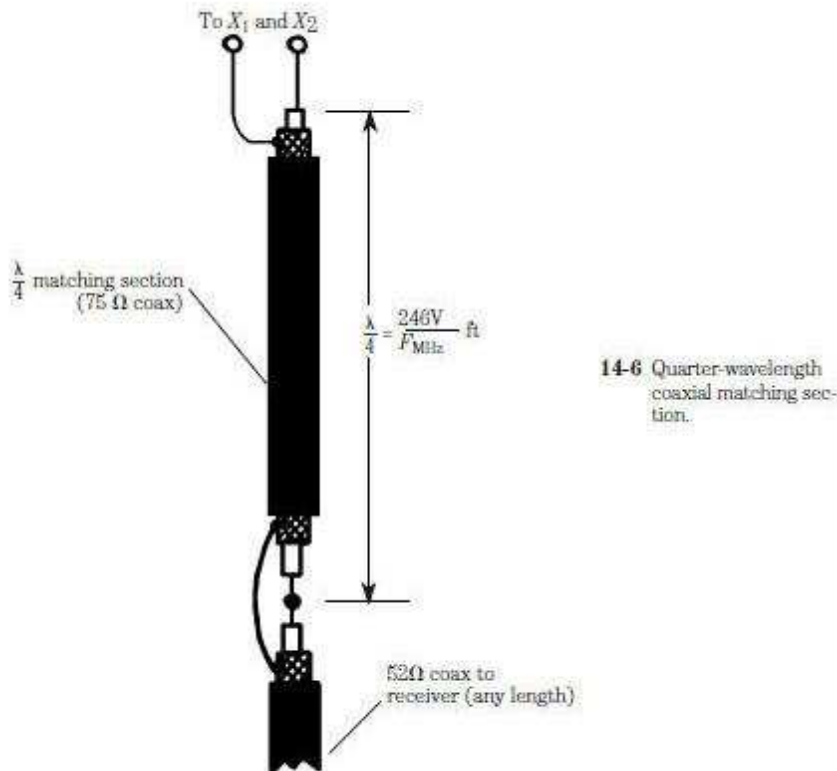
Fig. 4 — These two examples show how the input impedance of a 50- Ω line varies with the length of the line when the line is terminated in something other than the characteristic impedance of the line. It should be realized that the impedance is continually changing along the line, repeating every half wavelength. The impedance is purely resistive only at the quarter-wavelength (and multiples) point, and it becomes reactive either side of this point. When the load includes reactance as well as resistance, the impedance along the line varies in the same manner as shown here, but the purely resistive points do not occur at multiples of $1/4$ wavelength from the load.

Si observamos con atención, cuando conectamos una carga resistiva (supongamos que es la impedancia de la antena a la frecuencia que queremos trabajar) a un cable coaxial que tiene una impedancia característica distinta a esa carga, en la línea aparecen cargas resistivas iguales o distintas en múltiplos enteros cada $1/4$ longitud de onda y cada $1/2$ longitud de onda. Cada $1/2$ longitud de onda la carga resistiva que aparece en ese punto de la línea coaxial es igual a la carga resistiva o impedancia de la antena. Cada $1/4$ de longitud de onda aparece una carga resistiva de valor distinto y que puede calcularse con una simple relación matemática, como veremos a continuación.

Veamos algunos ejemplos de cómo podemos usar este transformador de impedancias.

La impedancia del punto de alimentación de una delta Loop de 1 largo de onda (antena propuesta por Anwar von Sroka y que se detalla más adelante) es alrededor de 100 ohms, eso produce un ligero desajuste de impedancias (mismatch) si se usa cable de 75 ohms para la alimentación, pero produce un mismatch de 2: 1 si se usa un cable coaxial de 50 a 52 ohms.

Un muy buen acople se logra a un cable de 52 ohms usando un transformador de impedancias como se muestra en el esquema de la figura 14-6



Aquí una sección de acople de 1/4 largo de onda de cable coaxial se hace con coaxial de 75 ohms. El largo de este cable sería

$$L_{\text{feet}} = 246 \text{ V} / F_{\text{MHz}} \quad [14.3]$$

donde

L_{feet} es el largo en pies, feet (ft)

V es el factor de velocidad del coaxial de 75 ohms

F_{MHz} es la frecuencia de cálculo del delta loop en MHz

La impedancia Z_o resultante para el cable a ser usado en la sección de adaptación sería calculada a partir de:

$$Z_o = \sqrt{Z_L Z_s} \quad [14.4]$$

Z_o sería la Impedancia del coaxial que se debe usar en este transformador de impedancias

Z_L la impedancia de la antena

Z_s La impedancia de la fuente, en este caso la salida del transceptor que generalmente es de 52 ohms

Cuando la ecuación 14.4 se aplica a este sistema, donde $Z_s = 52 \Omega$, $Z_L = 100 \Omega$: resulta que Z_o es 72 ohms, que asegura un excelente acoplamiento usando cable coaxial de 75 ohms. (Practical antenna book, Joseph Carr, 4ª edición, McGraw Hill, pages 292- 293. Este libro se puede bajar en

http://www.4shared.com/account/dir/ToHa_MSX/_online.html?&rnd=14#dir=41086798

ó en

https://www.dropbox.com/s/ku1ipytt1s5l7n/Practical_Antenna_Handbook_Joseph_Carr.pdf

→Este concepto lo usa DK 7 ZB en su novedoso diseño de acoplamientos para antenas Yagi, como se muestra a continuación.

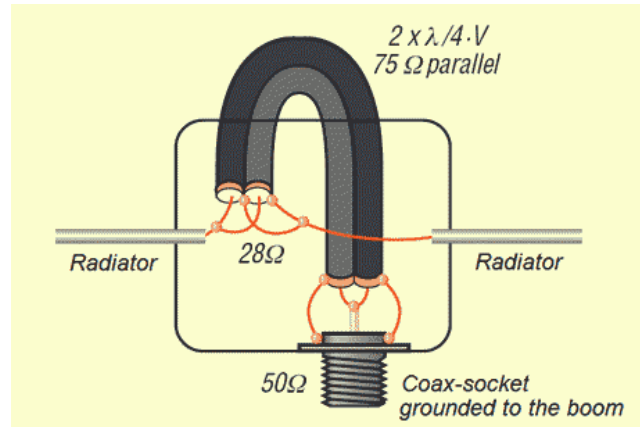
1.2.3 ACOPLE DIRECTO DE LÍNEAS COAXIALES A YAGIS – Martin Steyer DK 7 ZB <http://www.qsl.net/dk7zb>

Es bien conocido el fenómeno que la resistencia de radiación de una Yagi disminuye al agregársele elementos parásitos (reflector y directores) al elemento irradiante.

Para las bandas de 50-50.5 MHz, 144-146 Mhz, 430-440 Mhz una resistencia de radiación de 25 a 30 Ohms presenta el mejor balance entre Ganancia, reducción de lóbulos laterales y trasero de irradiación, ancho de banda, y ROE en una YAGI.

El acoplamiento clásico usado es un *gamma match*. El Beta match es también una buena elección pero de realización complicada en VHF para el aficionado. Por esta razón DK 7 ZB desarrolló en 1995 un nuevo y simple acoplamiento simétrico para cargas resistivas de 12.5, 18 y 28 Ohms (detalles del concepto en el link indicado al inicio).

El principio básico es hacer un transformador de $\frac{1}{4}$ de longitud de onda usando 2 líneas coaxiales en paralelo, como se muestra en la figura.



1. Transforma la resistencia del irradiante a una línea de 50 Ohms:

- Con 2 cables de 75 Ohms, transforma la resistencia de 28 Ohms de la antena a 50 ohms
- Con 2 cables de 50 Ohms, transforma la resistencia de 12,5 Ohms de la antena a 50 ohms
- Con 3 cables de 93 Ohms, transforma la resistencia de 18 Ohms de la antena a 50 ohms

2.- Esta línea es un balun coaxial que evita el retorno de ondas parásitas al transmisor, imuy efectivo!

Las antenas que tiene este acoplamiento tienen ciertas ventajas:

- No necesitan un dipolo plegado o un irradiante exótico para subir la resistencia de radiación de la antena
- El lóbulo de radiación es simétrico y uniforme
- Es una solución simple para el acople de cables coaxiales a las antenas YAGI
- Para 6 metros, Ud. puede formar un bucle con los cables para tener un choque y supresión adicional de ondas parásitas hacia el transmisor

Con los cables comunes de 50, 75 ó 93 Ohms se tienen las siguientes combinaciones interesantes:

Radiation resistance Z of the Yagi	Lambda/4 Coax-cable	Impedance of the line
12.5 Ohm	2x50 Ohm parallel	25 Ohm
18/19 Ohm	3x93 Ohm parallel	31 Ohm
28 Ohm	2x75 Ohm parallel	37.5 Ohm

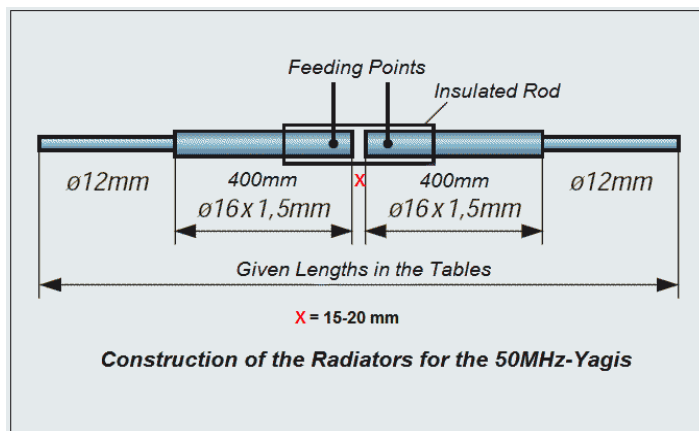
- 12,5 Ohms → Buena para Yagis de alta ganancia con poco ancho de banda
- 18 Ohms → Pueden usarse en 2 y 6 metros , ancho de banda medio
- 28 Ohms → El mejor balance para todos los parámetros de una antena en 2 m y 70 cm

El acoplamiento de DK 7 ZB en la práctica

En la figura se ve un acoplamiento para 2 metros hecho con un cable con factor de velocidad $V=0,82$ de 75 ohms. El largo resultante es de 42,5 cm tomados desde las puntas enrolladas de las mallas exteriores!



Este tipo de acoplamiento a veces requiere un ligero reajuste del largo del irradiante para bajar la ROE , y para hacer eso fácil DK 7 ZB recomienda entonces este tipo de construcción con puntas ajustables para el irradiante



1.2.4 BALUNES.

BALUN 1:1 ESQUEMA DE CE4WJK



En todas las revistas de radioaficionados vemos los anuncios de acopladores de antenas (*balun*), que nos pintan las excelencias de su empleo para evitar radiaciones del coaxial de alimentación al acoplar esta línea asimétrica a la carga simétrica constituida por la antena, bien sea ésta un simple dipolo, una V invertida, una multibanda direccional, quad, etc.; como sirve para sustituir el aislador central; evita interferencias en TV; mejora la directividad de una direccional; mejora la relación F/B y la captación de señales indeseables; reduce las ondas estacionarias de la línea; protege nuestro equipo de cargas estáticas atmosféricas. En fin, una serie de ventajas que hacen deseable su utilización.

Pues bien instalemos un *balun*, y si no queremos gastar dinero en su compra y además darnos el gustazo de hacerlo nosotros mismos, como auténticos radioaficionados, con un gasto de unos pocos pesos y un poco de habilidad dispondremos de un acoplador para antenas de 50 a 75 ohms y potencia de 1 kW, con relación 1:1 y que sirve para todas las bandas.

Material necesario

- 1,50 Mts. de alambre de cu esmaltado de 2mm. de diámetro.
- 1 base de conector de coaxial SO-239.
- 3 pernos "jota" con doble tuerca (redondear la punta)
- 4 terminales del N°3.
- 1 barra de ferrita de 10 a 12 mm. x 65 mm. de largo.
- 2 tapas de tubería de PVC de 40mm.
- 1 trozo de PVC de 40mm. de diám. x 120 mm. de largo.
- 2 pernos de bronce c/tuerca y golilla 5x30 mm.
- 4 tornillos cabeza de coche zincado 3x25 mm. para sujetar el conector, también puede usar remaches pop.
- 1 tubo adhesivo especial tuberías de PVC.

Construcción.

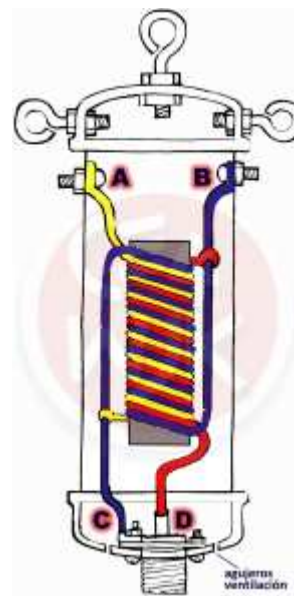
Cortar el alambre esmaltado de cobre en 3 trozos:

- 1° 44 cm.
- 2° 59 cm.
- 3° 47 cm.

***Nota estas medidas están precisas, si Ud. desea agregar algo más para facilitar el devanado se lo recomiendo.

Bien estirados y paralelo los 3 alambres, los enrollaremos sobre la barra de ferrita o sobre un tubo más firme de igual diámetro, devanando 8 vueltas, el bobinado quedará con 3 puntas en cada extremo, que señalaremos según el dibujo de la figura N°1. Los extremos A y B se conectarán mediante soldadura con los terminales y se fijarán con los tornillos de bronce. El extremo C, a la masa de la base del conector coaxial, y el D, al contacto central de dicha base mediante soldadura. Conviene que la barra de ferrita quede bien apretada dentro del bobinado para que no se caiga, pudiendo cementarla con unas gotitas de Araldite u otro pegamento. Ahora prepararemos la caja o envoltura que proteja el bobinado de la intemperie.

En una de las tapas de PVC haremos 3 perforaciones de 3,5 mm de diám. – 1 perforación arriba en el centro y 2 en los lados diametralmente opuestas – para colocar los pernos "j". En la otra tapa haremos la perforación



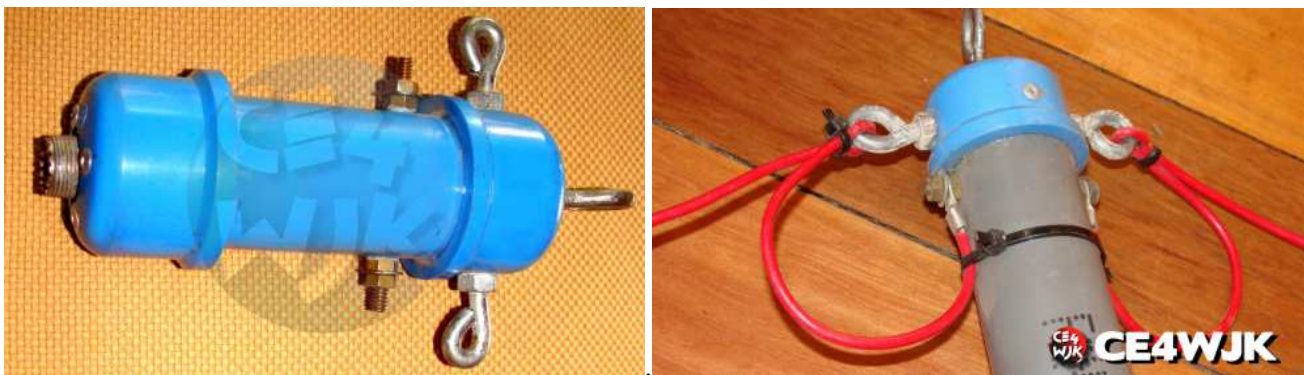
necesaria en su base para colocar la hembra del conector SO-239. Como la base de la tapa tiene un grosor de 8 mm será necesario rebajarla con una sierra, escofina o lija gruesa. Detalle importante: no olvidemos hacer 2 agujeros de unos 3 mm en la base de ésta tapa en cualquier parte, con el fin de evitar condensación de humedad. Ahora sólo nos resta armar el conjunto, necesario ingenio y habilidad.

Comenzaremos conectando los extremos del bobinado A y B, se puede dar forma de anillo a los alambres, que previamente habremos raspado bien su esmalte. Después los extremos del bobinado C y D los soldaremos al conector SO-239 y probaremos a que éste se adapte bien en el agujero de la tapa, coincidiendo con los agujeritos de fijación.

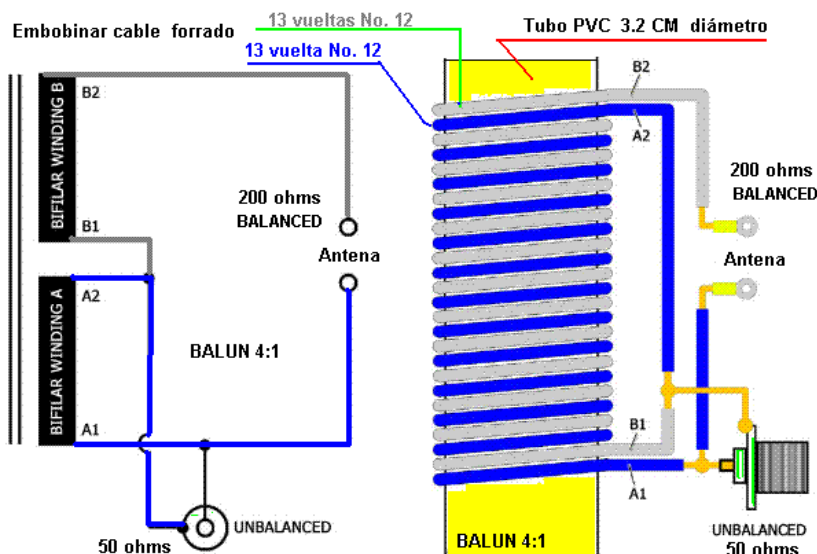
Conseguido esto y comprobado repetidamente que las conexiones están bien efectuadas, podemos proceder a su armado final y cementado del tubo a las 2 tapas con el líquido adhesivo, por último, colocaremos los 4 tornillos que fijan el conector y ya tenemos nuestro flamante *balun* que en nada desmerece del que hubiéramos podido comprar, pero a un precio cinco o seis veces superior al que nos costaron los materiales. En la foto inferior el balun una vez terminado.

** Interesante video tutorial de la construcción del balun, hecho por Jesús EA7IQZ, siguiendo las instrucciones y utilizando mis dibujos ([ver video](#)).

En la siguiente foto un balun que lleva 5 años instalado, ahí se puede apreciar como se conecta cada ramal del dipolo.



Balun 4: 1 NÚCLEO DE AIRE DE 50 OHMS A 200 OHMS **IDEAL PARA ANTENAS DE ONDA COMPLETA** por XE3RN



1.3 ACOPLADORES DE ANTENA.

El Transmatch o Sintonizador de Antena (ATS = Antenna Tuner System) o Acoplador de Antena es un dispositivo de acoplamiento de impedancia variable, usado entre la línea de transmisión y el transmisor o Transceiver. Antena.

Su propósito es que el sistema de antena parezca como una carga puramente resistiva, generalmente de 50 ohms porqué la potencia del transmisor sólo se puede disipar (e irradiar) en una carga RESISTIVA. El aficionado varía la inductancia junto con capacitancia de entrada o salida del dispositivo, en un esfuerzo por sintonizar (cancelar) las reactancias capacitivas o inductivas que aparecen en el lado del transmisor de la línea de transmisión de forma que al transmisor le parezca (para efectos prácticos y sintonía del equipo) estar conectado a una RESISTENCIA.

¿Para qué se hace esto? Por que la máxima transferencia de potencia del transmisor al sistema de antena se logra cuando la impedancia de la carga (sistema de antena) se ajusta a la impedancia característica de la salida del transmisor, generalmente 50 Ohms.

Eso es todo lo que queremos, que toda la energía de RF generada en el transmisor llegue a la antena, en vez de calentar los componentes de la etapa final del transmisor y haya riesgo de dañarlos.

Pero tome nota de lo siguiente: cuando el Transmatch está instalado entre la salida del transmisor y la línea de transmisión:

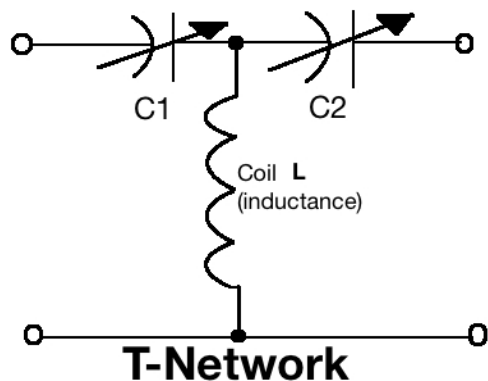
- No elimina las Ondas Estacionarias que aparecen en la línea de transmisión y no eliminará la pérdida de señal por calor en la línea de transmisión debido a estas ondas estacionarias.
- No lleva a la ANTENA propiamente tal a la resonancia al final de la línea de transmisión. Lo que consigue con el transmatch es que ahora **está sintonizado todo el conjunto de la línea de transmisión + antena**, así que el pattern de radiación resultante y la ganancia puede ser bastante distinta del que tiene la Antena propiamente tal.



COMPARACIÓN ENTRE UN TRANSMATCH CON RED EN T, VERSUS UN TRANSMATCH CON RED EN L.

Red en T

Los Acopladores de Antena más baratos son los de configuración en T, como el de la figura. Ud. debería saber que **los Acopladores en T son los menos eficientes de todas las redes posibles de sintonización.**

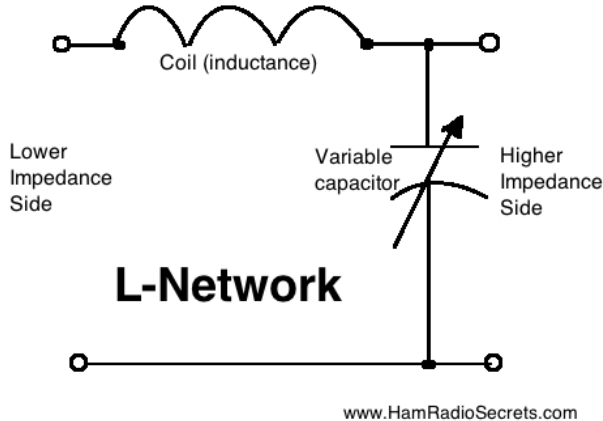


www.HamRadioSecrets.com

¿Por qué los fabricantes de equipos los fabrican y ofrecen a los radioaficionados? Por que no cuesta mucho construirlos y por lo mismo cuesta poco venderlos.

Piense Ud. ... la configuración en T hace el trabajo de cancelar las reactancias indeseadas transformando las impedancias complejas del sistema de antena que aparecen en el lado de antena en una impedancia resistiva de 50 Ohm en el lado del transmisor. Sin embargo, en el proceso de cancelar las reactancias indeseadas la configuración T gasta una porción prohibitiva de energía como calor (Ref: ARRL Antenna Handbook, Chapter 25)

Red en L, de ajuste automático o manual



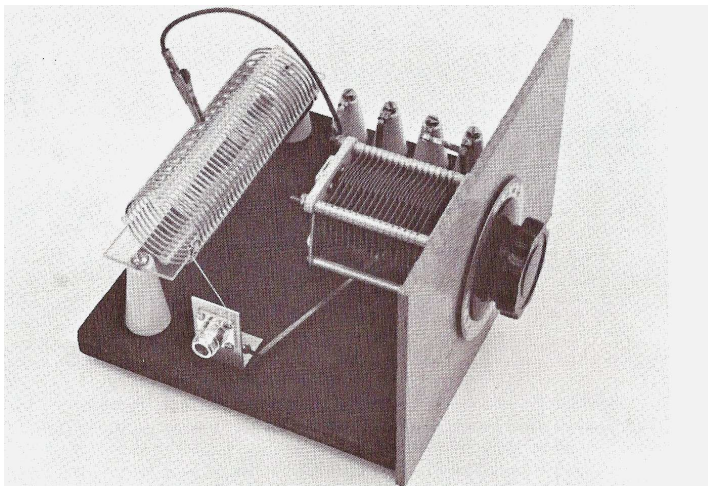
Los acopladores en L requieren de grandes valores de Impedancia Capacitiva C , del orden de los miles de Ohms en bajas frecuencias.

Los Condensadores variables para transmisión de alto valor de Capacidad y buena aislación para voltajes de rf son muy caros.

Veamos como ejemplo como se resuelve este problema en el AT 600 Pro AutoTuner. El fabricante LDG resuelve el problema de costo manteniendo la plena flexibilidad, eficiencia y efectividad de las configuraciones en L. Automáticamente el dispositivo elige la configuración L más adecuada para adaptarse a situaciones de baja o alta impedancia y coloca o elimina capacidades fijas en forma automática para obtener una sintonía fina para lograr el mejor ajuste. ¡Muy inteligente! Todo esto también puede hacerse en forma manual con una buena llave de loza bien aislada y condensadores fijos de 100 pF que se pueden agregar a la red.

a) ACOPLADOR EN "L" PARA ANTENAS "END FEED"

La disposición de los elementos se muestra en la fotografía.



El chasis del sintonizador es de madera terciada de 12 mm y el panel frontal, al cual se atornilla o fija el condensador variable, puede ser de madera aglomerada Trupan o Masonite ó, más bonito y mejor para ver cómo está el ajuste del sintonizador, se puede usar una plancha de acrílico o plexiglás de 4 mm de espesor que va pegada y atornillada a la base de terciado.

El condensador es de unos 365 pF y con una separación mínima entre placas fijas y móviles de 1 mm. Puede modificarse uno de recepción o buscar en cachureos de radio o equipos viejos. Si usa un vernier para accionar el condensador, este debe ser tal que sus partes metálicas queden aisladas del condensador para no alterar la capacidad del condensador variable al momento

de ajustarlo (¡y para no tener rf en él y quemarse la punta de los dedos! Las antenas tipo "end feed" dejan rf en el interior y esto se nota al tocar partes metálicas como el micrófono, por ejemplo)

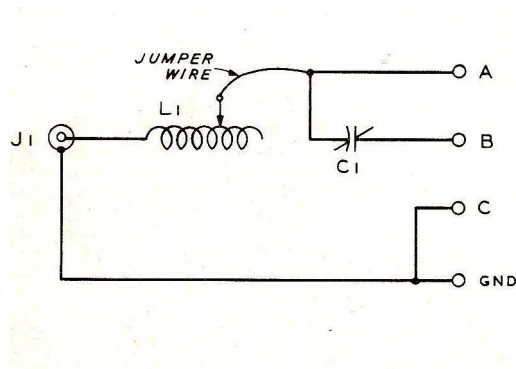
Las uniones entre la tierra del J1 y el terminal GND y C a la salida del sintonizador, hay que hacerlas con placas de cobre delgadas, los cables tienen inductancia que afecta el ajuste del sintonizador.

La bobina es una tipo Miniductor o Air Dux, de 38 espiras, bobinadas en 2 pulgadas de diámetro, 6 vueltas por pulgada, Air Dux 1606, pero puede hacerse bobinando alambre de cobre # 16 sobre bases plásticas o construirse (ver más adelante). Se puede probar con cualquier bobina similar, a poco andar verá si le quedó corta. Igual con el condensador.

Si la separación es poca entre las placas del condensador que está usando, este se chispeará. Si la capacidad máxima con todas las placas adentro es pequeña, puede agregarle en paralelo condensadores de Mica de > 1.000 volts de aislación, de un valor de 100 pF y probar como le queda el ajuste.

En la base inferior es conveniente poner patitas de goma.

Ajustes. El cable de ajuste de la inductancia lleva un clip tipo caimán soldado en la punta y su largo es suficiente para alcanzar cualquier parte de la bobina. Para que el caimán toque sólo una espira, en la bobina deben hundirse una parte del alambre espira por medio. Ver fotografía.



Configuración de componentes. Si el terminal A se une a la antena exterior y el terminal B se une con C, entonces el sintonizador trabaja como una red en L. El terminal GND se conecta a la tierra de la estación.

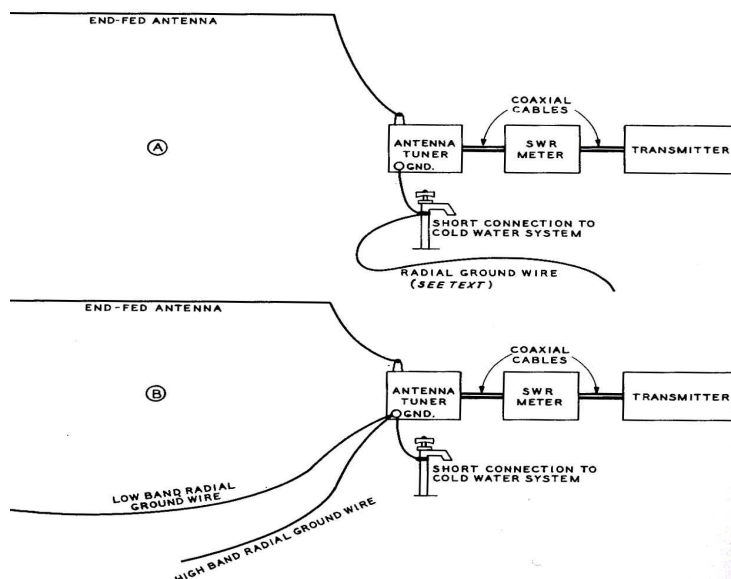
Si la antena exterior se conecta al terminal B y se elimina el jumper entre B y C, con GND siempre a la tierra de la estación, el acoplador trabaja ahora como una red sintonizada en serie.

Generalmente la primera configuración sirve para la mayoría de las antenas que quiere usarse. La segunda configuración es mejor para antenas cortas o tramos verticales, látigos.

Las antenas "end feed" requieren una muy buena toma de tierra. No basta una barra de copperweld si la tierra es mala conductora. **La conexión entre el equipo y esa tierra debe ser lo más corta posible. Si en esta unión del equipo con la tierra hay resistencia, parte de la potencia se va a disipar en esta resistencia.**

En las antenas end feed es altamente recomendable usar un radial del largo adecuado para cada banda, para evitar Interferencia en TV (ITV) y no tener una transmisión errática. Las dimensiones son:

Banda	Largo del radial
Metros	en metros
160 (1,81Mhz)	36,6 m
80	19,3
40	10.0
30	7.0
20	5.1
17	3.9
15	3.3
12	2.8
10	2.0
6	1.35



Los radiales pueden ir dentro de la casa o fuera, ojalá rectos, con las puntas cubiertas (¡hay rf en ellas!), sin tocar tierra ni objetos metálicos.

b) EL ACOPLADOR "Z MATCH" por Lloyd Butler VK5BR <http://users.tpg.com.au/users/lbutler/>

Ud. quiere tener un accesorio simple para acoplar su Transceptor de HF a toda clase de antenas con un amplio rango de impedancias de carga. Seguramente también le gustaría poder acoplar su transceptor a líneas coaxiales o abiertas en TODAS las bandas de HF. ¿Cómo puedo conseguir eso?

La respuesta es → ¡Ud. necesita construir un Z Match, un Acoplador Z!

Considerando toda la información disponible en la literatura - nos dice Lloyd - he seleccionado un diseño muy simple que tiene una buena y fácil sintonía en un amplio rango de condiciones que es posible encontrar para las antenas.

El circuito se muestra en la Fig. 1

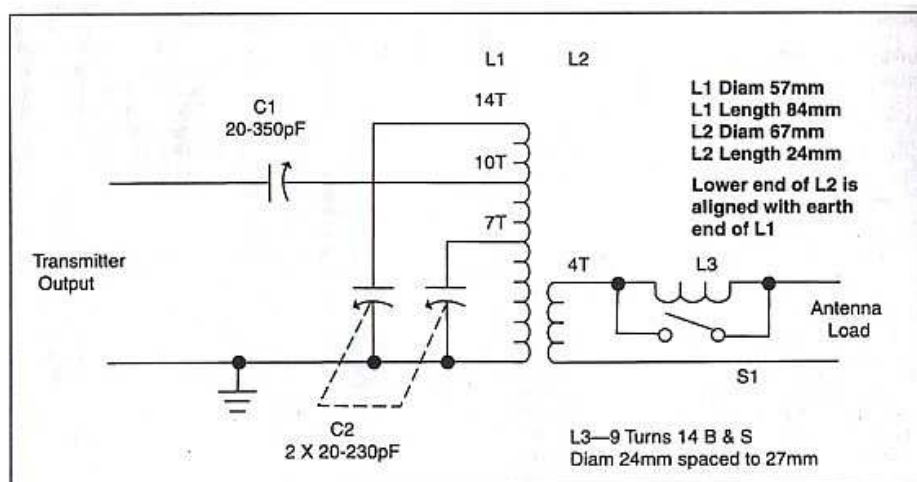
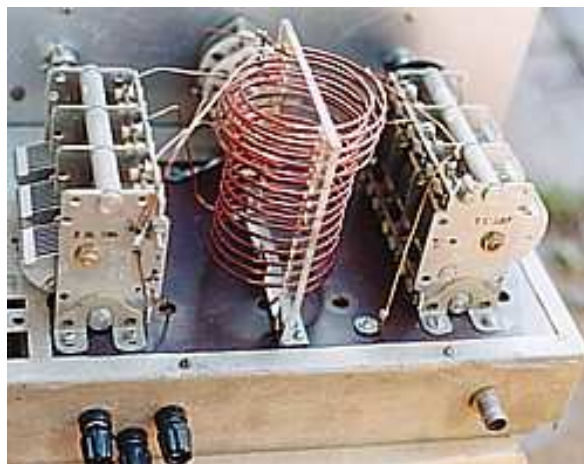


Fig. 1 Single Coil Z Match – Diagrama del circuito

Su forma constructiva se ve en la figura siguiente, así como el detalle de la bobina que se debe construir. Vea el texto.



Las bobinas L1 (57 mm diam.) y L2 (67 mm diam.) se hacen con alambre calibre 16SWG ([el artículo original dice alambre esmaltado, pero parece mejor usar alambre desnudo](#)). El calibre preciso NO es crítico, pero mientras más grueso es el alambre mejor es la eficiencia del sintonizador. La forma de las bobinas está hecha de una lámina de **perspex*** (otros nombres comerciales son **Plexiglás, Vitroflex, Lucite, Altuglas, en Chile es más conocido como Acrílico y se compra en las vidrierías**) y perforada como se muestra en la Fig. 2 que es la plantilla para soportar las bobinas. Los hoyitos interiores son para soportar la bobina L1 y los exteriores para L2. Inicialmente bobine a espiras juntas L1 sobre una forma redonda de diámetro inferior a 57 mm, y con unas pocas vueltas adicionales a las 14 especificadas. Suelte la bobina de la forma redonda y deje que se expanda y tome su diámetro natural. Hay que experimentar un poco en esto. Enhebre el enrollado sobre la forma acrílica. Doble un poco el extremo del enrollado en la vuelta 14, pele el alambre si este tiene aislación para poder soldar conexiones. Haga lo mismo en las derivaciones que requiere en las vueltas 7 y 10.

**(El editor de la publicación de New Zealand "Break-In" sugiere usar Polycarbonate que sería mejor que el acrílico)*

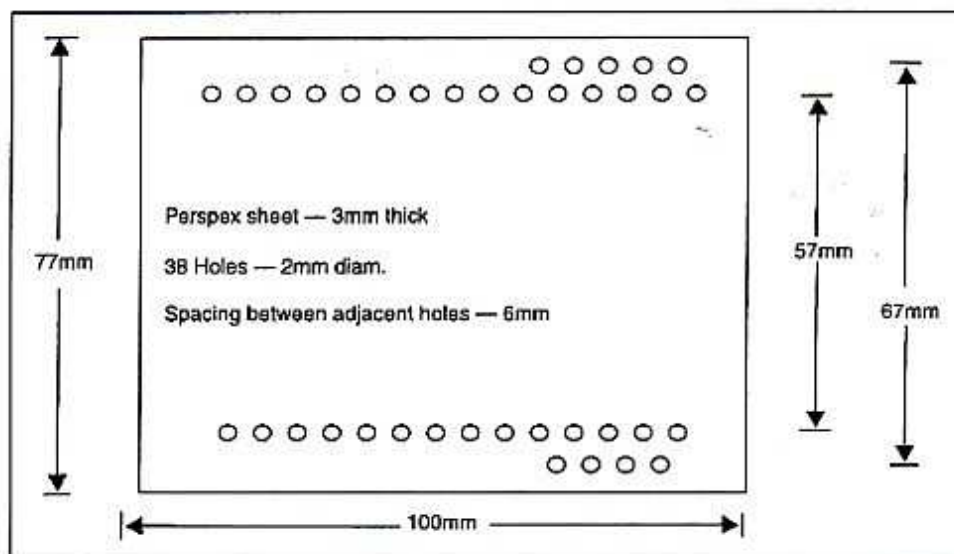


Fig. 2 Soporte de Acrílico para las bobinas L1-L2

Repita lo mismo para L2, primero enrollándola sobre una forma redonda de unos 67 mm y después enhebrando el alambre en los hoyitos exteriores de la forma de acrílico.

Los condensadores variables C1 and C2 son condensadores de sintonía recuperados de radios viejas, con una separación entre placas de unos 0,25 mm. Hoy día es un poco difícil conseguir estos condensadores pero hay que ver que hay en los "persas" o en talleres de reparación de radios. La separación de placas indicadas es adecuada para transceptores de hasta unos 100 watts. Cuando el ajuste de acoplamiento está bien logrado, se puede subir la carga y usar hasta para unos 400 watts antes que se produzcan arcos (chisporroteos) entre las placas.

La construcción conviene que sea cerrada para que no se depositen pelusas y polvo entre las placas de los condensadores, que facilitarían los chispeos y arcos. En la foto se muestra el Acoplador Z sin tapa para mostrar cómo van dispuestos los elementos.

La bobina se puede afirmar al chasis mediante una pequeña escuadra hecha de aluminio que va fija también al extremo de L1 que se conecta a tierra. Una conexión de alambre grueso entre L1 y los condensadores de sintonía soportan al otro extremo de la bobina. En el ejemplo que se muestra en la fotografía se hizo una placa base de una plancha de material aislante y una escuadra fija el extremo "caliente" de la bobina a ella. El otro extremo (o final aterrizado) de la bobina se monta arriba y una barra conectado a este final rigidiza el montaje.

El diseño original de este Acoplador no incluía la bobina L3 y el Switch S1, pero en algunos raros casos al acoplar el transceptor a antenas de muy baja resistencia de carga se requiere algo de reactancia inductiva para ser reflejada al dispositivo. La razón de esto está explicada en el artículo escrito por el autor, ver [our article - Amateur Radio, March 1997 \(Butler & Thornton\)](#).

Para resolver el problema cuando esto ocurre, se le agrega una cantidad adicional de inductancia con el agregado de L3. En la práctica, si no puede conseguir el acoplamiento para una antena, conecte L3 con el switch y pruebe de nuevo.

La inductancia L3 no es crítica. Como se especifica en la figura es una inductancia de cerca de 1.2 uH, bobinada al aire con alambre grueso y autosoportada por terminales aislantes.

Con la excepción de tener una caja contenedora de los componentes dejada a vuestra imaginación, la otra necesidad es tener 2 vernieres para mover los condensadores variables. El ajuste de capacidad para ajustes de un Acoplador Z son generalmente algo críticos y los vernieres son esenciales para localizar cuidadosamente esos puntos de ajustes y mantener los condensadores trabados. Es mejor probar el ajuste con ambas manos, cada una en un dial, porque a veces es necesario mover un condensador y ajustar el otro y retocar el ajuste inicial hasta lograr iterativamente el acoplamiento ideal.

En Conclusión

Siguiendo el diseño propuesto, especialmente para las bobinas L1 y L2, Ud. tendrá un Acoplador muy bueno.

Se puede usar en bandas de 3,5 MHz hasta 28 Mhz, con líneas balanceadas o coaxiales.

El uso de la bobina doble es lo que permite acoplar líneas balanceadas.

Su construcción es simple y usa elementos fáciles de encontrar o construir. Hay otros acopladores que requieren condensadores especiales o bobinas de ajuste variable, con el Z Match no es ese el caso.



El acoplador Z Match está limitado a potencias del orden de 100 Watts porque es difícil encontrar condensadores variables de 365 picos faradios con una separación entre placas mayores a 0,25 Mm.,

por lo que el voltaje de ruptura está limitado a 1000 volts aproximadamente. Sin embargo hay condensadores variables de hasta 200 P.D. con separación entre placas de 0,5 Mm. lo que permite usar potencias de 400 watts y alcanzar voltajes de ruptura de 2000 volt.

De acuerdo a los condensadores variables disponibles es posible combinar estos con condensadores fijos de mica para RF, y aumentar la capacidad de potencia que puede manejar este acoplador. Ese arreglo lo hizo VK5BR y el resultado se muestra en la figura siguiente

El circuito

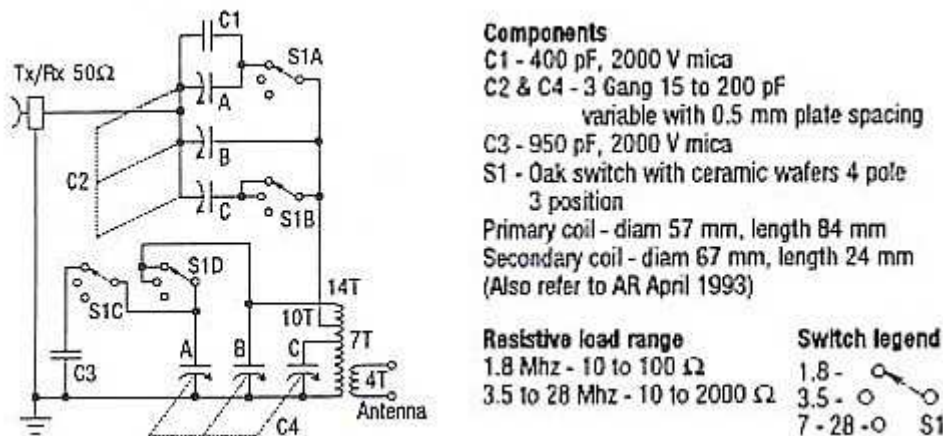


Fig. Diagrama del circuito para manejar más potencia con el Z Match

Lo único que cambia respecto al circuito anterior son los condensadores variables y la conmutación con un switch adecuado para agregar o quitar capacidad de acuerdo a la banda y antena que se quiera acoplar. Las bobinas se construyen igual que para el caso anterior y se debe agregar la L3 que aquí no se muestra.

c) TRANSMATCH DE ENTRADA COAXIAL Y SALIDA A LÍNEA DE ALIMENTACIÓN ABIERTA.

Es un acoplador de antena o sintonizador de antena con entrada de 50 ohms coaxial y salida a una línea abierta paralela.

Para colocar potencia en la antena, el transmisor debe conectarse a través de un dispositivo de adaptación que generalmente es el tanque PI del transmisor que sintoniza la salida, pero para manejar un mayor rango de variaciones de impedancias se usa además del tanque PI un TRANSMATCH llamado también SINTONIZADOR o ACOPLADOR DE ANTENA.

Los Transmatch de entrada y salida coaxial o salida a un long gire son fáciles de encontrar en el mercado de equipos de radio y no entraremos en detalles. Vale la pena tener uno entre el transmisor y la antena, es lo que podemos decir, y que a la vez sea medidor de ROE y de potencia. La necesidad de construir uno de entrada y salida para línea coaxial de baja impedancia surge al momento de manejar potencias cerca del límite legal, ahí los Transmatch de marca para esas potencias son caros y quizás entonces vale la pena pensar en construir uno.

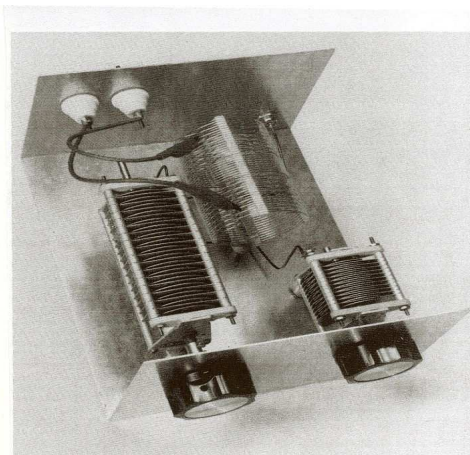
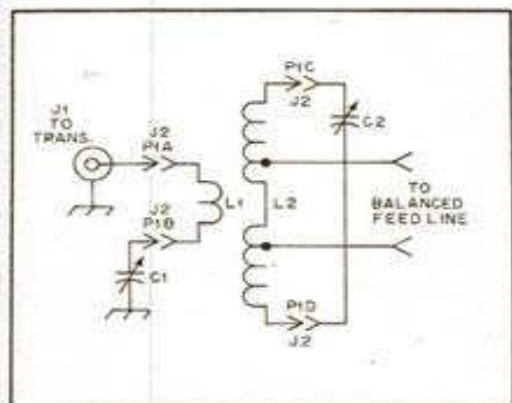
La configuración más simple de un sintonizador para **entrada con línea coaxial y salida balanceada** de alta impedancia (400 ohms o similar) se muestra en la siguiente figura donde:

C1 Condensador de 365 a 730 P.D. (de 1, 2 ó 3 secciones extraído de viejas radios a tubos)

C2 Condensador de 100 a 150 P.D., de buena separación entre placas, con aislamiento para 3000 volt (ise puede construir!) De radios antiguas sirven hasta para 50 watts de potencia de salida porque en el proceso de

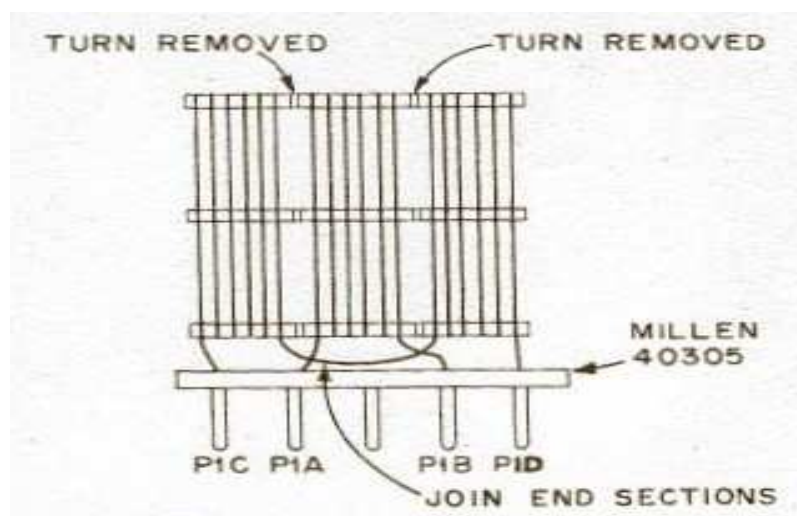
ajuste de la ROE y con mayor potencia estos se chispean., lo mismo pasa cuando hay pelusas u óxido entre las placas fijas y móviles del condensador variable (conviene tener una tapa sobre los condensadores o limpiarlos cada cierto tiempo)

L1, L2 es una bobina de 2 pulgadas de diámetro, hecha con alambre de cobre desnudo de 1,2 mm de diámetro, de 64 vueltas, cada espira separada de la siguiente por un espacio igual al diámetro del alambre. Se puede construir fácilmente (más adelante viene las indicaciones). Se pueden usar formas de bobinas comerciales Barker & Williamson pero es difícil encontrarlas y son caras. **Más adelante se explica como hacer este tipo de bobinas en forma casera.**



— Interior view of the link-coupled matching network.

J1 es la entrada Coaxial, que viene de la salida del medidor de ROE.



El sintonizador se ubica antes de la línea de transmisión a la antena y su ajuste requiere obviamente un medidor de ROE entre el transceiver y el Transmach:

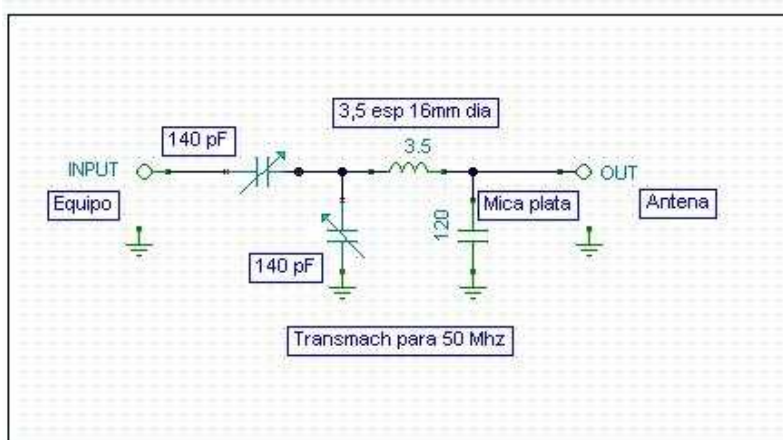
Transceiver->filtro pasa bajos->Medidor de ROE->Acoplador antena->línea transmisión->antena alta impedancia

d) UN TRANSMATCH PARA 50 MHZ, por LU1DMA

Experimentando diferentes circuitos de transmatch se llegó al que se describe a continuación, que funcionó a la perfección y que ajusta con mucha comodidad en toda la banda de 6 metros, permitiendo la transmisión en frecuencias diferentes a las de diseño de la antenna, habitualmente entorno a 50.1 Mhz, pudiendo trabajar por ejemplo los 51.5 en FM sin problemas de ROE.

El circuito es suficientemente explicativo y no presenta problemas de armado si se utilizan conexiones cortas y se aísla correctamente el condensador variable de entrada. Hay que ponerle una perilla aislada o una extensión aislada al eje (hay acopladores para eso) ya que sino "quema" los dedos con RF al ajustarlo.

El alambre de la bobina es de 1 mm



1.4 CONSTRUCCIÓN DE BOBINAS TIPO MINIDUCTOR BARKER & WILLIAMSON O AIR DUX

Este artículo de *Robert H. Johns, W3JIP, Revista QST de la ARRL, Agosto 1997* (traducción CE5CNT) **fue superado por la sencillez constructiva de este tipo de Miniductores que se explica en el artículo que viene a continuación**, extraído del sitio en Internet de CE4IEY, Claudio Gaete. Por lo tanto se desplaza su contenido en u versión completa en castellano a http://www.4shared.com/account/dir/ToHa_MSV/online.html?&rnd=96#dir=41086798

Desde donde pueden bajarlo si les interesa fabricar bobinas de gran tamaño para gran potencia.

FABRICANDO UNA BOBINA TIPO MINIDUCTOR, extraído del web site de CE4IEY <http://ce1iey.bravehost.com/>

Las bobinas "inductancias", nos pueden servir para variados montajes en el campo de la radió afición, ya sea para filtros, antenas, etc. Pero en este caso trataré de explicar de una manera sencilla como construir una para aplicaciones en acopladores o antenas, y como siempre con materiales que sean de fácil acceso, y bajo costo.

Primero que nada, debemos definir el uso que daremos a nuestra bobina, ya que de ello dependerá el grosor del alambre a ocupar y el diámetro que tendrá nuestro proyecto, en mi caso usé alambre de instalación eléctrica, al cual le saqué la protección plástica, dejando el alambre desnudo.

AHORA VAMOS PASO A PASO:

1- Una vez definido el diámetro aproximado de la bobina y el grosor del alambre que usaremos, tomamos dos trozos de plástico o acrílico y realizamos perforaciones con una broca de diámetro levemente superior al grosor del alambre elegido.



Aquí debemos tener muy claro la separación que queremos dar entre espiras, ya que estos trozos de plástico nos servirán como guía.

2- Tomamos el alambre al que previamente le hemos quitado la protección plástica, y lo estiramos. Una vez hecho esto, lo bobinamos a espiras juntas en un tubo del diámetro elegido, ojo que siempre la bobina final será levemente superior en diámetro.

3- Ya tenemos una bobina, pero a espiras juntas, ahora procedemos a bobinar nuevamente pero usando estos trozos de plástico como guía, de la misma forma como se anillan los documentos, se requiere un poco de paciencia, pero el procedimiento es rápido.



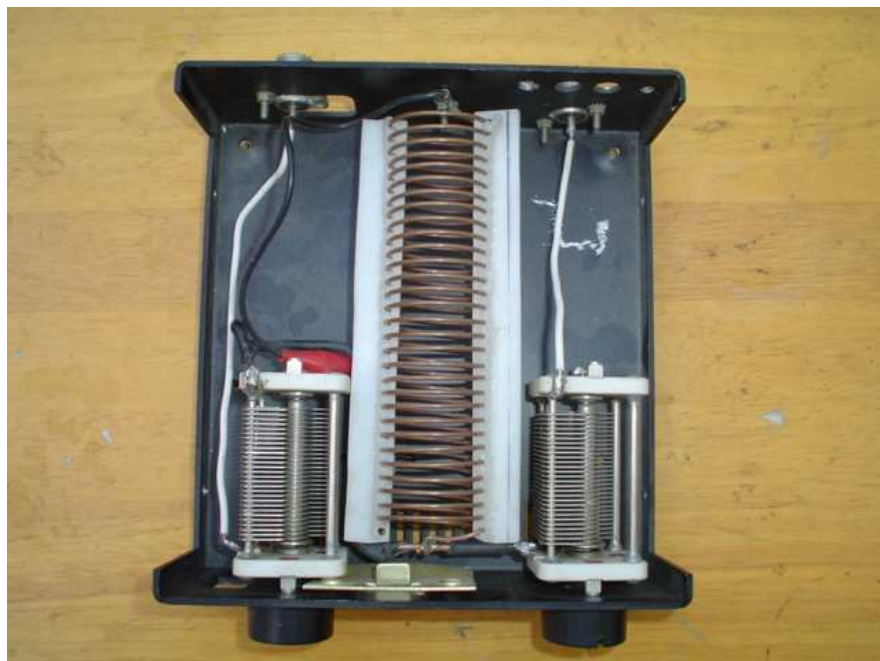
Dependiendo del uso que le daremos, podemos usar dos o más trozos de acrílico o plástico como guía, una vez hecho esto, las espiras quedan sueltas, por lo que procederemos a fijarlas con pegamento o silicona, en mi caso use silicona transparente, demora un poco más en secar, pero da un acabado firme.

En las fotos siguientes se hizo lo mismo, pero se perforó el acrílico al último, ya que se usó un trozo único de guía para nuestra bobina.





Y por último, una aplicación práctica, un acoplador, transmatch o sintonizador de antena, el cual podemos realizar a bajo costo, y con una muy buena presentación.



CONSTRUCCIÓN DE CONDENSADORES VARIABLES PARA TRANSMISIÓN.

Por Anwar von Sroka, DL5DBM, adaptación.

Es difícil encontrar Condensadores variables para transmisión, de alta aislación y que soporten altos voltajes de rf sin que se chispeen. Y si se encuentran, generalmente son muy caros.

Un aficionado alemán DL5DBM, Anwar von Sroka, presenta un diseño fácil de construir y que permite hacer condensadores capaces de trabajar en sintonizadores de antena o amplificadores lineales de gran potencia sin los problemas de chispeo, los que son verdaderos corto circuitos que dañan los tubos finales.



Dado que este artículo es muy especializado y posiblemente de escasa utilidad a quien se inicia en los DX, se ha decidido sacarlo de este manual y se trasladó al siguiente sitio de Internet de donde pueden bajarlo

http://www.4shared.com/account/dir/ToHa_MSV/online.html?&rnd=96#dir=41086798

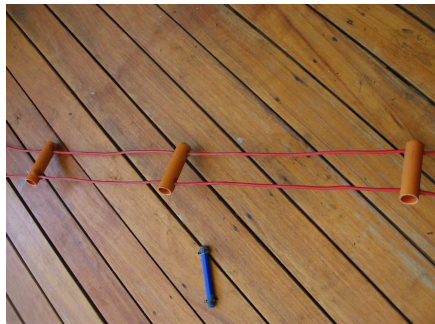
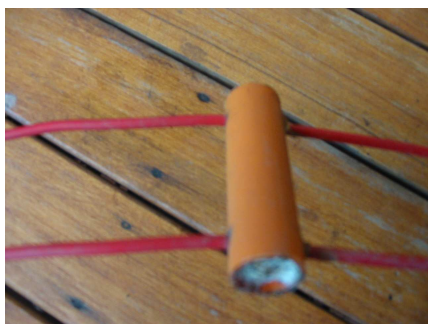
➔ **VER TAMBIEN MODIFICACIÓN DE CAPACITORES VARIABLES DE RECEPCION** , por LU9DPD (Para uso en alta tensión y transmatchs) <http://www.qsl.net/lu9dpg/>

1.5 LÍNEAS ABIERTAS, VENTAJAS Y DIFICULTADES.

La mayor ventaja de usar líneas abiertas es que se puede usar TODA la potencia del transmisor para irradiar la señal y que prácticamente no hay pérdidas en la línea de transmisión, algo muy importante si se hace DX con un equipo QRP o si se quiere tener una muy buena señal con alta potencia en el transmisor.

Las líneas abiertas **se deben** construir en forma artesanal. En lo personal, la primera línea abierta que hice fue usando la parte exterior de los lápices BIC como separadores, pero con el sol se degradaron y la bajada colapsó después de unos 5 años de uso.

La línea actual la hice usando tubos de PVC para canalizaciones eléctricas domiciliarias, esos de 16 mm de diámetro y de color naranja, cortados a 5 cm y perforando sus extremos de forma que entre los hoyos quede un espacio de 4 cm, como se muestra en la figura. Estos agujeros deben ser casi del mismo diámetro del alambre de cobre con forro de plástico que se usa para la bajada paralela, de modo que los separadores se puedan espaciar cada 20 cm y que al estar la bajada vertical ellos no deslicen por los alambres, deben mantenerse fijos para que los alambres de la bajada abierta se mantengan paralelos. Una vez hecha la bajada se extiende horizontalmente y se fijan los separadores a los alambres mediante Elastol o algún pegamento similar, o se "frenan" con un alambrito delgado para que los separadores se mantengan en posición.

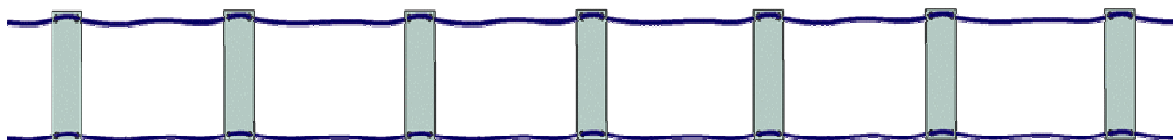
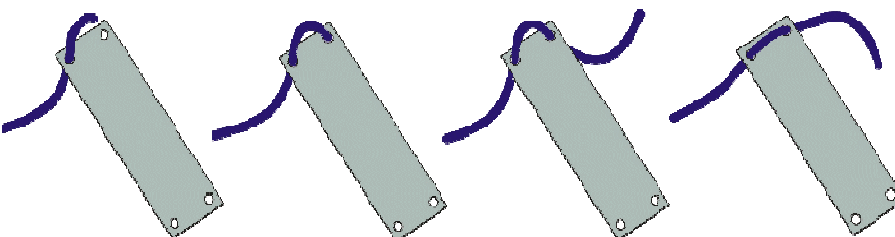


CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS ABIERTAS, por Daniel Prieto, LU9DPD, http://www.qsl.net/lu9dpd/Homebrew/Antenas/Reparaciones/Soportes_dipolo_rigido.htm

Para este proyecto topé con un material muy prometedor, unas tiras de conduit de PVC blanco de 18 mm de ancho por 1,5 mm de espesor. El material es bastante elástico y permite perforarlo sin riesgos de quebraduras., al contrario de lo que sucede al usar acrílico.

La primera prueba la realicé cortando las tiras en secciones de 70 mm de largo, en las que practicaba una perforación de 2 mm en cada extremo, como para entrelazar los cables aislados de 0,75 mm² de sección que formarán la línea abierta. La forma de pasar los conductores se muestra en la figura.

El cable, con su correspondiente aislación, pasa cómodamente en forma transversal por la perforación, se ajusta de forma tal que el separador no se desplace, evitando la necesidad de agregar otros elementos para fijarlo.



La tarea es simple con un par de metros de línea, pero no lo es tanto cuando hay que pasar 8 a 10 metros en una y otra perforación y a cada lado del separador, dejando un espacio entre ellos de unos 20 cm en mi caso; los resultados, sin embargo, demuestran que el trabajo vale la pena ya que después de varias salidas de campo usando la línea abierta en un dipolo G5RV no mostraron síntoma de deterioro ni modificación en la posición de los separadores.

1.6 ANTENAS DE HILOS (ALAMBRES) PARA HF.

UNA MUY SERIA ADVERTENCIA: Los "ANTENISTAS" son unos optimistas tanto o más peligrosos que los vendedores de autos usados ¡CUIDADO! Que no diga después que no le advirtieron si Ud. no logra los resultados que creyó que iba a tener en un proyecto determinado

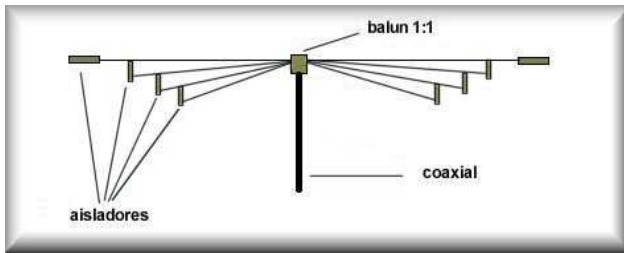
Son antenas muy sencillas y de fácil construcción, pero no por ello nos condicionan el rendimiento. Sí es cierto que se necesita espacio para poder instalarlas, pero de poder hacerlo, los resultados están garantizados.

La mayoría de estas antenas, se pueden colocar horizontalmente o en "V" invertida, estas últimas hay que tener en cuenta, que no estén cerradas menos de 90° grados, si no, el rendimiento es nulo.

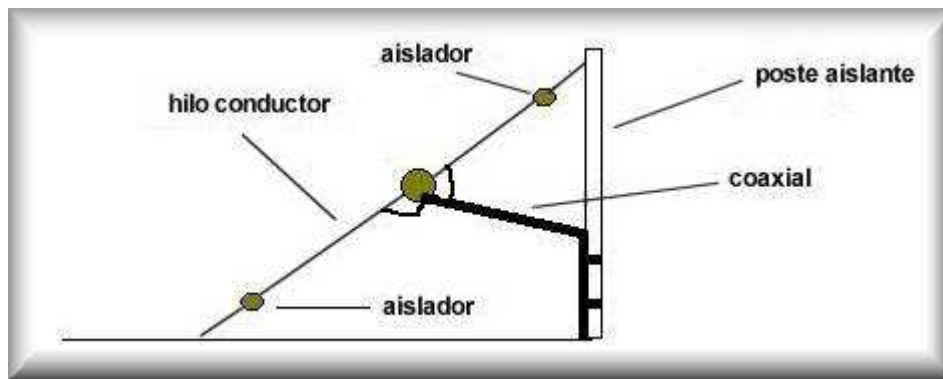
Colocadas horizontalmente, son más bi-direccionales, en cambio en "V" invertida son omnidireccionales.

DIPOLO MULTIBANDA

En este dipolo multibanda se calcula la longitud de de los radiantes igual que el anterior, como si fueran dipolos individuales, alimentados con una sola bajada de cable coaxial de 75 Ohm. Idem anterior



ANTENA SLOOPER O DIPOLO INCLINADO

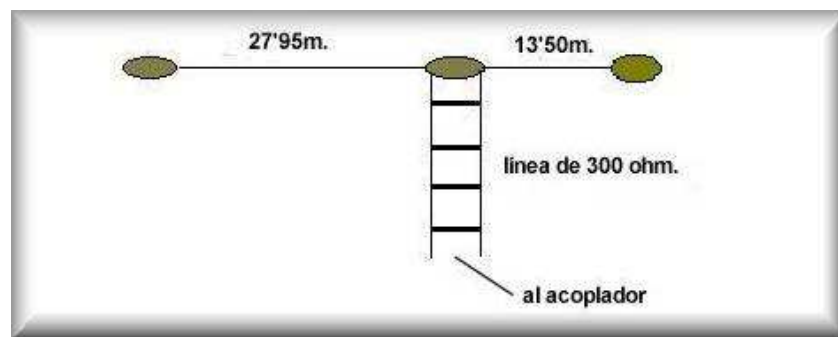


Con esta configuración, para que rinda la antena óptimamente, el cable de alimentación debe estar perpendicular con la parte radiante. Bajada cable 75 ohm, idem anterior.

Esta antena es mono banda y direccional para donde fue inclinada.- El ángulo de inclinación debe ser de 45 grados.

ANTENA HERTZ

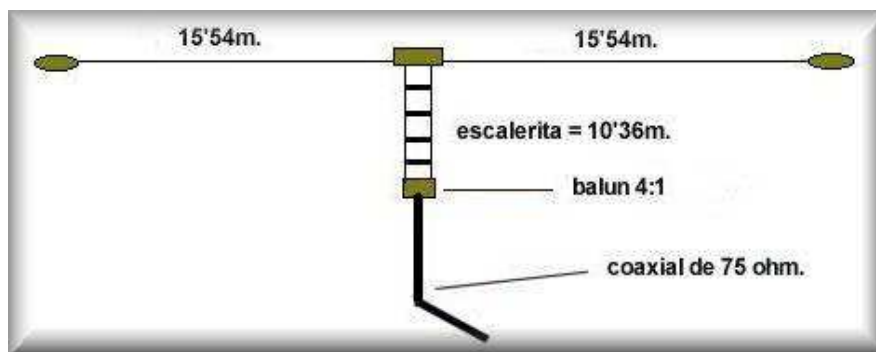
Antena multi banda para 10, 20, 40, y 80m. (No funciona bien en 15m). Está también la versión corta y las medidas de los radiantes son 14m. y 6,70m



DIPOLO G5RV

Una antena multibanda sencilla y fácil de construir, con un rendimiento óptimo cuando está elevada del terreno más de $1/2$ longitud de onda.

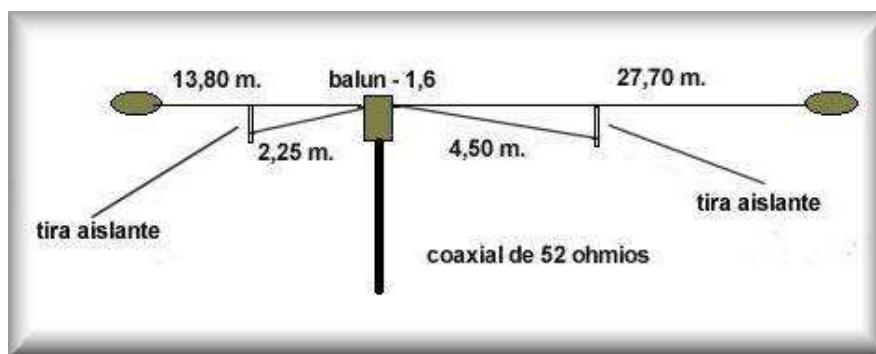
Está la versión corta para bandas de 40 a 10 metros, que tiene por rama 7,77 m. y de escalerita 4,57m. Puede usarse para la alimentación, únicamente escalerita o amphenol de 300 ohmios sin intercalar el balun, pero es necesario el uso del acoplador de antenas. El balun ayuda a que la RF que irradia la bajada no entre al shack.



Muchos usan un coaxial directo de 50 ohm, pero no es lo correcto, la diferencia de impedancia no se adapta de la manera que normalmente la conectan.

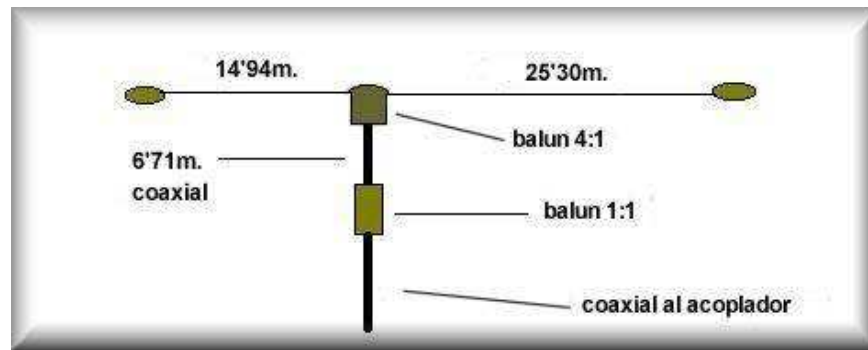
DIPOLO WINDOM VERSIÓN Tradicional

Es una antena multibanda, esta configuración permite trabajar las bandas de 10, 15, 20, 40 y 80 metros. Si no se dispone de espacio suficiente para su instalación, hay una versión corta que trabaja hasta la banda de 40m. El tramo corto sería de 6,85m y el largo de 13,60m. Las medidas de los bigotes se mantendrían igual.



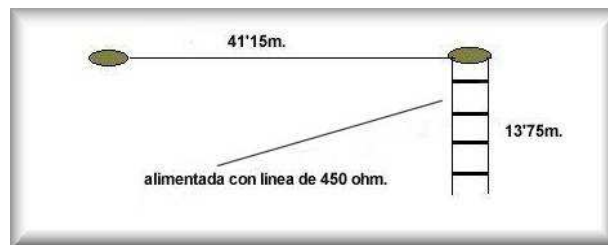
DIPOLO "CAROLINA" WINDOM

Multibanda que trabaja todas las bandas incluidas las WARC, tiene un gran rendimiento, pero es necesario usar el acoplador de antenas e instalar en la bajada un balun 1:1 además del balun que lleva en el centro del dipolo.



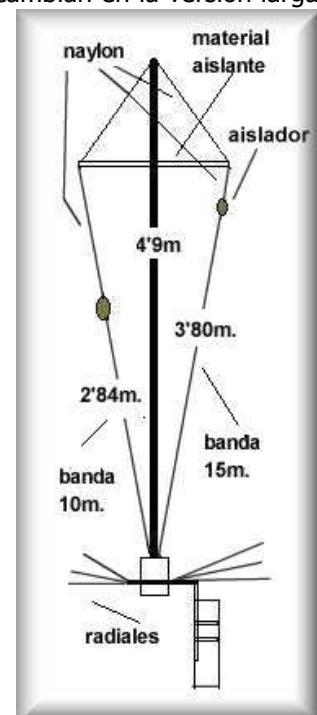
ZEPELIN

Antena multibanda alimentada por un extremo con línea escalerita de 450 ohmios. Hay una versión corta y la longitud del radiante es de 20,40m. Hay que usar acoplador.



ANTENA ZEPELIN CON ALIMENTACIÓN AL CENTRO

Igual que la anterior pero alimentada en el centro. Las medidas de la escalerita cambian en la versión larga son de 23,60m. y la corta 12,80m.



ANTENA TRIBANDA (10/15/20)

Esta es una antena tribanda de dipolos verticales. La parte central es metálica, se puede aprovechar de una vieja antena de Banda ciudadana por ejemplo, la parte superior que la cruza está hecha de material aislante como puede ser cualquier plástico o nylon, tiene una longitud de 1m.

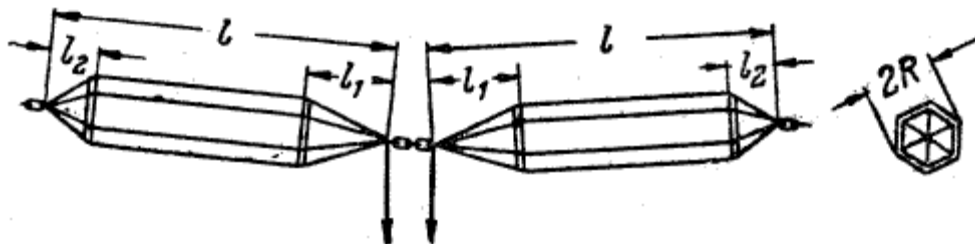
En la base salen 6 radiales que actúan como plano de tierra, dos por banda de 5, 2'5, y 3'75m. Es una antena que está polarizada verticalmente, **de gran efectividad**, y no se necesita un gran espacio para instalarla.-

DIPOLO NADEDNENKO (Familia de Dipolos "Gordos" o "fat Dipoles" o "Cage dipoles")

Es un dipolo cuyas ramas están formadas por un número de 6 a 8 conductores dispuestos circularmente, soportados mecánicamente por aros y unidos eléctricamente en sus extremos. Fue propuesto en 1935 por el científico soviético S. I. Nadenenko. Tiene una impedancia característica entre 250 a 400 ohm **la que depende débilmente de la longitud de onda**, por lo que resulta una antena multibanda.

Los cálculos de sus parámetros son los de un dipolo delgado, teniendo en cuenta que el radio de sus brazos no es el del cilindro que forma, sino que hay que calcular este radio en función de los radios del cilindro y del conductor y del número de conductores. En la figura se representa este dipolo

La peculiaridad de este dipolo es su gran ancho de banda gracias al bajo Q conseguido por el aumento de su radio, lo que produce una reducción sustancial de Z_0 , con respecto a la de un dipolo delgado.



Los radioaficionados rusos conocen muy bien este dipolo ancho de banda y allá en Rusia es llamado "dipolo Nadenenko". La antena es ampliamente usada en los servicios de radiocomunicaciones en Rusia. Los radioaficionados rusos también la usan mucho. Abajo se indican las medidas generales de diseño para este dipolo.

El dipolo contiene varios alambres en cada soporte y tiene una forma de cilíndrica. La figura más arriba muestra la forma del dipolo Nadenenko. Para trabajar de 40 a 10 metros las dimensiones son $L = 8$ metros, $L_1 =$

3 metros, $L2 = 1$ metro, $2R = 1$ metro, el diámetro de los alambres es de 2mm (rango de 1,5 a 3 mm). Los alambres van unidos eléctricamente en los extremos del dipolo.

Cálculos de impedancia de entrada muestran que Ud. puede utilizar un coaxial de 50 Ohm con un balun 1:4 pudiendo utilizar el dipolo para las bandas de (30, 20, 10 y 6 metros).

Los soportes intermedios del dipolo pueden ser de madera o metálicos, con forma triangular, cilíndrica (Nadenenko) o poligonal. La alimentación común a esta antena es con línea abierta de 300 ohm. La antena tiene polarización horizontal.

NOTAS CONSTRUCTIVAS PARA LOS DIPOLOS.

En todos los casos vistos anteriormente para antenas construidas con alambres las impedancias nominales de estas antenas pueden variar si no se instalan a las alturas predeterminadas.-

Una antena instalada baja o alta o con elementos parásitos a su alrededor hace que varíe la impedancia en su punto de alimentación.-

Es por eso que cada vez que ajuste una antena debe usar un dip meter para averiguar donde resuena, un puente de ruido, para saber que impedancia tiene y por último un wattímetro o medidor de ROE para conocer las tensiones reflejadas. Hoy en día existen analizadores de antenas que permiten realizar todas las mediciones con un mismo instrumento.

Para el caso de las bajadas con cables coaxiales recuerden la conveniencia de cortar las bajadas en **los múltiplos pares de $\frac{1}{2}$ longitud onda, sino la medición de las antenas abajo será incorrecta.**

El material del dipolo. Los radio aficionados han usado generalmente alambre de cobre esmaltado, cable multi hebras, cable bifilar de 300 ohm TV, cable paralelo plástico tipo lámparas de velador que tiene impedancia cercana a 75 ohm, alambre de cobre esmaltado muy delgado para hacer invisible la antena a los ojos del vecindario, tubos delgados de cobre, alambre de acero galvanizado, hasta varios cables o alambres en paralelo separados por espaciadores aislantes (PVC, madera) para los llamados "dipolos gordos" (*fat dipoles*)

Utilizar cable o alambre demasiado grueso. Si bien es cierto que cuanto más grueso es, mayor va a ser la cobertura de frecuencia, hay veces que es inapropiado utilizar uno demasiado grueso. Si uno quiere hacer un dipolo para frecuencias altas (entiéndase banda de 10 metros hacia arriba) no estará de más hacerlo un poco más grueso de lo común, pero si uno quiere utilizar para las bandas de 40 u 80 metros con un cable de 2 milímetros o superior sucederá que su propio peso nos complicará por la enorme longitud, el viento lo embolsará y será más caro sin obtener un resultado mucho mayor que usando uno de 1.5 milímetros.

El ángulo que se utiliza. Existen quienes lo hacen perfectamente horizontal y quienes lo hacen como V invertida e incluso en diagonal desde la punta de una torre (sloper). El problema generalmente radica en la impedancia que presenta una y otra opción, pero si seguimos el consejo de la utilización del balun nos evitamos la cuestión y lo hacemos horizontal.

El estiramiento del cable es un problema que no tenemos en cuenta hasta que nuestro dipolo favorito deja de funcionar correctamente sin explicación aparente. Si nosotros ponemos un cable tenso y largo y lo dejamos unos meses, vamos a ver que su propio peso y la actuación del viento lo estiran. Hay quienes tensan previamente el cable dejando que llegue a su estiramiento máximo antes de utilizarlo en algún dipolo, pero lleva tiempo y es tedioso. Personalmente considero que lo más adecuado es que una vez regulado se tomen las medidas y cada tanto constatar que se mantengan y, de ser necesario, bajar y corregir el largo.



¿QUÉ ANTENA DE ALAMBRE DEBIERA CONSTRUIR?

La idea es que para las bandas bajas, 160, 80 y 40 metros, debiera pensar en una antena de alambre, y la respuesta depende de dónde vivo, que facilidades tengo (limitaciones de espacio, existencia de mástil de unos 10 a 12 metros o de una torre de antena direccional, árboles) y tener claro qué uso quiero darle a esa antena.

Lo que se describe a continuación es basado en el objetivo de este manual, el DX.

El principal problema de los colegas que vivimos en ciudades, es el nivel de ruido que existe en ellas. Fácilmente se tiene niveles de S7, S8 que tapan cualquier señal débil e impide hacer DX al estar sordos a las estaciones lejanas de baja señal. Luego, hay que instalar una antena que permita bajar el nivel de ruido que se genera en los espacios urbanizados, eso es lo fundamental.

¿Soluciones posibles?

1.- Antenas de alta impedancia de alimentación (dipolos cerrados). Solución cara si es una B&W con carga resistiva (o copia) pero es una antena multibanda, de gran ancho de banda. Complicada para trasladar y montar, tienden a enredarse los alambres

El Dipolo cerrado simple es mono banda, tiene un gran ancho de banda. Requiere un balun o un acoplador (sintonizador) especial y línea de alimentación paralela.

2.- Doble bazooka. Es una antena fácil de construir, no requiere sintonizador especial ni línea abierta, es muy silenciosa, se le reconoce ganancia sobre el dipolo tradicional, pero eso se discute hace 50 años y no es UNA CERTEZA. El problema es que es mono banda. Ese es su principal problema. Es decir para 80 y 40 requiero construir 2 antenas completas.

3.- Antena Delta Loop. Si tiene un mástil para instalar una V invertida, o una torre para la direccional de bandas altas, entonces casi es seguro que puede instalar una antena delta loop (dipolo cerrado en forma triangular). Esta es una antena direccional, muy buena para DX por el bajo ángulo de irradiación (depende de su polarización) y disminuye RADICALMENTE el nivel de ruido, tiene ganancia 2db de ganancia respecto al dipolo. Se le pueden agregar elementos parásitos, es decir otro triángulo que actúe como Reflector y/u otros loops que actúen como Directores. Su dificultad radica en que su impedancia es de alrededor de 100 ohm y requiere una adaptación de impedancias entre el transmisor y la antena, mediante un balun o mediante un transformador de $\frac{1}{4}$ de onda. Es una antena mono banda, pero si se la alimenta con línea abierta y un acoplador de antena con salida adecuada para líneas balanceadas, puede trabajar como multibanda.

4.- Antena vertical $\frac{1}{4}$ lambda pero el elemento vertical hecho como dipolo cerrado!!

Para eso se debe tener un mástil aislado. Su ventaja es que los vientos que soportan el mástil se pueden dimensionar de forma que actúan, el trasero como reflector y los 2 delanteros como director, o los 3 vientos como reflectores. Su dificultad radica en la adaptación de la línea coaxial a la antena. Puede hacerse mediante un balun, un stub, o un transformador de $\frac{1}{4}$ de onda. Requiere el uso de un sintonizador de antena.

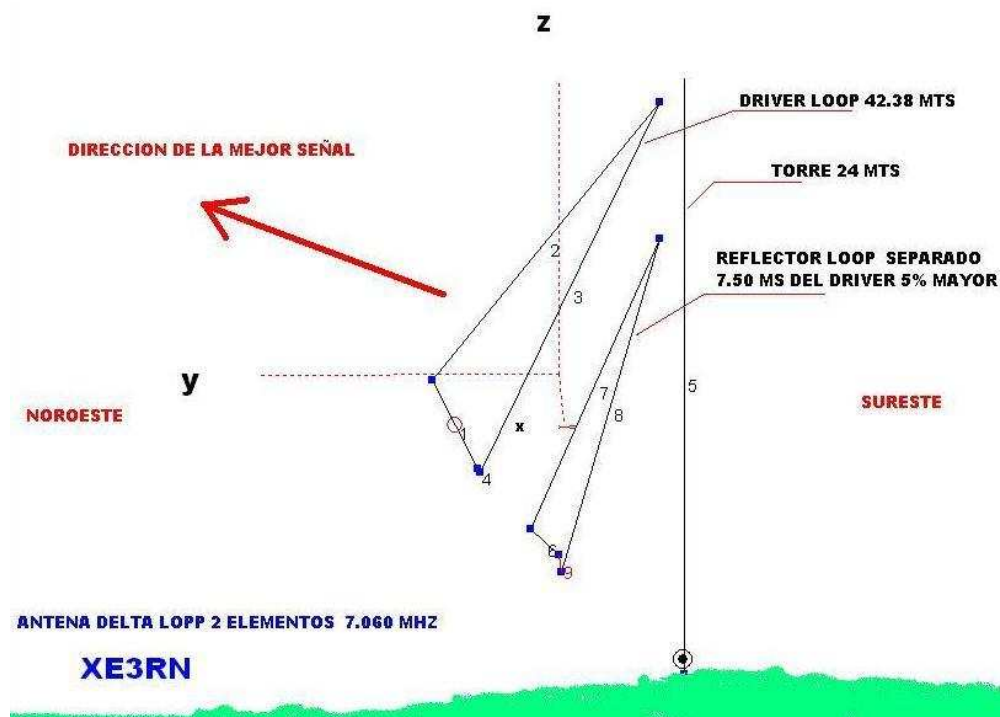
5.- Antena bazooka vertical. No se conocen experiencias respecto a la captación de ruido de esta antena.

Para una DXpedición cualquiera a un lugar no urbanizado, o para su uso en el campo donde el problema de ruido generado por el ser humano casi no existe se puede elegir una antena multibanda de baja impedancia de entrada. Y como hay que montar y desmontar antenas, no hay instalaciones permanentes en las DXpediciones, **creo que una antena Windom Carolina es la mejor solución.** Me gusta más que la G5RV (tengo una hecha por mí en la casa) porque además de ser MULTIBANDA, al compararla con la G5RV se tiene un bajo ángulo de irradiación lo que la hace buena para DX, tiene más longitud de alambre, por lo tanto mayor

área expuesta a captación de señales y usa alimentación coaxial, nada de líneas abiertas en ninguna parte, que se deforman con facilidad y son complicadas para construir y transportar. Es una "first choice" de las DXpediciones y a veces es la única antena que llevan.



ANTENA DELTA LOOP ONDA COMPLETA. (XE3RN, y QST)



REF: - <http://www.qsl.net/xs3rlr/loop.htm>
 - QST, October 1984: THE FULL WAVE DELTA LOOP AT LOW Height

La antena delta loop es excepcional, capaz de reducir importantes niveles de ruido. Si lo que quieres es tener buenos comunicados, de nada sirve tener 2 kw de potencia en antena si el nivel del ruido S-7 está por arriba de la señal S-5 de nuestro posible contacto. Esta antena logra atenuar las señales de ruido lo suficiente para rescatar señales débiles que con otras antenas no podrías escuchar, por otro lado la recepción de una antena está en función de la superficie expuesta. A mayor superficie de exposición de la antena mas uV de señal y mejor será la recepción, claro siempre y cuando esté sintonizada a la frecuencia de operación. Dependiendo del punto que tomes para alimentar será su polarización y su ángulo de radiación.

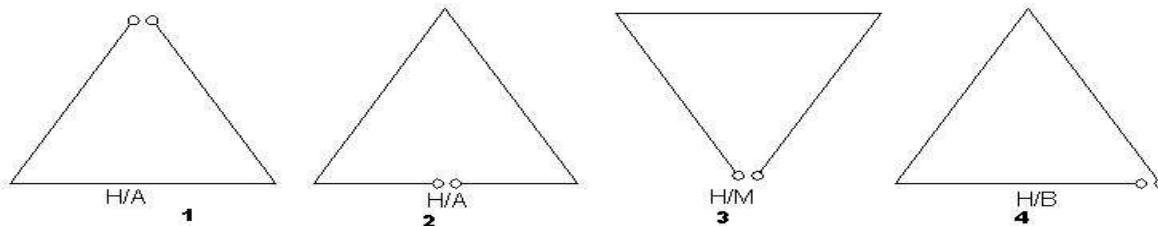
Un ángulo de radiación bajo permitirá buenos DX, (esto se logra a medida que aumentes la altura de la antena). Mientras que una polarización horizontal o vertical también ayudará, a definir el tipo de señales a recibir y ruidos por atenuar, todo es cuestión de gustos y de experimentación. Altos ángulos de radiación son importantes si lo que quieres es tener comunicados a nivel local y regional para ello podrías poner tu antena delta soportada en tres mástiles de manera que envíes la señal prácticamente vertical, recuerda que **la señal se envía perpendicularmente a la superficie del triángulo.**

La impedancia de la antena anda alrededor de 75 a 100 ohm, por lo que si le colocas un balun 2:1 para equilibrar tu línea de alimentación con la impedancia de antena lograrás buen rendimiento en tu sistema,

alimentándola con línea abierta te permitirá con la ayuda de un acoplador trabajar otras bandas, fuera de la frecuencia de diseño, aunque no es lo deseable pues presenta muchas variaciones en la reactancia de la antena y esto demuestra que no tendrá la eficiencia correcta. Además las antenas multibanda no funcionan bien por lo anteriormente expuesto, hay que tomar en cuenta que la impedancia puede variar de acuerdo al número de elementos, condiciones especiales de suelo, coeficientes dieléctricos, elementos metálicos próximos y arreglos de tu antena: un triángulo 32 ohm, 2 triángulos pueden andar en los 100 ohm de impedancia cuando la reactancia en la antena tiende al mínimo.

Si piensas hacer un arreglo con 2 triángulos (uno como reflector y otro como excitado) podrás aumentar significativamente la ganancia de tu antena en una determinada dirección. Tienes dos opciones: a) hacer el reflector un 4% más largo que el elemento excitado, con una separación de entre elementos de 0.10 de onda completa, lograrás una impedancia de 50 ohm, b) O construyes reflector 6.8% más largo que el excitado a la misma separación de 0.10 de onda, y generará una impedancia cercana a los 100 Ohm, sin que cambie significativamente tu ganancia y la relación frente espalda de la antena, pero la ROE se irá a 2:1, que se corregirá con un balun 2:1 y así transformas la ROE 1:1 correctamente.

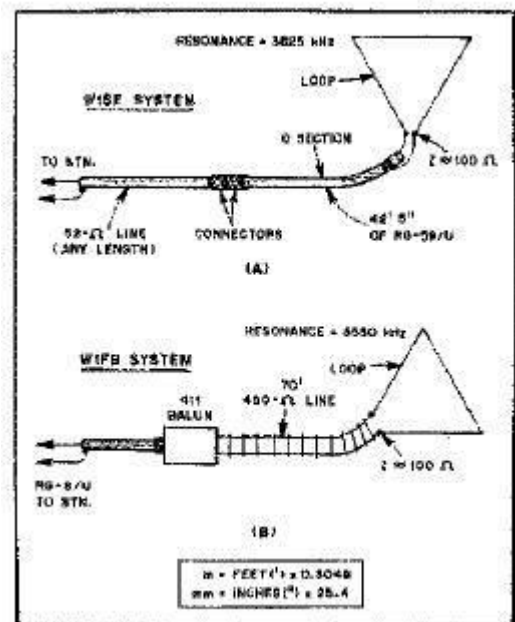
Existen diversos tipos de arreglos de acuerdo al tipo de polarización que presentan las antenas delta loop.



Polarización horizontal figuras 1, 2. y 3, proporcionan ángulos altos de irradiación y son útiles para trabajo local o regional, son la configuración punta arriba/alimentación en punta, punta arriba/alimentación central, y punta abajo/alimentación en punta. Estos proporcionan una polarización horizontal, lo cual puede ser útil para remover ruidos eléctricos de la recepción.

Polarización vertical alimentación como la figura 4, Esto le proporciona al loop una polarización vertical y un ángulo de irradiación bajo. Para colocar un loop en una torre, puede resultar útil la configuración de triángulo rectángulo, la cual es una distorsión de la configuración primera, y es alimentada también en una esquina.

Una forma de conectar el transmisor a la antena es mediante un transformador de $\frac{1}{4}$ onda hecho con cable coaxial de 75 ohm, RG-59 por ejemplo, conectado a una línea coaxial que va al transmisor y es de 50 Ohm, como el RG 58



Tipo de antena	Longitud total Driver	Longitud Reflector	Separación
Antena delta loop para 51 MHz banda de 6 metros	5.88 m	6.17 m	0.88 m
Antena delta loop para 28.5 MHz banda de 10 metros	10.52 m	11.05 m	1.57 m
Antena delta loop para 27.455 MHz banda de 11 metros	10.92 m	11.47 m	1.63 m
Antena delta loop para 24.895 MHz banda de 12 metros	12.05 m	12.65 m	1.80 m
Antena delta loop para 21.200 MHz banda de 15 metros	14.15 m	14.85 m	2.12 m
Antena delta loop para 18.1 MHz banda de 17 metros	16.57 m	17.40 m	2.49 m
Antena delta loop para 14.2 MHz banda de 20 metros	21.13 m	22.18 m	3.17 m
Antena delta loop para 7.08 MHz banda de 40 metros	42.38 m	44.50 m	6.35 m
Antena delta loop para 3.690 MHz banda de 80 metros	81.3 m		
Antena delta loop para 1.835 MHz banda de 160 metros	163.48 m		

Tabla para construir antena delta loop de un elemento o agregando un reflector (2 elementos) con cable no.12 AWG.

Antes de cortar el cable dejarlo un poco más largo (50 CM) para que te permita ajustar tu R.O.E. a la impedancia de tu Tx. 50 ohm; considera también cortar tu cable coaxial en un múltiplo de 1/2 onda multiplicado por su factor de velocidad (0.659 coaxial con aislante de plástico duro semitransparente, y 0.80 para coaxial con aislante blanco bando) de 50 ohm de impedancia.

Todas las pruebas han demostrado que la forma del loop no es decisiva en el resultado de la antena, pueden ser triángulos equiláteros, isósceles, rectangulares, circular, hexagonal, etc., y todas dan un resultado notable, pero a veces se dificulta un poco la adaptación de la línea a la antena.

En pruebas hechas por W8JUY y W1FB ellos adoptaron la forma con el vértice superior (ápex) del triángulo abajo y el elemento horizontal del triángulo arriba (como en la figura 2 mostrada anteriormente) y trataron de mantener el triángulo completamente vertical, lo que resultó en un triángulo no equilátero, el elemento horizontal era sustancialmente más largo que los elementos oblicuos que iban hacia el ápex o vértice inferior. El resultado fue sorprendente, 10 a 20 dB más de señal que sobre la señal de una V invertida, en pruebas locales y en distancias hasta de 500 a 600 millas, pero el resultado en DX no era igual. Finalmente mediante pruebas se encontró que el mejor resultado para DX es con el ápex arriba y alimentar el loop en un vértice inferior del triángulo, y con el triángulo tan vertical como sea posible.

ANTENA EN LOOP DE ONDA COMPLETA:

Esta antena tiene una eficiencia superior a otros arreglos de antenas. Ver el siguiente cuadro comparativo:

TIPO DE ANTENA	DECIBELIOS DE GANANCIA SOBRE UN DIPOLO DE 1/2 ONDA dB	DECIBELIOS DE GANANCIA SOBRE UN RADIADOR ISOTRÓPICO dBi
Radiador Isotrópico	- 2.1	0.0
Ground Plane 1/4 de onda	0.3	1.8
Dipolo de 1/2 onda	0.0	2.1
Vertical 5/8 de onda	1.2	3.3
Un elemento (Loop)	2.0	4.1
Yagi 2 elementos	5.0	7.1
Yagi 3 elementos	8.0	10.1
Yagi 4 elementos	10.0	12.1
Loop 2 elementos	7.0	9.1
Loop 3 elementos	10.0	12.1
Yagi 5 elementos	12.0	14.1

VENTAJAS:

- 1.- Es una antena muy eficiente y de bajo costo
- 2.-Tiene muy buena ganancia y dependiendo en qué punto se alimente la antena, esta puede lograr polarizaciones tanto horizontal como vertical, yo en lo personal he realizado prueba alimentándola en el punto A y fue el que más me agrado por que con tan solo estar a un metro de altura de la azotea de la casa ese punto me ahorra coaxial y las pérdidas por la longitud del mismo son mínimas, capta muy poco ruido y eso me permitía escuchar señales débiles. Pero conectándola en el punto B o D trabaja en polarización vertical, con la alimentación en C trabajo en polarización horizontal pero utiliza más coaxial y genera la fatiga de elevar el coaxial hasta la punta de la torre y fijarlo para que el viento no lo dañe.
- 3.- Ocupa menos espacio que una V invertida, o un dipolo.
- 4.- Puedes hacerla de acuerdo a tus necesidades de torre, lo ideal es que los 3 lados sean iguales, pero también lo puedes hacer como triángulo isósceles (la base más corta que los lados verticales para ahorrar espacio de azotea.
- 5.- Presenta poca oposición al viento, pues la construcción se realiza con cable forrado del no. 12, el cual está soportado en el punto C, ahí se coloca un elemento o soporte de material aislante en la punta de la torre en forma de T y sobre el elemento horizontal de la T colocas unos polipastos pequeños con sus cuerdas de plástico para poder subir y bajar la antena sin necesidad de tener que escalar la torre.
- 6.- Para darle la forma de triángulo es tan sencillo como ponerle dos amarras con cuerdas de material aislante y tensar a cada uno de los dos lados.
- 7.- Para tener mejor cobertura se pueden colocar 2 antenas con diferente orientación logrando mejor cobertura y evitas tener que comprar un rotor.

CONSTRUCCIÓN:

1.- Como la antena es de una onda completa la longitud de tu cable del no. 12 (desde A,B,C,D,A) es de acuerdo a la fórmula $L = 300 / \text{frecuencia (en MHz)}$, por lo tanto para la banda de 40 mts. será : **$L = 300 / 7.080 = 42.37 \text{ mts}$** con esta medida te debe de resonar 1:1.

2.- Antes de empezar a armar la antena debemos de ajustar nuestra línea de alimentación, para que con ello podamos tener lecturas correctas de la antena (R.O.E, IMPEDANCIA, REACTANCIA, ETC) y no de nuestro cable mal calculado.

Utilizando coaxial RG-58 de 50 ohm tenemos que el largo del coaxial será $L_c = ((300/2)/7.080) \times 0.625 = 13.77 \text{ mts}$ donde 300 es el factor de velocidad de la luz, pero como la línea de alimentación debe de ser media onda dividimos entre dos y posteriormente el resultado lo dividimos entre la frecuencia de uso y el resultado final lo multiplicamos por el factor de velocidad del cable coaxial que utilizaremos dando como resultado 13.77 mts en caso de requerir mas de esos 13.77 mts agregaríamos otros 13.77 mts para que alcanzara nuestra línea hasta nuestro cuarto de radio para que sean múltiplos de media onda en la línea de alimentación. Ahora como la vamos a alimentar en el punto A con los 13.77 mts nos alcanza puesto que el punto A estará cuando mucho a 1.5 metros de altura de la azotea.

3.- Bajo el supuesto de que tenemos una torre o mástil de 18 mts de altura y el espacio del terreno no es mayor a 12 mts entonces tenemos lo siguiente:

distancia de B a C 17.08 mts, distancia de C a D 17.08 de D a A 4.11 mts y de A a B 4.10 mts Total del hilos será: 42.37 mts como total del triángulo.

4.- En el punto A se conectará el coaxial RG-58, Debiendo aislar el centro del coaxial de la malla para conectar a cada extremo del triángulo. Además debe rigidizarse para evitar que el viento rompa esta conexión, por otro lado debe evitarse que penetre humedad al coaxial y a las conexiones existentes.

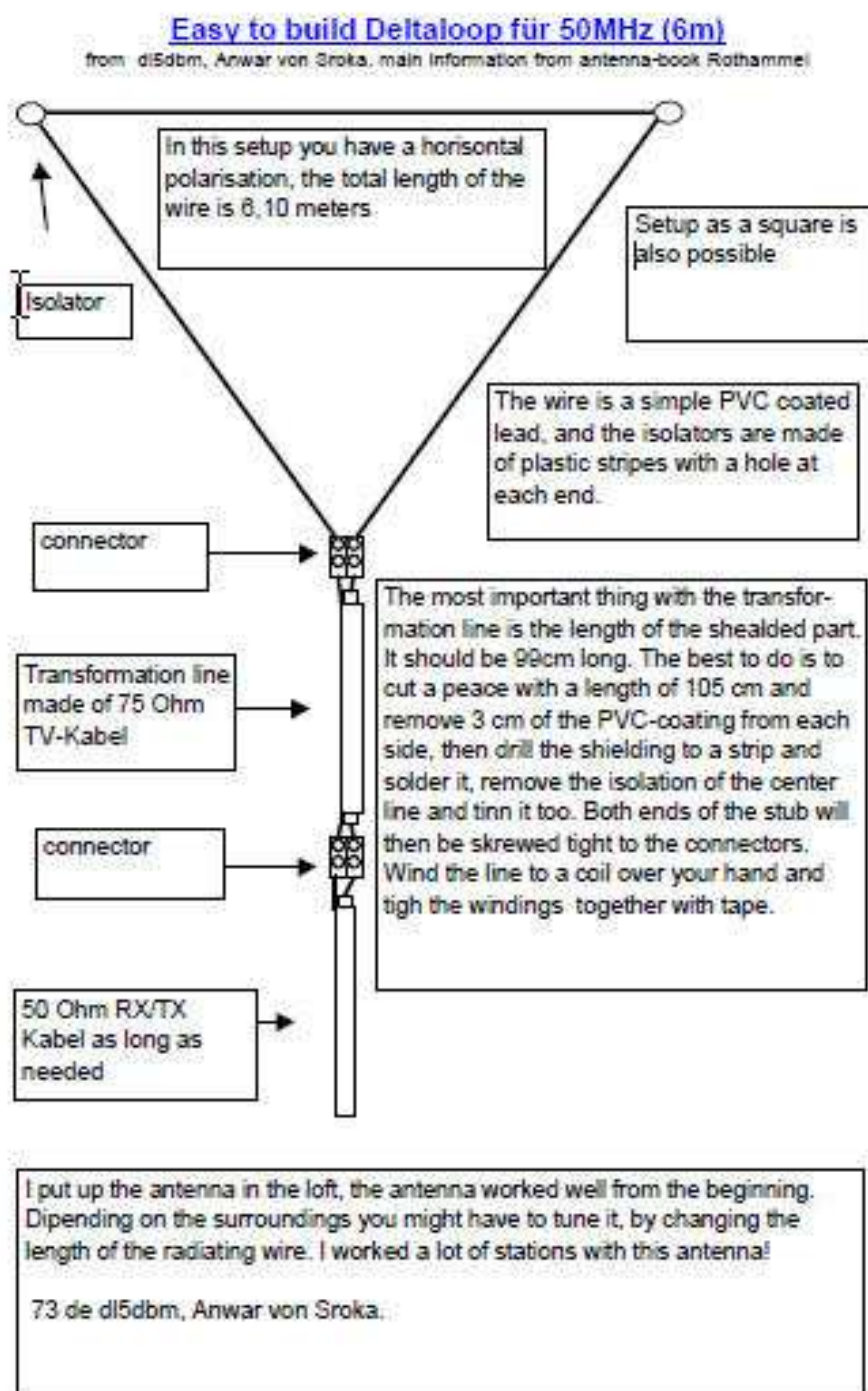
5.- Algunas personas en este punto A conectan un Balun, pero si no lo colocas no afecta tanto el rendimiento de la antena. Puedes siempre usar el transformador de $\frac{1}{4}$ longitud de onda con un coaxial de distinta impedancia

6.- En los puntos B, C. D sólo se colocarán los soportes que permitirán la sujeción del triángulo debidamente tensados, para evitar variaciones y deformaciones de la antena.

7.- Si quieres agregarle un elemento director, basta con que en la punta de la torre pongas un soporte horizontal de unos 3 o 4 mts de largo, para que ahí cuelgues otro triangulo y sirva de director (este deberá ser un 5% más pequeño que el anterior)

8.- Recuerda que entre más altura tenga tu triángulo mejor serán tus condiciones de trabajo. Todo es cuestión de ajustarse al espacio que dispones

DELTA LOOP DE 1 ELEMENTO PARA 6 METROS, de FÁCIL CONSTRUCCIÓN – DL 5 DBM, Anwar von Sroka



CÓMO HACER UNA ANTENA V INVERTIDA DE MEDIA ONDA, Por Sergio Zúñiga, CE2JNZ (La Serena, Chile – 14 de agosto de 2010)

→ CE 2 JNZ agradece las observaciones y comentarios de Manfred, XQ 6 FOD)

Este es un artículo dedicado a los radioaficionados que comienzan en la radio afición.

La antena dipolo es sin duda una de las antenas de HF que se encuentra en el top de la línea de la relación desempeño/costo.

Si bien es la primera antena que un radioaficionado piensa instalar para operar en HF, al momento de poner en la práctica la teoría, aparecen algunos detalles, que parece interesante comentar.

DIMENSIONES

El dipolo estándar de media onda en V invertida puede calcularse como sigue:

$$\text{Long cada brazo (en metros)} = 71.5/f$$

dónde f es la frecuencia deseada, en MHz. Las dimensiones y la ecuación son válidas para alambre desnudo. Si el alambre está aislado, hay que acortarlo un poco, debido al factor de velocidad más bajo que produce la aislación. Sin embargo recuerde que siempre es más fácil cortar alambre, que agregar.

A partir de esta fórmula pueden obtenerse las siguientes medidas para algunas bandas de HF:

Banda	Frecuencia central y longitud del dipolo
para la banda de 6 m	51.500 khz --->1,39 m cada brazo.
para la banda de 10 m	28.500 khz --->2,51 m cada brazo.
para la banda de 15 m	21.300 khz --->3,36 m cada brazo.
para la banda de 20 m	14.200 khz --->5,04 m cada brazo.
para la banda de 40 m	7.100 khz --->10,07 m cada brazo.
para la banda de 80 m	3.700 khz ---> 19,3 m cada brazo.

ESPACIO MÍNIMO NECESARIO PARA INSTALAR UNA V INVERTIDA

Con los dos brazos de la antena V invertida en 90 grados, y conociendo el largo de cada brazo, obtenemos dos medidas claves: la altura mínima requerida desde el centro de la antena hasta el suelo, y el terreno necesario entre cada punta de cada brazo del dipolo.

	Altura mínima requerida desde el centro de la antena hasta el suelo (altura de la torre o mástil, en m)	Terreno mínimo necesario entre cada punta de cada brazo del dipolo (m)
para la banda de 6 m	1.0	2.0
para la banda de 10 m	1.8	3.5
para la banda de 15 m	2.4	4.8
para la banda de 20 m	3.6	7.1
para la banda de 40 m	7.1	14.2
para la banda de 80 m	13.6	27.3

Por ejemplo, para una antena V invertida para 40 metros, Ud. necesita una torre o mástil que se eleve como mínimo 7.1 metros desde el suelo, y necesita 14.2 metros horizontales entre cada punta de la antena. Esto es suponiendo que los brazos llegan hasta el suelo.

Sin embargo, si se hacen llegar los brazos a unos postes, cerco o muro, de por ejemplo 2 metros de altura, entonces Ud. necesita 2 metros de altura adicional en el mástil o torre para mantener los 90 grados entre cada brazo. Es decir, el mástil debería medir 9.1 metros de altura como mínimo.

Puesto que es necesaria cierta holgura para las piolas que sostienen los brazos, el cuadro anterior representa las medidas mínimos teóricas, y en la práctica se debe agregar algo más a cada medida.

Con la tabla anterior, es fácil ver si dado las dimensiones del terreno de nuestra casa, si nos "entra" o no un dipolo invertido. También nos permite hacer un diagnóstico rápido de algunas antenitas V invertidas, lo que puede ayudar a explicar por qué no "salen" al aire tan bien como deberían.

Las puntas de una antena son puntos de muy alta tensión, y la cercanía con cualquier objeto produce una fuerte desintonía. Según el material de ese objeto, también se produce una fuerte pérdida de potencia. Por ello, las puntas deben estar lejos del suelo, y de cualquier objeto que no sea muy buen aislante. Eso también debe tenerse en cuenta para calcular el espacio requerido.

ACERCA DEL ÁNGULO DE LOS BRAZOS DEL DIPOLO

El dipolo extendido tiene un lóbulo de radiación bien conformado (relativamente), pero requiere bastante espacio para poder instalarla (en bandas de HF).

En el caso de la V invertida (con brazos en ángulo de 120 a 90 grados), se ahorra mucho espacio en la instalación, pero su lóbulo de radiación se deforma, y que puesto que la punta de los brazos se acercan mucho al suelo (al contrario del dipolo extendido), tiende a capturar las interferencias cercanas.

Sabemos que en condiciones ideales, las antenas deben tener una impedancia en su punto de alimentación de 50 ohm. Si el ángulo que forman los brazos del dipolo es de 90 grados (aprox.) teóricamente la impedancia de la antena es de 50 ohm. Y si está los brazos están completamente extendidos, la impedancia es cercana a 75 Ohm solo en el espacio infinito, o a ciertas alturas específicas sobre el suelo. Sin embargo, a las alturas en que los aficionados ponen los dipolos usualmente, la impedancia del dipolo extendido anda mucho más cerca de 50 Ohm, y las V invertidas suelen andar entre 25 y 35 Ohm. Por eso, en la práctica un dipolo extendido suele dar una ROE más baja que una V invertida.

Conclusión: Si tiene terreno suficiente, trabaje con un dipolo extendido. Si no, confórmese con una V invertida.

¿NECESITO UN BALUN?

El uso de balunes es uno de los temas en que existe mayor desacuerdo entre los radioaficionados. Balun es una contracción de "balanced to unbalanced", es decir un dispositivo que permite adaptar sistemas balanceados (como lo es una antena dipolo) con otro desbalanceado, como lo es un coaxial. Directamente, esto no tiene nada que ver con la ROE de la antena (un balun no protege a su equipo de una alta ROE).

La siguiente explicación proviene de Steve, **G3TXQ**, y es la mejor que encontré:

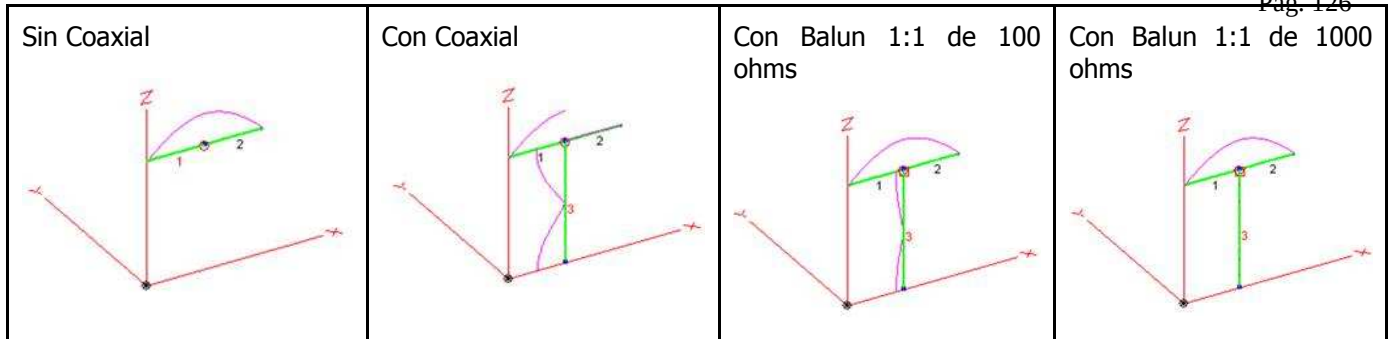
La figura se muestra en verde los dos brazos de un dipolo. El círculo rojo muestra el punto de alimentación en el centro de la antena.

Las líneas púrpura representan la distribución de la corriente en la antena, y tal como se espera, es la mitad de la onda (media onda).

Al conectar la antena a un coaxial, la malla está conectada al brazo derecho del dipolo, el que está conectado a tierra al final en la sala de radio.

Nótese que casi toda la corriente que debería ir al brazo derecho ha preferido ir hacia abajo por el coaxial.

Entonces el coaxial se ha convertido en el otro brazo del dipolo, y tenemos bastante radiación de vuelta dentro del shack.



Lo peor de esto es que el coaxial recibirá las fuentes de ruido local (dentro del shack), y las enviará justo al punto de alimentación de la antena.

Si se agrega un balun 1:1 en el punto de alimentación (un balun simple, con una impedancia de choke de 100 ohm), las cosas mejoran bastante, puesto que la mayoría de la corriente ahora fluye al brazo derecho del dipolo, aunque aún existe alguna corriente en el coaxial.

Por último, incorporando un balun 1:1 con una impedancia de choke de 1000 ohm, se recupera la situación al caso del dipolo original.

Lo anterior es la teoría, que parece ser muy dramática. Sin embargo en la práctica, la biblia de los radioaficionados, el ARRL_Handbook_2009 (capítulo 21, página 21.15), afirma que es completamente debatible si vale la pena la molestia y el costo de instalar un balun para los dipolos. Y con esa simple frase, sentencia la utilidad práctica de los balunes.

Sin embargo, **también señala que la forma más simple de construir un balun 1:1 es un choke, es decir enrollar una porción de cable coaxial como una bobina. Señala que este tipo de balun-choke (o pseudo Balun) es simple, barato y efectivo, es decir las tres B. Este es el tipo de balun que personalmente uso y recomiendo (humildemente). El rollo de cable coaxial, nunca puede dañar, a diferencia de balunes con ferritas mal elegidas, que sí causan problemas.**

Otro aspecto a considerar, es que si se quiere operar una estación sofisticada, con computador, digimodos, montones de conexiones de señales en el shack, es casi imprescindible un Balun. Pero si el shack de radio es "básico", sin fuentes switching en la casa, ni luces fluorescentes compactas, es probable que el balun no ayude gran cosa.

Existen muchas alternativas adicionales para corregir estas adaptaciones, destacando las antenas "bazooka", "doble bazooka", y la famosa "G5RV".

LOS DIPOLOS WINDOM, por Daniel Prieto LU9DPD (lu9dpd@yahoo.com) Y LA "CAROLINA WINDOM". (ver Google, artículos de G4NSJ, M 0 UKD, K4IWL, K4IW y otros)

Esta es mi antena favorita – dice LU9DPD - y aunque no es mi intención publicar notas y artículos que pueden encontrarse en otras páginas, la incluyo para referencia de quienes hayan leído mis comentarios a ella en alguna otra nota y deseen tener una idea de la misma.

Conocida como "La 14 %", "OCD", "OCF" (**OCD por off-center-dipole**, u **OCF por off center feed**) o simplemente Windom, es una antena con muchas variaciones, a veces discutida, pero con particularidades y simpleza que, para quienes no la han experimentado, vale la pena tener en cuenta.

Breve historia

Esta antena fue desarrollada alrededor de 1929 y se atribuye su creación al aficionado Loren Windom, W8GZ. Originalmente se basaba en un dipolo resonante alimentado fuera del centro por una línea de transmisión **unifilar**.

La antena original, con bajada unifilar, no se usa habitualmente por lo crítico del largo de la línea de alimentación, su ubicación y la irradiación que produce; sin embargo, el concepto se aplica de la misma manera para alimentar el dipolo ya sea con líneas balanceadas (escaleritas) y desbalanceadas (coaxiales) con el agregado en este último caso de un balun y conocida como "Carolina Windom".

En la foto Loren Windom, W8GZ



La particularidad de ser alimentado fuera del centro le da a este dipolo la propiedad de poder operar en varias bandas. En la práctica, lo que realmente sucede es que en un determinado punto de la antena, la impedancia es muy similar para la banda en la que se corta el dipolo, y sus sub-múltiplos. Así, un dipolo Windom de 1/2 onda cortado para la banda de 80 metros, puede ser utilizado en las bandas de 40, 20 y 10 metros sin el empleo de sintonizador.

Como en casi cualquier antena, existen variadas opiniones al respecto de detalles, ajustes, medidas, defectos y virtudes; las causas de que su utilización no sea tan difundida como los dipolos de 1/2 onda alimentados al centro por la necesidad de utilizar líneas de alimentación balanceadas o un balun, y la relativa complejidad de explicar los motivos o principios de su funcionamiento.

Descripción:

El dipolo Windom es básicamente un dipolo de 1/2 onda que se corta a la medida de la banda deseada, conectando el punto de alimentación del mismo a 1/3 aproximado del largo total. Este punto, tendrá una impedancia mayor a la habitual en los dipolos de 1/2 onda alimentados al centro, estimándose la misma entre 200 a 300 Ohms. Esto obliga a emplear una línea de transmisión de esta impedancia, habitualmente feeders balanceados de 300 Ohms, o la utilización de un balún 4:1 ó 6:1 para adaptar el empleo de una línea coaxial.

La desventaja de tener esa impedancia, se compensa en la particularidad de que las bandas correspondientes a frecuencias múltiplo presentan en ese punto una impedancia muy similar, lo que permite utilizar la antena en dichas bandas sin el empleo de un acoplador o transmatch. Por ejemplo, un dipolo Windom cortado para la banda de 80 metros, puede también trabajar en las bandas de 40, 20 y 10 metros; uno cortado para la banda de 40 podrá utilizarse en las de 20 y 10, etc.

La impedancia del punto de alimentación mencionada, depende en gran parte de la posición respecto de los extremos, de la altura del dipolo respecto del suelo, de los elementos cercanos, y de su disposición ya sea horizontal o en V, y de acuerdo a ello, se debería elegir la línea de transmisión balanceada o bien la relación del balún a emplear.

Los dipolos Windom tradicionales:

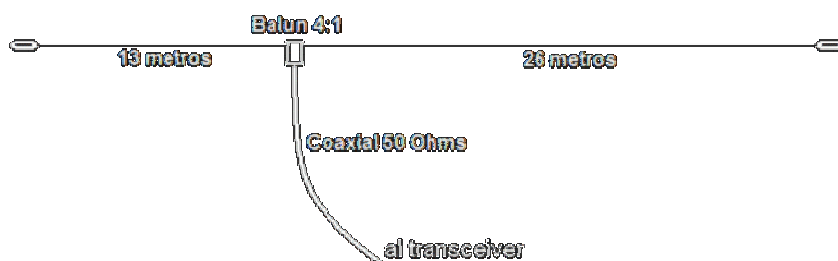
Se explica cómo se construye y trabaja el dipolo con balun y línea de transmisión coaxial de 50 Ohms, ya que esta forma constructiva es más simple que usar líneas abiertas.

El dipolo tiene la medida habitual de un dipolo de 1/2 onda, siguiendo la fórmula tradicional de

$$L = 142,5 / \text{frecuencia (MHz)}.$$

Así por ejemplo, para un dipolo cortado para la frecuencia de 3,65 MHz (banda de 80 metros) el dipolo deberá tener una longitud total aproximada de 39 metros.

El punto donde se deberá cortar las ramas del dipolo es aproximadamente 1/3 de la longitud mencionada. En el caso del ejemplo, quedará una rama de 13 metros y otra de 26 metros. Las dos ramas deberán atacar un balun 4:1 desde donde se puede prolongar el coaxial en cualquier longitud hasta el transceptor.



Hago aquí la primera aclaración al respecto del balun. En muchos casos se indica emplear un balun 6:1 en lugar de 4:1; por mi parte siempre utilicé estos últimos, comprobando que la antena presenta una ROE del orden de 1:1,2 a 1:1,7 en casi todas las bandas; esto depende de la altura del dipolo sobre la tierra.

Cuando hayan dudas, utilice la siguiente "regla del pulgar" para acoplar y balancear su Windom y balun;

Altura de la antena sobre el suelo y balun a usar:

7,6 a 15,2 metros (óptima) use la Windom con un balun 4:1, impedancia de 50 a 200 Ohm.

15,2 a 19,8 metros, use la Windom con un balun 5:1, impedancia de 50 > 250 Ohm

19,8 a 22,9 metros, use la Windom con un balun 6:1, impedancia de 50 > 300 Ohm

* No hay resultados en pruebas sobre 22.9 metros.

Necesidades Generales de esta antena.

Altura de montaje de la sección vertical > 9,5 m

Mínimo ángulo entre ramas = 126 grados

Altura mínima en los extremos: 2,5 metros

LA VERSIÓN "CAROLINA" DE LA ANTENA WINDOM.

La **Carolina Windom** (su nombre es una marca registrada) es la **versión moderna de la Windom** ya que usa una alimentación coaxial, cables que en la época del creador de la antena NO EXISTIAN. Piense en ella como una antena vertical al revés, que cuelga hacia abajo sostenida por sus radiales más o menos horizontales y a unos 10 metros o más sobre el suelo.

En otras palabras, los 22 pies (6,7 metros) de la componente vertical de la Carolina entre el balun 4:1 y el Choke de RF inserto en la línea, es como una antena vertical alimentada por la punta.

¡¡Y esta "vertical" no requiere una tierra o un sistema de radiales!!

Cómo trabaja la Carolina Windom.

La malla externa del radiador coaxial vertical RG- de 22 pies (6,7 metros) radia para rellenar los huecos del pattern de radiación de la parte superior de la antena.

La "Carolina" Windom así llega a ser casi una antena omnidireccional. Esta es una característica muy deseable en las bandas de 40, 80 y 160 metros. Sus usuarios han reportado que estas características casi omnidireccionales son más pronunciadas sobre o cerca de agua salada.

La "Carolina" Windom es:

- Muy eficiente porque no hay energía de RF perdida en una tierra de mala calidad
- Muy efectiva porque una gran cantidad de energía de RF es radiada, mucha de ella en ángulos bajos y omnidireccionalmente.

Estas mismas características hacen de la Carolina Windom una excelente antena de recepción.

La CAROLINA WINDOM también es ideal para aquellos que quieren una antena de gran performance para cubrir las bandas que no cubre su antena direccional.

Como puede verse en la figura, este dipolo no es muy diferente de un dipolo de 1/2 onda tradicional en cuanto a la dificultad o facilidad de construcción. Las diferencias, sin embargo, hacen posible la utilización del mismo en las bandas múltiplo de la fundamental, sin el empleo de acopladores.

El dipolo Windom puede colocarse extendido o en V invertida, al igual que cualquier otro dipolo; y también cambiará sus frecuencias resonantes y ROE, de acuerdo a su posición, altura y ubicación respecto de otros objetos de la misma forma que lo hará un dipolo de 1/2 onda. Las consideraciones de despeje, aisladores en los extremos, etc. son también las mismas.

En cuanto a la mencionada posibilidad de utilizar un balun 6:1 (dependiendo de la altura de la antena), la principal desventaja es que los mismos no se consiguen comercialmente, y de todas formas resulta más sencillo construir directamente un 4:1.

Características:

Longitud: 1/2 onda de la banda más baja a utilizar (igual a un dipolo de 1/2 onda tradicional)

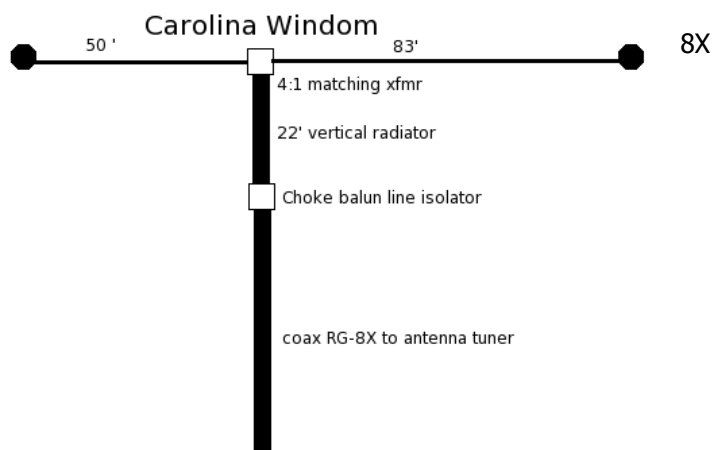
Ganancia: 1 dBi. (igual a un dipolo de 1/2 onda tradicional)

Frecuencia de operación: La de corte y sus sub-múltiplos de las bandas decamétricas

Adaptación dipolo - línea de transmisión: Balanceada - desbalanceada por balun 4:1

Dependiendo del alambre o cable empleados, tipo de balun y otros detalles, la impedancia aprox. a la salida del balun estará entre 40 y 75 Ohm (ROE de 1:1 a 1:1.7 en las bandas decamétricas) dentro de un rango de frecuencias de aproximadamente 100 a 200 Khz. en cada banda.

Hay ventajas y detalles adicionales a los ya mencionados de esta antena, que determinaron que la elija como favorita para mis salidas de campo y expediciones.



HamRadioSecrets.com



1.- La primera es la asimetría del dipolo, que muchas veces permite instalarla en lugares donde la línea de alimentación de un dipolo normal de 1/2 onda queda en una ubicación problemática.

2.- Por otra parte, aún disponiendo de lugar suficiente para extender ambas ramas del dipolo, casi nunca se instala el equipo de radio en el centro del dipolo, lo que implica tener que prolongar el largo del coaxial.

3.- En comparación con los dipolos de 1/2 onda, la ventaja obvia es la característica de poder operar en varias bandas; si consideramos a los que incluyen bobinas trampa, son más pesados y voluminosos y su construcción y ajuste son complicados; además de tener su ancho de banda notablemente reducido.

Otra antenna tipo dipolo multibanda popular, la G5RV, necesita una atura mínima para instalar convenientemente la línea abierta central. Esta línea abierta, no se consigue comercialmente con facilidad y su construcción es trabajosa; además, necesita el empleo de un acoplador de antena; a cambio, su ventaja es la menor extensión de las ramas del dipolo

Medidas típicas

En esta tabla, figuran algunas de las medidas típicas empleadas para dipolos Windom que pueden operar en las bandas indicadas, tomadas como referencia de distintos sitios web y autores. Como puede observarse, las mismas varían de uno a otro considerablemente. Esto debe fundamentalmente a la frecuencia para la cual fue calculado el dipolo, el tipo de balun, su emplazamiento, altura y objetos circundantes. La realidad es que como cualquier otro dipolo, deberá ajustarse una vez instalado, por lo que recomiendo tomar estas medidas sólo como referencia y dedicarse a lograr uno mismo los resultados con este dipolo.

Bandas de operación	Rama larga	Rama corta
80, 40, 20, 10	27.70 metros	13.80 metros
80, 40, 20, 10	28.10 metros	12.70 metros
80, 40, 20, 10	28.00 metros	13.30 metros
80, 40, 20, 10	27.50 metros	13.50 metros
80, 40, 20, 10	26.80 metros	13.40 Metros
80, 40, 20, 10	28.00 metros	14.00 metros
40, 20, 10	14.30 metros	6.71 metros
40, 20, 10	14.18 metros	7.18 metros
40, 20, 10	14.50 metros	7.10 metros

CONSTRUCCIÓN DEL AISLADOR DE LÍNEA O CHOQUE DE RF. (Por [K4IWL](#))

Veamos cómo construir el aislador o choque de RF. Los componentes básicos se muestran en la foto. Un tubo de PVC sanitario (color gris) de 1 pulgada de diámetro y 8 pulgadas de diámetro, 2 cap para cerrar tubo, varios anillos de ferrita tubulares, 2 terminales coaxiales para chasis tipo SO-239 y 30 pulgadas de coaxial RG-58.



el

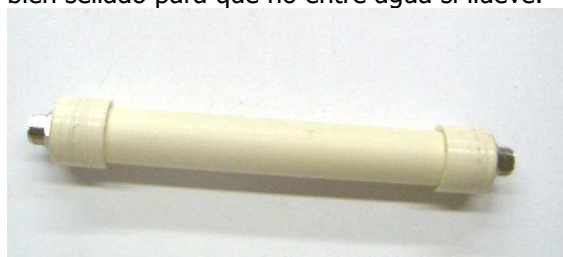
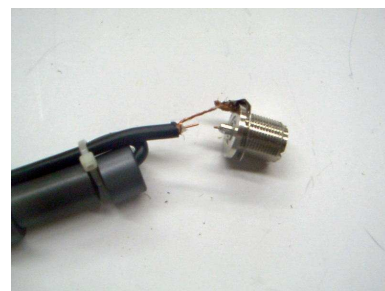
Para hacer el choque corte 30 pulgadas de RG 58 y dóblelos para formar un bucle como se muestra en la figura. La sección del centro tiene alrededor de 6 pulgadas. Si el largo resulta diferente dependiendo de los anillos tubulares de ferrita usados, use un trozo de PVC tal que todo esto quepa por el tubo y este se pueda cerrar. Deslice alternativamente anillos de ferrita de 1

pulgadas y de 3/8 pulgadas sobre el trozo de coaxial hasta que se llene con ferritas esta zona central de 6 pulgadas sobre el coaxial. Con amarras plásticas asegure firmemente el coaxial a las ferritas (ver figura).

El filtro o choque de RF así hecho debe deslizarse en el tubo de PVC.

Suelde un conector SO-239 a cada extremo. Luego deslice los caps sobre ellos. Antes de soldar asegúrese que todo cabe en el tubo de PVC.

Se perforan los caps, se desliza el conector SO-239 y se asegura el conector por fuera con la tuerca del conector. Si quiere puede pegar los caps al tubo con pegamento para PVC. Asegúrese que todo queda bien sellado para que no entre agua si llueve.



Otra idea para el choque (de K4IW) o "Aislador de Línea"

Para el choque experimenté e hice un balun harfo feo de 21 pies de coaxial enrollado en un tubo de PVC de 4 pulgadas. Este "balun" feo está 10 pies debajo del balun Hi-Q de 4:1 (la antena es para 40 y 20 metros). Este balun es similar al que se muestra en la figura siguiente.



(Este balun es muy parecido a lo que se recomienda para la G5RV ... ¡y no parece feo! EDITOR)

ALGO MÁS SOBRE LA CAROLINA WINDOM, por G4NSJ

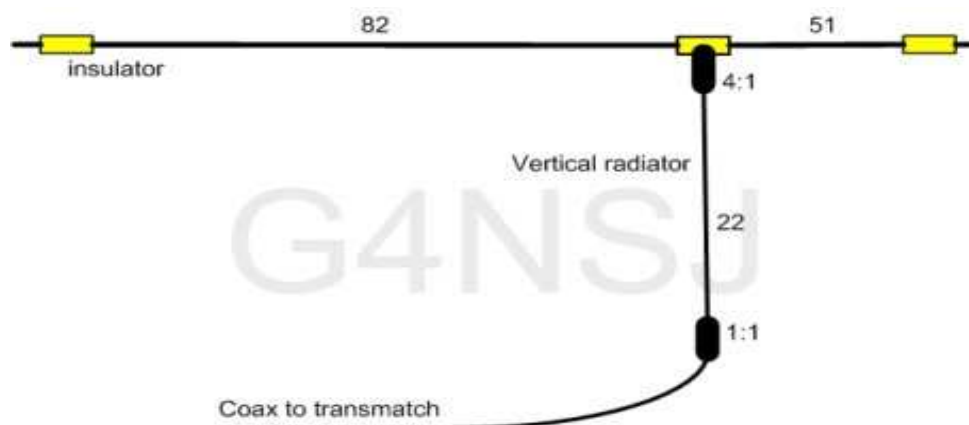
En la CAROLINA WINDOM®, la corriente en cada una de las secciones de alambre del radiador está fuera de equilibrio. ¿Por qué? Porque los dos cables a cada lado del punto de alimentación son de longitud desigual. (A diferencia de un dipolo alimentado por el centro) Un cable coaxial (que no es una línea equilibrada) irradiará cuando las relaciones de fase y voltaje no están adecuadamente balanceadas. ¿Vale? ¿Lo capta?

Aquí está el extracto de un anuncio de la CAROLINA WINDOM® comercial: ... **La Unidad de Acoplamiento Dedicada** se utiliza para ajustar la línea de transmisión (Línea coaxial de alimentación) a la antena es un **diseño especial** que aumenta la radiación de la línea de transmisión.

¿Unidad de acoplamiento Dedicada? ¿Diseño especial? ¡Qué montón de tonteras! La **Unidad de Acoplamiento Dedicada** no es más que un maldito balun 4:1

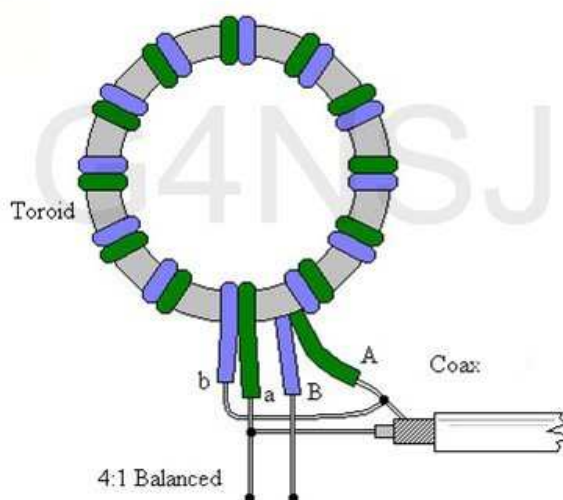
¿Se requiere comprar un **aislador de línea**? Otra tontera. ¡El aislador de línea no es nada más que un anillo o camisa de ferrita! **Haga lo que haga, NO COMPRE UNA ANTENA como ésta, ¡Constrúyala!** Encuentro increíble que mucha gente vaya y compre una simple antena G5RV que es dos largos de cable, algo de coaxial y un trozo de cable bifilar de TV. **¡No hay nada más en esa antena!**

Abajo está el diagrama de la antena Carolina Windom. Las dimensiones están en pies (Ed.: dividir por 3.281 para pasar a metros) y el radiador vertical es coaxial de 50 Ohm. **Es tan simple como eso.**



El siguiente diagrama muestra el balun 4:1. El número de vueltas depende del calibre (espesor) del alambre y de la dimensión del anillo de ferrita. Alrededor de 18 vueltas es un buen punto de partida. Siempre Ud. puede agregar o quitar vueltas si las cosas no parecen ir bien.

4:1 Balun Transformer



(EDITOR: En la figura siguiente se muestra otro tipo de Balun 4:1) Este balun 4:1 consta de 17 vueltas de alambre en una ferrita redonda de 1/2 pulgadas. 50Ω - 200Ω, 1-30MHz.



El Analizador muestra 1.1 SWR @ 50Ω en una resistencia 200Ω desde 1 a 30 MHz

COMPARACIÓN DE LA CAROLINA WINDOM CON OTRAS ANTENAS

Verticales convencionales.

La CAROLINA WINDOM® es mucho más fácil para instalar que una vertical clásica. No requiere un elaborado plano radial de tierra. Su performance es mejor debido en primer lugar a que reduce las pérdidas de tierra y a que no hay interferencia del plano de tierra con estructuras cercanas. La naturaleza de una "vertical invertida" produce un pattern cercano al ideal, de bajo ángulo de irradiación

Dipolos

Especialmente en las bandas bajas, los dipolos y antenas similares, instalados a alturas normales, están limitados en sus capacidades de largo alcance. El patrón (pattern) de radiación de esas antenas es predominantemente de ángulos grandes respecto a la tierra. La instalación de la CAROLINA WINDOM® no es más difícil **y su performance para DX es lejos mucho mejor.** Y como un bono extra, **la CAROLINA WINDOM® es una antena multibanda! Y por eso es una "first choice" de las DXPediciones.**

LOOPS de Onda completa

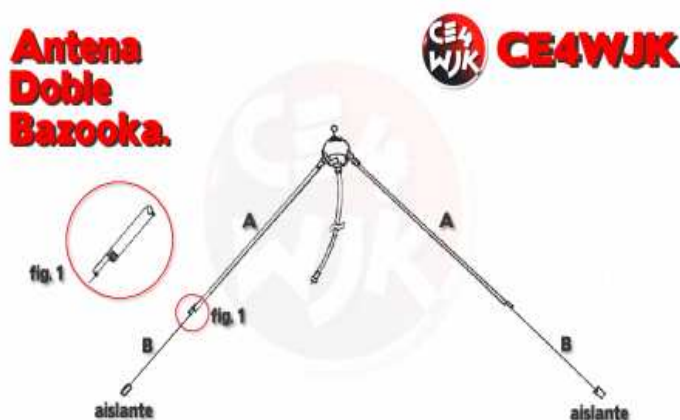
La CAROLINA WINDOM® realmente supera a un Loop bien diseñado e instalado más allá del primer salto ionosférico y hasta el segundo salto (cerca de 5000 millas). Después de eso el Loop toma la ventaja, dependiendo de la altura de instalación. La CAROLINA WINDOM es lejos más fácil de instalar y tiene la ventaja de la operación multi banda.

Yagis

La CAROLINA WINDOM® está generalmente cerca de 1 unidad S respecto a una tribanda a la misma altura. Por supuesto que la Yagi tiene las ventajas de la rotación y de la discriminación de señales "front-to-back". El inconveniente de las Yagis es su alto costo y la dificultad de instalación. Incluso si Ud. tiene la Yagi tribanda instalada y en el aire, Ud. siempre necesitará una excelente antena para trabajar en las bandas de 80, 40, 30 y las frecuencias WARC en USA.

ANTENA DOBLE BAZOOKA. (CE4WJK)

Una de las mejores características de esta antena que reportan los que la han fabricado y usado, es que **baja notablemente el nivel de ruido en la recepción**, lo que permite escuchar estaciones con señales débiles. Lo otro es el **gran ancho de banda**, puedes moverte por la banda sin necesidad de retocar la sintonía del transmisor, a veces esto es necesario para aquellos transmisores antiguos valvulares!



La antena doble bazooka que he fabricado para la banda de 40 Mts. información entregada gentilmente por mi amigo Walter LU7MDF de Mendoza, Argentina, consiste en 2 secciones de coaxial RG-213 de 7,00 Mts. de largo c/u (A en el dibujo) y luego 2 tramos de 2,91 Mts. c/u de alambre de cobre forrado de 7 hebras del N° 12 AWG (N° 2 en el dibujo) y en ésta parte puede darle unos 20 cm. de más y luego al regularla dejarla en la lectura correcta.

En la fotografía superior se puede apreciar el detalle de la unión de los tramos iniciales del coaxial, firmemente tomados pues el peso del alambre lo amerita. Están conectados en su centro del coaxial cada lado y luego todas las masas de los PL hembras unidas entre sí, y éstas a su vez conectada al centro del coaxial de bajada, al final del tramo de coaxial de cada ramal del dipolo se cortocircuita (como está ampliado en la fig. 1) y una vez soldado se sella con huincha aisladora o termocontraíble para que no se introduzca el agua.

Se puede colocar como dipolo extendido o en configuración de V invertida. **Es extremadamente silenciosa**, muy ancha de banda y su relación de onda estacionaria 1:1; posee algo más de ganancia que un dipolo de 1/2 onda. La pieza de **tubo de PVC de 2.1/2 pulg.** que he utilizado para el centro finalmente va con un refuerzo de tubo de PVC donde va el cáncamo que la soporta, y lleva 2 tapa ciegas y pegada con pegamento de PVC lo que la aísla de la humedad, dejando una pequeña perforación en la base para disminuir la condensación.

Medidas para otras bandas:

- o 160 Mts. Frec. 1.840 tramo A- 26,93 Mts./ tramo B- 11,18 Mts.
- o 80 Mts. Frec. 3.750 tramo A- 13,21 Mts. / tramo B- 5,48 Mts.
- o 30 Mts. Frec. 10.100 kHz. Tramos A- 4,90 Mts./ tramos B- 2,15 Mts.
- o 20 Mts. Frec. 14.250 tramo A- 3,475 Mts. / tramo B- 1,44 Mts.
- o 17 Mts. Frec. 18.100 kHz. Tramos A- 2,73 Mts./ tramos B- 1,20 Mts.
- o 15 Mts. Frec. 21.200 kHz. Tramos A – 2,33 Mts./ tramos B- 1,03 Mts.
- o 12 Mts. Frec. 24.890 kHz. Tramos A- 1,99 Mts./ tramos B- 0,87 Mts.

- o 11 Mts. Frec. 27.455 kHz. Tramos A- 1,80 Mts./ tramos B-0,79 Mts.
- o 10 Mts. Frec. 28.350 kHz. Tramos A-1,75 Mts./ tramos B-0,77 Mts.
- o 6 Mts. Frec. 50.100 MHz. Tramos A- 0,99 Mts./ tramos B- 0,43 Mts.

Fórmula de cálculo:

Long. Cable coaxial total horizontal = $99,06/\text{frecuencia en MHz}$ (resultado en metros)

Long del cable cobre en cada extremo = $20,58/\text{frecuencia en MHz}$ (resultado en metros)

Long. total de la antena= $140,208/\text{frecuencia en MHz}$. (resultado en metros)

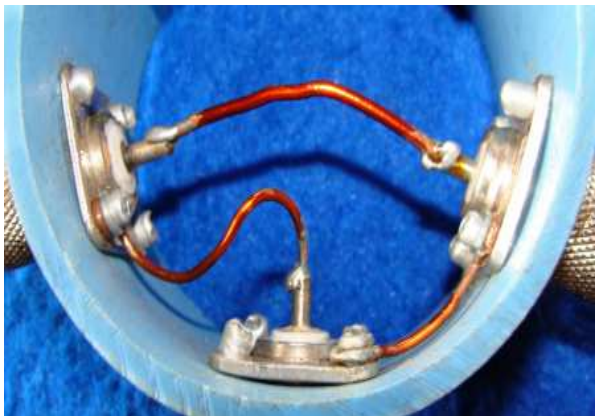
Ejemplo: antena Banda 40 Mts. frec. 7.075 Kcs

Long. Total cable coaxial horizontal = $99,06 \text{ dividido } 7,075 = 14,00 \text{ m}$ (2 tramos de 7 m c/u)

Long. de cable de cobre en cada extremo = $20,58 \text{ dividido } 7,075 = 2,91 \text{ m c/u.}$

Long. total de la antena= $140,208 \text{ dividido } 7,075 = 19,82 \text{ m}$

LA DIMENSIÓN DEL CABLE DE COBRE EN LOS EXTREMOS PUEDE REQUERIR VARIAR LIGERAMENTE SU DIMENSIÓN PARA AJUSTAR LA ROE A LA FRECUENCIA DE DISEÑO, DEPENDIENDO DE LA CERCANÍA DE LA ANTENA A ÁRBOLES U OTROS OBJETOS, LA CALIDAD DE LA TIERRA, ETC.



Notar el refuerzo hecho de cañería de PVC que va pegado en parte de donde se sostiene con un cáncamo el centro de la antena.

ANTENA DOBLE BAZOOKA PARA 80 METROS, ADAPTABLE PARA TODAS LAS BANDAS. OTRA FORMA CONSTRUCTIVA.



Referencias: - 300 ohm Twinlead, es la vieja cinta de televisión de 300 ohm

Fórmulas

Longitud total (A) = $142,64 / f$ (MHz) (en m)

Longitud coaxial total (B) = $99 / f$ (MHz) (en m)

Punto de alimentación = $A / 2$ (desde cada extremo)

Longitud 300 ohm Twinlead = $A - B$

Longitud extremos 300 ohm Twinlead (punteras D y E) = $(A - B) / 2$

Ejemplo: 3,8 MHz

$A = 142,64 / 3,8$ o longitud total = 37,53 m

$B = 99 / 3,8$ o longitud coaxial = 26,05 m

D y $E = (A - B) / 2 = (37,53 - 26,05) / 2 = 5,74$ m (cada uno)

$C = A/2 = 37,53 / 2 = 18,76$ (desde cada extremo hasta el punto de alimentación)

Diseño

En H y J, soldar ambos conductores del Twinlead juntos para formar un pequeño lazo.

En F y G, soldar ambos conductores del Twinlead juntos y al conductor central y a la malla del cable coaxial de la antena. (los 4 conductores están en cortocircuito juntos).

En el punto de alimentación, del centro del coaxial de la antena, quitar 25 mm de vaina exterior de PVC negro, y exponer la malla del coaxial.

En el centro exacto de la antena, cortar la malla del coaxial y retorcer cada pedazo de malla para formar dos puntos de conexión, a los cuales se conectara el cable coaxial alimentador.

OJO→¡NO CORTE EL MATERIAL AISLANTE INTERIOR DEL COAXIAL DE LA ANTENA!

Suelde el cable central del coaxial de alimentación a uno de los extremos de la malla del coaxial de la antena, y la malla del coaxial de la alimentación al otro extremo de la malla del coaxial de antena.

El coaxial de alimentación puede ser del tipo RG-58, RG-8, RG-213 (de 50 ohm de impedancia). El RG-8X tiene dieléctrico de espuma, en vez de dieléctrico sólido.

Yo dejé una longitud extra de 25 mm en el Twinlead y en el coaxial de la antena para compensar las conexiones.

NJ3T utiliza la antena Doble Bazooka para la banda de 75 - 80 metros, logrando esta curva de R.O.E:

MHz → R.O.E.

3,5 → 3,1 3,6 → ,2 3,7 → 1,4 3,8→ 1,2 3,9 → 1,6 4,0 → 2,4

La frecuencia de diseño es 3,8 MHz. La antena está instalada en forma de V invertida, con la punta a una altura de aproximada de 10,67 m y los extremos a unos 4,26 m del suelo.

También construyó versiones de esta antena para las bandas de 40, 20, 15 y 10 metros, y todas trabajan muy bien

73 de NJ3T : Jim

Notas de LU3FS:

1- Dado el peso del cable coaxial y la poca resistencia a la tracción de la cinta de televisión de 300 ohm, toda la antena (tanto el cable coaxial de la antena y como el Twinlead) deberán sujetarse con cinta aisladora o precintos plásticos para cables, a una sogá de nylon.

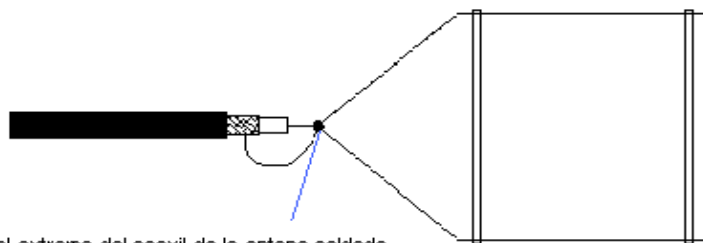
De esta sogá de nylon se suspenderá la Antena Coaxial Doble Bazooka

2- La particularidad de esta antena es su ancho banda que permite ir de un extremo (por ej. 3.500 khz para telegrafía) hasta el otro (por ej. 3.850 kHz para DX en fonía) con una R.O.E aceptable.

Traducción y Notas por **LU3FS**

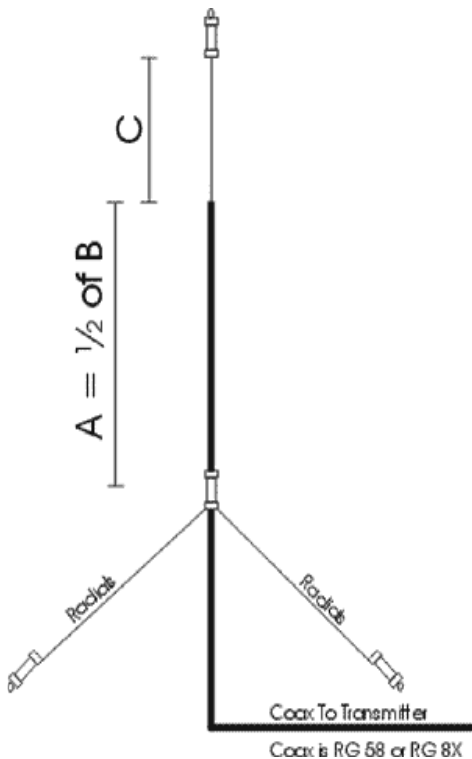
Otra forma de terminar los extremos de la doble bazooka

Detalle 2



Malla del extremo del coaxil de la antena soldado al vivo y al cable de la escalerita. Igual que en el centro, con un separador de antena agrandando los extremos y sellando con Fastix

LA ANTENA BAZOOKA VERTICAL - CRAIG MCVEY, AB8DY



Esta es una variante de la magnífica antena Doble Bazooka. Buscaba una buena antena para uso portátil y con mínimos requerimientos de soporte. Esto fue lo que conseguí.

El elemento vertical sigue siendo uno de $1/4$ de onda, luego el punto central de alimentación se encuentra por la conocida fórmula $460 / \text{Frecuencia en Mhz}$, entonces dividido por 2. Esto le dará el largo Total del elemento vertical.

Ahora, para la parte coaxial del elemento vertical, "A", use la fórmula $325 / \text{Frecuencia en Mhz}$ dividido por 2. Entonces agregue 4 pulgadas para conectar ahí los Radiales y el conductor central con la malla de la línea de alimentación.

Ahora, para la parte superior "C" de la parte vertical, tome $460 / \text{Frecuencia en Mhz}$ menos el largo de B ($325 / \text{Frec}$) y divídalo por 2. Eso será el largo del elemento a añadir en la punta de la parte vertical (*).

$B = 325 / \text{Frec en Mhz}$ es sólo para calcular "C", no se muestra en la figuras.

Para los radiales use la fórmula $460 / \text{Frecuencia en Mhz}$ y divida por 2, entonces multiplique por 1.05. Eso le dará la longitud total de los radiales. El ideal es usar 4 radiales, pero igual opera con 2 de ellos. No olvide agregar los radiales para así mejorar su señal omni direccional.

Total Vertical ($A + C$) = $460 / \text{Frec in Mhz}$, dividido por 2

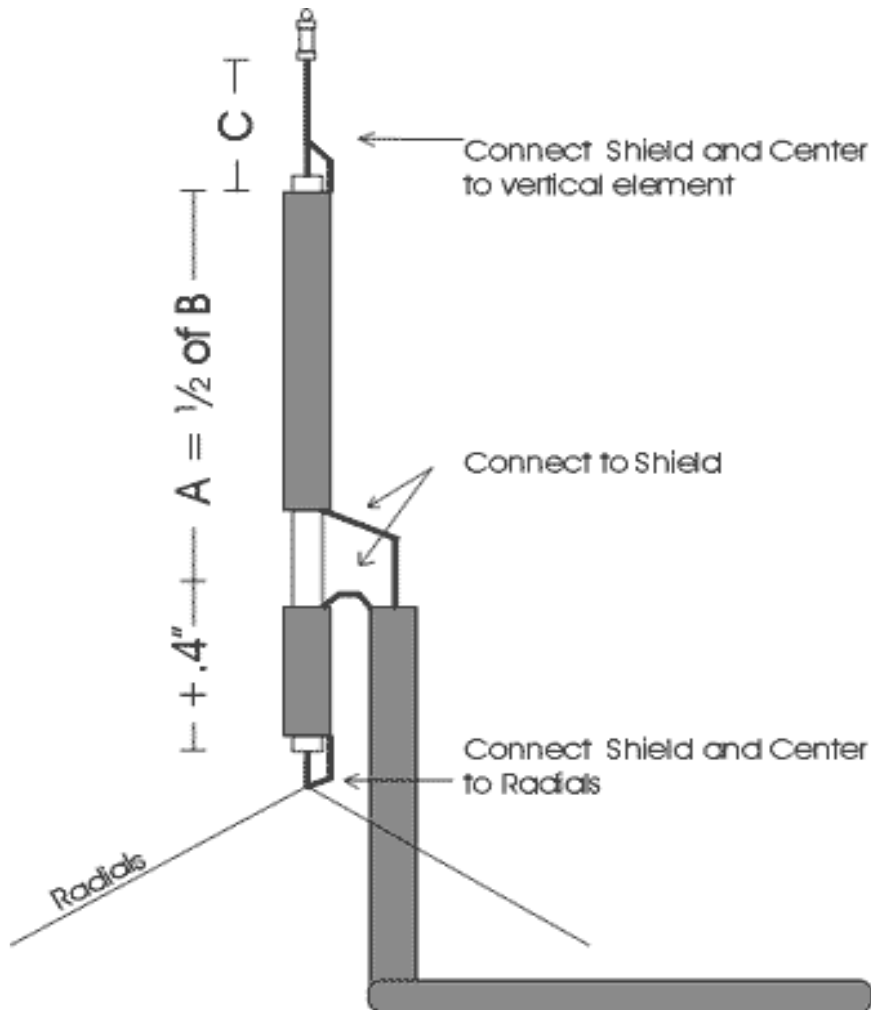
$A = \text{Coaxial Vertical Coax} = 325 / \text{Freq en Mhz}$ dividido por 2 + 4 pulgadas (para conectar ahí los radiales)

$C = \text{Alambre vertical de la punta} = 460 / \text{Frec} - (325 / \text{Frec})$ y dividido por 2

Radiales = $460 / \text{Frec en Mhz}$ dividido por 2 X 1.05

Quedé sorprendido a la primera por lo que construí, solo tuve que ajustar 1 pulg de la punta para tener una ROE de 1:1 entre 14.050 y 14.150 Kcs, y es mejor que 1:1,3 en el resto de la banda de 20 metros. Luego, no fue necesario usar ningún sintonizador de antena. Perfecto para uso portátil.

Para mantener extendidos los radiales se usan estacas clavadas en el suelo, del tipo de esas que se usan para tensar vientos de carpas, y la antena se puede levantar colgándola de un árbol, por ejemplo, y de ahí conectarla al equipo. El resultado fue magnífico y estoy muy feliz con esto.



Nota:

"A" es Coaxial RG-58 or RG-8X

"C" y "Radiales" son hechos de alambre de cobre aislado N° 12 ó 14 12

Yo uso caps de tubo de PVC de 1/2 pulgada para aislador de la parte superior "C" y punto el punto central de alimentación.

Se recomiendan 3 o 4 radiales, pero trabaja también con 2.

40 metros (7.000 kcs)

$$A = 325 / 7.000 = 46.4 \times .5 = 23.2 + .4 = 23' 6''$$

$$B = 325 / 7.000 = 46' 4''$$

$$C = 460 / 7.000 = 65.7 - 46.4 = 19.3 \times .5 = 9' 7''$$

$$\text{Radiales} = 460 / 7.000 \times .5 \times 1.05 = 34' 5''$$

20 metros (14.100 kcs)

$$A = 325 / 14.100 = 23.04 \times .5 = 11.52 + .4 = 11' 9''$$

$$B = 325 / 14.100 = 23' 1''$$

$$C = 460 / 14.100 = 32.60 - 23.04 = 9.56 \times .5 = 4' 8''$$

$$\text{Radiales} = 460 / 14.100 \times .5 \times 1.05 = 17' 1''$$

15 metros (21.200 kcs)

$$A = 325 / 21.200 = 15.33 \times .5 = 7.5 + .4 = 7' 9"$$

$$B = 325 / 21.200 = 15' 3"$$

$$C = 460 / 21.200 = 21.70 - 15.33 = 6.37 \times .5 = 3' 2"$$

$$\text{Radiales} = 460 / 21.200 \times .5 \times 1.05 = 11' 4"$$

10 metros (28.300 kcs)

$$A = 325 / 28.300 = 11.48 \times .5 = 5.74 + .4 = 5' 11"$$

$$B = 325 / 28.300 = 11' 5"$$

$$C = 460 / 28.300 = 16.30 - 11.48 = 4.82 \times .5 = 2' 4"$$

$$\text{Radiales} = 460 / 28.300 \times .5 \times 1.05 = 8' 6"$$

6 metros (51.100 kcs)

$$A = 325 / 51.100 = 6.36 \times .5 = 3.18 + .4 = 3' 6"$$

$$B = 325 / 51.100 = 6' 4"$$

$$C = 460 / 51.100 = 9.0 - 6.36 = 2.64 \times .5 = 1' 3"$$

$$\text{Radiales} = 460 / 51.100 \times .5 \times 1.05 = 4' 7"$$

2 metros (145.100 kcs)

$$A = 325 / 145.100 = 2.24 \times .5 = 1.12 + .4 = 1' 5"$$

$$B = 325 / 145.100 = 2' 3"$$

$$C = 460 / 145.100 = 3.2 - 1.5 = 1.7 \times .5 = 9"$$

$$\text{Radiales} = 460 / 145.100 \times .5 \times 1.05 = 1' 7"$$



UNA ANTENA VERTICAL CON MENOR RUIDO que las "verticales normales" Y QUE ES DIRECCIONAL FIJA PARA 40 METROS.

Revista Radioafición (FEDERACHI) N° 20, Marzo 1982, diseño original de G3HCT

Si no hay problemas de espacio, como a veces se da en el campo, las antenas ideales para hacer DX en 40 metros serían las rómicas que presentan una elevada ganancia sobre el dipolo, son altamente direccionales y son de un bajo costo relativo. Pero generalmente el espacio disponible es reducido y hay que pensar en otras alternativas de antenas con dimensiones más discretas.

Una antena vertical es siempre una buena elección para DX porque ocupa poco espacio y presenta un bajo ángulo de radiación, lo que la hace muy interesante para DX. Para eliminar las pérdidas típicas de las antenas verticales debido a la resistencia de la tierra, se debe instalar un excelente sistema de radiales y/o elevar la impedancia de la antena de forma tal que en la resistencia de la tierra se disipe un bajo porcentaje de la potencia que entrega el transmisor.

Con esta idea en mente un radioaficionado inglés desarrolló una antena vertical que presenta excelente performance para distancias medias y largas, y cuyas dimensiones se dan en la figura. Esta antena presenta una impedancia de 165 Ohms, lo que reduce las pérdidas de potencia en la resistencia de tierra a menos de un 5%.

Para acoplar el transmisor a la antena se sugiere un acoplamiento mediante un "stub" con las medidas que se indican en la figura 2. El conector T así como las puntas del stub y aquella que se conecta a la antena deben sellarse cuidadosamente para que la humedad del invierno no cambie las características del sistema de acoplamiento.

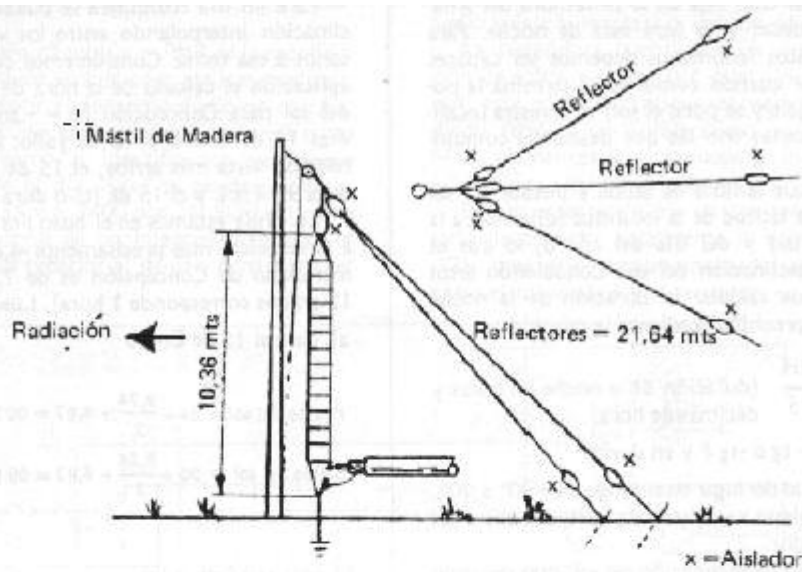
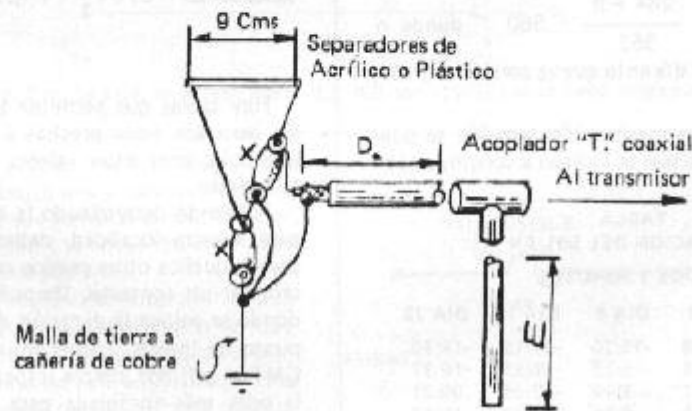


FIGURA 1



Coaxial usado	"D"	"E"
50 Ω RG 8 U	493 Cms	282 Cms
75 Ω RG 11U	445 Cms	361 Cms

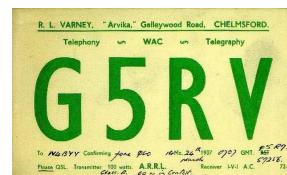
FIGURA 2

Los vientos del mástil servirán como reflectores, convenientemente cortados a los largos de 21.64 m que se indican, y aislados del suelo mediante aisladores.

LA ANTENA MULTIBANDA G5RV PARA HF

Durante las últimas décadas la antena G5RV ha llegado a ser una de las antenas multibanda más populares y ampliamente usadas del mundo. A pesar que es una antena de "compromiso", tiene una buena performance general en la mayoría de las bandas de aficionados de HF **cuando se usa con un acoplador externo** y permite la entrada al equipo con cable coaxial eliminando la necesidad de llegar con líneas abiertas o Twin lead. Hay que notar que algunos acopladores internos a los equipos no tienen suficiente rango de ajuste como para sintonizar esta antena. → **El sintonizador de antena, Transmatch o acoplador es de uso necesario o casi obligado.**

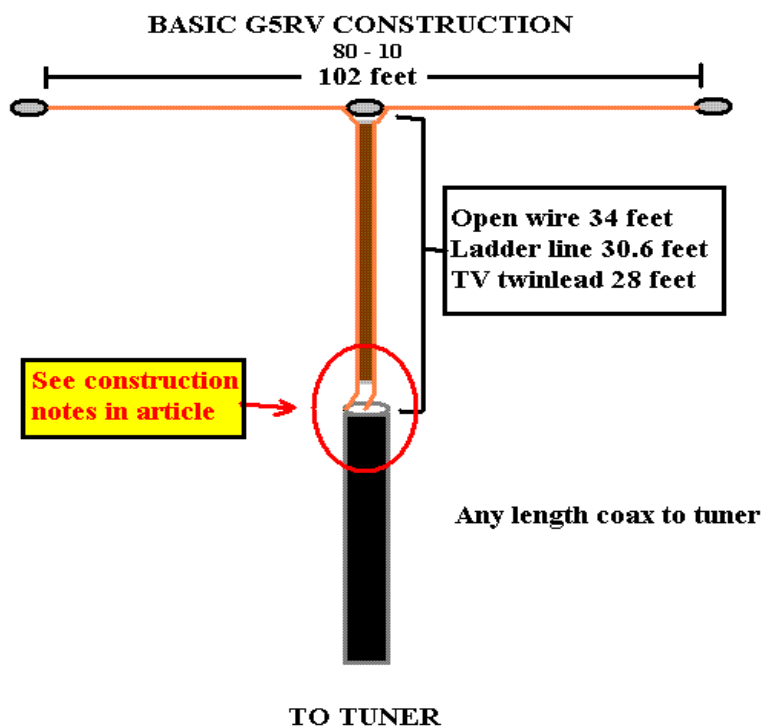
Fue inventada el año 1946 por Louis Varney, cuya característica era G5RV ("SK" (fallecido) el 28 de junio del 2000 a los 89 años de edad). De ahí entonces el nombre "antena G5RV".



La antena básica G5RV mide solamente 102 pies para la operación desde el extremo de la banda de 80 m hasta 10 m y es alimentada en el centro con un stub de 34 pies de baja pérdida.

La interacción entre la sección radiante y el stub de alimentación hace a la G5RV una antena fácil de acoplar en todas las bandas de 80 a 10 metros con un ordinario y común acoplador de antena.

Además de su pequeño tamaño, ella provee casi la cobertura equivalente de un dipolo en 80 y 40 metros. Para DX en 20 metros presenta 4 a 6 lóbulos de radiación con bajo ángulo de radiación alcanzando todas las direcciones lo que la hace una antena muy popular en bandas altas. Muchos aficionados sueñan con ellas y otros la maldicen por las dificultades que algunos tienen para lograr ajustes y poder usarlas. Como toda antena multibanda, ella irradia armónicas lo que es malo para el vecindario que ve TV abierta.



N4UJW

El Largo de la Antena: la frecuencia central de diseño para la versión full-size (configurada como un dipolo de 3/2-largos de onda en 20m) es 14,150 MHz, y se llega a la dimensión de 102 pies derivada de la fórmula para las antenas "long wires".

LARGO TOTAL EN PIES = $492 \times (N - 0.05) / F \text{ (MHZ)}$

Luego tenemos:

$492 \times (N - 0,05 = 3 - 0,05 = 2,95)$ (dónde "N" es el número de $\frac{1}{2}$ largos de onda)

Largo Total = $492 \times 2.95 / F \text{ (MHz)} = 1451,4 / 14,15 = 102,57$ pies en total, (51 pies por cada mitad)

En la práctica, como el sistema completo mostrará una baja ROE para usarlo en el transmisor con la ayuda de un sintonizador de antena, la antena es cortada a 102 pies (31,1 m)

En algunos casos, aún este largo es un largo demasiado grande para el espacio disponible. En este caso una versión de la mitad de largo cubriendo de 40 a 10 metros es aún muy útil. Esta es la versión llamada antena G5RV Junior (JR) cuando se compra comercialmente.

Al revés, algunos aficionados querrán tener capacidad para la banda de 160 metros y tener un largo de 204 ft (62,2 m) necesarios para usar en esa banda la antena G5RV.

Esta antena no necesita estar puesta en forma horizontal plana, también puede instalarse como antena en V invertida. Si se instala como V invertida, el ángulo en el apex no debiera ser menor de 120°. El centro de la antena se instalará lo más alto posible, por supuesto, y la sección de acoplamiento debe bajar lo más vertical posible.

La siempre importante MATCHING SECTION: La sección de ajuste (MATCHING SECTION) puede diseñarse de varias formas.

Línea abierta de alambre: Esta es la construcción preferida usando alambre en líneas abiertas para tener mínimas pérdidas porque esta sección siempre tiene ROE alta. Debido a la ROE la impedancia no es importante, es una línea sintonizada.

Ladder Line (Window-type line): La otra sección más usada es la línea de bajada bifilar abierta por partes, de 300-ohm, o 450-ohm. Esta es una cinta como la línea bifilar de TV de 300 ohms, pero más resistente, tipo "heavy duty" hechas con alambre #16 ó #20, que tiene ventanas cortadas en el plástico cada 4 o 6 pulgadas. La ventaja de esta cinta es que los conductores no se juntan si la línea está sometida a fuertes vientos, lo que puede suceder en las líneas abiertas.

"TV" Twin Lead o bajada bifilar de 300 ohms: la principal desventaja de esta bajada bifilar es la durabilidad, pero es fácil de comprar y es barata.

NO use bajada bifilar "blindada". La malla metálica del blindaje interactúa con la sección de ajuste, especialmente en 3.5 o 7 MHz.

Largo de la Sección de Ajuste: el largo de la sección de ajuste es un largo eléctrico de $\frac{1}{2}$ longitud de onda en 14 MHz y el largo FÍSICO se determina por la siguiente fórmula:

LARGO (en Piés) = $(492 \times VF) / f \text{ (MHz)}$ (VF = es el *velocity factor* de la sección de ajuste. El *velocity factor* queda determinado por el tipo de línea de transmisión, y las propiedades del dieléctrico de aislación entre conductores)

Para los 3 tipos de líneas vistas más arriba el *velocity factor* es:

Alambre abierto = 0,97

Línea Ladder line (Window line) = 0,90

TV" twin lead de 300 ohms = 0,82

Notar que el *velocity factor* puede diferir entre diversos fabricantes por lo que lo mejor es chequear las especificaciones si eso es posible. Recuerde que el sintonizador de antena puede absorber las pequeñas diferencias.

Sustituyendo el VF en la fórmula y calculando para una frecuencia central de 14.15 MHz, Ud. llega a las siguientes dimensiones de la sección de ajuste:

Línea abierta de alambre = 33,7 ft (10,28 m)

Ladder line (Window line) = 31,3 ft (9,54 m)

"TV" twin lead = 28,5 ft (8,69 m)

Estos son los cálculos para quienes necesitan un ejemplo:

Para la alimentación bifilar de 300 ohms, TV tipo twinlead, el VF es 0,82 luego el largo de la sección de ajuste es de:

Largo total (en pies) = $492 \times 0,82 / F \text{ (MHz)} = 492 \times 0,82 / 14,15 \text{ MHz} = 28,51 \text{ feet for TV type twinlead}$

Dimensiones FULL-SIZE, DOUBLE-SIZE and HALF-SIZE (algunas veces llamada Junior → "Jr")

Dimensiones	FULL SIZE (la más popular)	DOUBLE SIZE	JUNIOR
Bandas cubiertas	3,5 - 28 MHz	1.8 - 28 MHz	7 - 28 MHz
Largo de la antena	102 ft (31,1 m)	204 ft (62,2 m)	51 ft (15,55 m)
Sección de Ajuste (Matching section)			
- Con línea abierta de alambre	33,7 ft (10,28 m)	67,5 ft (20,56 m)	16,9 ft (5,14 m)
- Con Ladder line	31,3 ft (9,54 m)	62,6 ft (19,08 m)	15,6 ft (4,77 m)
- Con cable "TV" twin lead	28,5 ft (8,69 m)	57 ft (17,38 m)	14,3 ft (4,35 m)

Características de la antena G5RV por banda:

3.5 MHz. En esta banda cada mitad de las ramas horizontales de la antena más los cerca de 17 ft (5,18 m) de cada pierna de la sección de ajuste forman un dipolo de $\frac{1}{2}$ longitud de onda "acortado" o semi plegado. El resto de la sección de ajuste actúa como una no buscada pero inevitable reactancia entre el centro eléctrico de la sección de ajuste (matching-section) y la alimentación al sintonizador de antena. El diagrama polar de irradiación de la antena a esta frecuencia es efectivamente el de un dipolo de $\frac{1}{2}$ onda.

7 MHz. En esta banda la sección de la parte plana superior más 16 ft (4,87 m) de la sección de ajuste ahora funcionan como un dipolo parcialmente plegado de 2 veces $\frac{1}{2}$ longitud de onda en fase, produciendo un diagrama polar de radiación con lóbulos más agudos que un dipolo de $\frac{1}{2}$ onda debido a sus características colineales. De nuevo el ajuste con un twinlead de 75 ohm o con cable coaxial de 50/80 ohm en la base de la sección de ajuste no es bueno o fácil porque aparecen valores de reactancias, pero mediante un sintonizador de antena el sistema carga bien y su radiación es muy efectiva en esta banda.

10 MHz. En esta banda la antena funciona como 2 antenas colineales de $\frac{1}{2}$ onda puestas en fase produciendo casi el mismo diagrama polar que el de 7 MHz. Una carga de reactancia está presente en la base

de la alimentación de la sección de ajuste pero, tal como para 7 MHz, la performance de la antena es MUY efectiva.

14 MHz. En esta frecuencia las condiciones son las ideales. La parte plana superior forma una antena de 3 veces $1/2$ largo de onda a 14 Mhz, lo que produce un diagrama polar con múltiples lóbulos de radiación con ganancia respecto a cualquier dipolo, y el ángulo de radiación vertical es muy bajo, de unos 14° lo que la hace MUY EFECTIVA para DX. Como la resistencia de radiación en el punto de alimentación de una antena de 3 veces $1/2$ longitud de onda a una altura de $1/2$ longitud de onda del suelo, es cerca de 90 ohm, y el largo de la sección de ajuste de 34 pies (10,36 m) ahora funciona como un transformador de impedancias 1:1, una línea de alimentación de impedancia característica entre 75 y 80 ohm verá una carga no reactiva, es decir RESISTIVA, de ese valor en la base de la sección de ajuste, luego la VSWR en la línea será muy cerca de 1:1. Aún el uso de una línea coaxial de 50 ohm como alimentación resultará en una VSWR de 1,8:1. Aquí se ha asumido que una altura de 10,36 m es un promedio de altura razonable de alcanzar en cualquier instalación de antenas de un radioaficionado.

18 MHz. La antena funciona como 2 antenas de 1 largo de onda completa puestas en fase, combinando una ganancia y ancho de banda típica de 2 elementos colineales con un más bajo ángulo de radiación respecto a un dipolo debido a sus características de una antena "long wire"

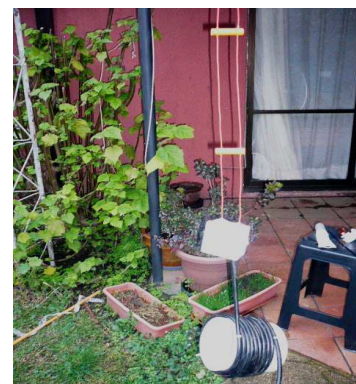
21 MHz. En esta banda la antena trabaja como una "long wire" de 5 antenas de $1/2$ largos de onda, produciendo un diagrama multi lobular con un muy efectivo bajo ángulo de radiación vertical. Sin embargo hay una carga resistiva alta para la línea de transmisión en la parte baja de la sección de ajuste lo que implica que DEBE usarse un sintonizador de antena y es muy efectiva para contactos de DX.

24 MHz. En esta banda la antena nuevamente funciona como una antena "long wire" de 5 veces $1/2$ largos de onda, pero por un desfase en los nodos de corriente y anti nodos entre la parte plana de la antena y la zona de ajuste ahora presenta una carga resistiva mucho más baja que en la banda de 21 MHz. El diagrama polar es multi lóbulo con un bajo ángulo vertical de radiación.

28 MHz. En esta banda la antena funciona como 2 antenas "long wire" cada una de 3 veces $1/2$ largo de onda, alimentadas en fase. El diagrama polar es similar a uno de una "long wire" de 3 veces $1/2$ longitud de onda, pero aún con más ganancia debido al efecto colineal obtenido al alimentar 2 antenas de 3 veces $1/2$ longitud de onda en línea y en una cercanía muy próxima y en fase.

Notas Constructivas y "tips":

1. La sección de ajuste o "matching section" se conecta al centro de la antena como en cualquier dipolo común, y debe bajar vertical ojala unos 20 pies o más si es posible. Puede inclinarse y amarrarse a un poste o a una cuerda de plástico y de ahí va conectada a la línea coaxial que llega hasta el Sintonizador de antena.
2. En la unión del coaxial con la sección de ajuste **es MUY recomendable** que la unión quede MUY bien sellada de la lluvia, nieve, hielo, etc. También provea un soporte relajador de tensión (*un contrapeso que pueda subir y bajar con los esfuerzos en la línea de transmisión que puede ser por ejemplo un tarro con piedras, pero en lo posible no es recomendable tener una unión tensa y fija, nota del traductor*) para la unión para prevenir quiebres de ella. Esta parte es un punto débil ante los efectos de flexión producidos por el viento.
3. Es recomendable usar un buen aislador en el centro de la antena, lo suficientemente fuerte y capaz de soportar la tensión y peso de la sección de ajuste.
4. Bajo ciertas condiciones puede haber circulación de corriente por el exterior del cable coaxial, ya sea debido a los inherentes efectos de líneas no balanceadas conectadas a líneas balanceadas y causados en esta antena por la conexión directa del cable coaxial a la sección (balanceada) de ajuste, o por otras causas. Este efecto

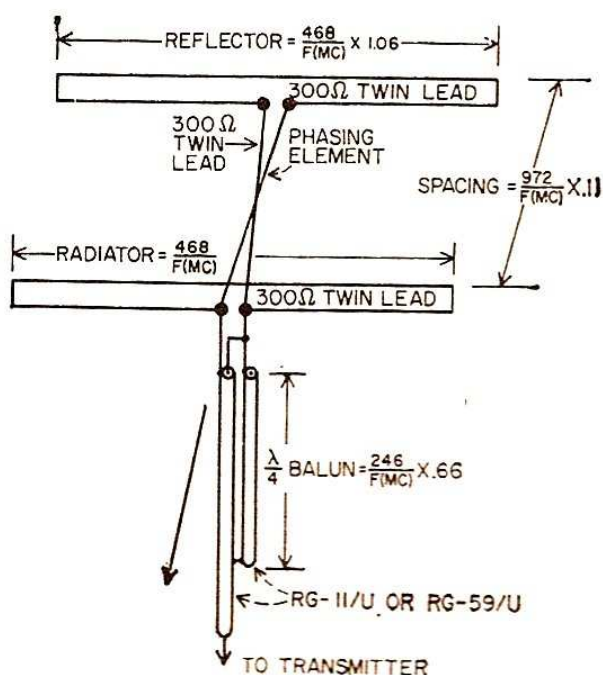


puede reducirse considerablemente si hacemos en el cable coaxial una bobina de unas 8 a 10 vueltas con ese cable, en un diámetro de 6 pulgadas inmediatamente debajo del punto de conexión entre el coaxial y la sección de ajuste. La primera y la última vuelta no debieran tocarse y la bobina debiera ser enhuinchada con firmeza para prevenir eso (¿usar trozo de caño de PVC?) Algunos constructores de esta antena la usan, otros no.

5. Si Ud. usa el cable bifilar común para TV (TV type twin lead) para la sección de ajuste es probablemente una buena idea que Ud. no use más de 100 watt de potencia debido a la alta ROE en la sección de ajuste. iiNo respalde o apoye la sección de ajuste contra un mástil metálico!!



LA "ZL SPECIAL" – para 6 metros. Una versión económica de una antena con +6 dB de ganancia. Art Seidman K2BUS: CQ Antenna Roundup. Diseño de **Joe Rolf K5JOK**, Basada en artículo de Schick, R. CQ Julio 1959, pag 42, de antenas ZL Specials para 10, 15 y 20 m y EN construcción de DL3AO para banda de 6 metros.



DL3AO fue el primero que adaptó el diseño de R. Schick para la banda de 6 metros, y Joe Rolf K5JOK la construyó modificando la forma constructiva y usando cable de bajada de TV de 300 ohms (Twin lead) y armando la antena en 3 piezas de pino seco de 3/4"x1"x24" (medidas en pulgadas, madera cepillada y barnizada).

Joe Rolf usó cinta adhesiva para pegar el cable de TV a la madera. También puede usarse una estructura hecha de bambú o de palo redondo de 3/8".

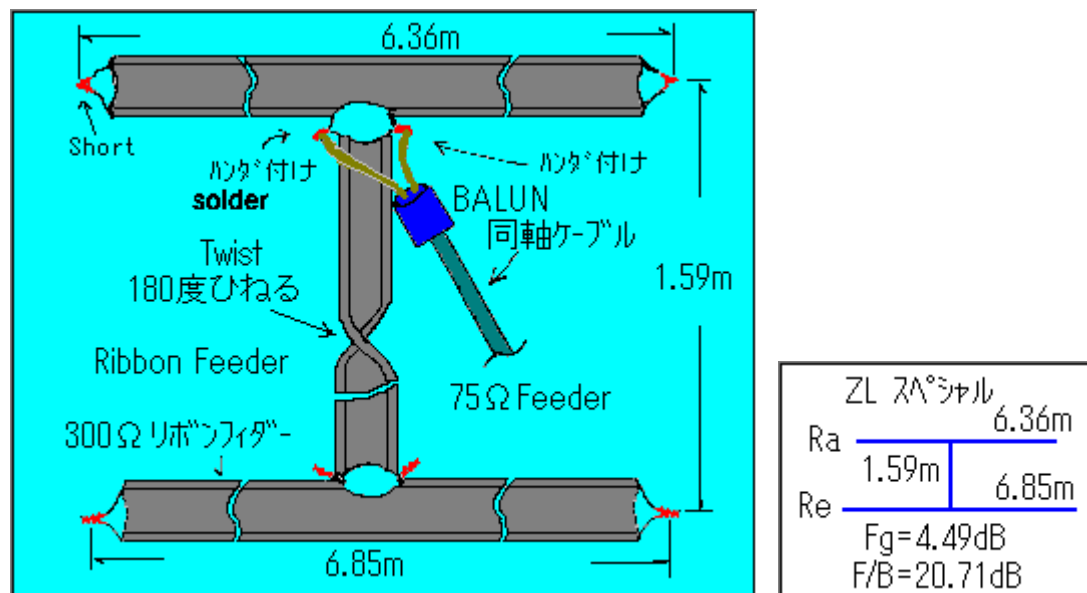
Los mejores resultados se consiguieron haciendo un balún con cable coaxial, como se muestra en la figura.

El resultado fue sorprendente: una antena muy barata, divertida, **de fácil construcción** ¡y buen rendimiento!!

Fig. 1—Wiring of the ZL Special showing balun details. A coax feedline of 72 or 75 ohms may be used.

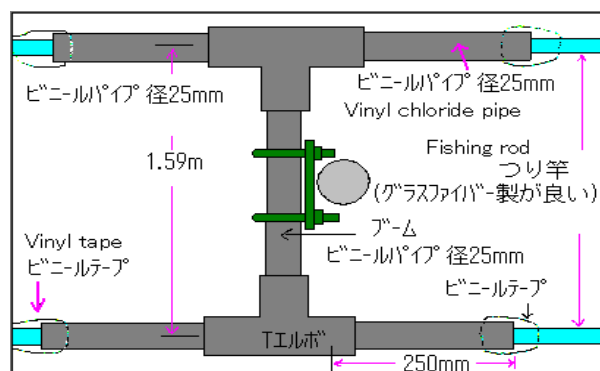
ZL SPECIAL PARA 15 METROS, CON TWIN LEAD DE 300 OHM

Tal como el diseño anterior, tenemos este otro que viene de Japón para la banda de 15 metros



Si se respetan cuidadosamente estas dimensiones, **la antena no necesita ajuste.**

Se puede hacer una armazón central usando tubos de PVC de 1 pulgada, como se muestra en la figura. De las 4 ramas horizontales se continúa con madera o con tubos de PVC de menor diámetro y espesor, como el conduit rojo de 13 mm que se usa para instalaciones eléctricas.



Hecha la estructura de la antena, se fijan los elementos de Twin lead de 300 ohm a ella mediante cinta adhesiva aisladora de PVC.

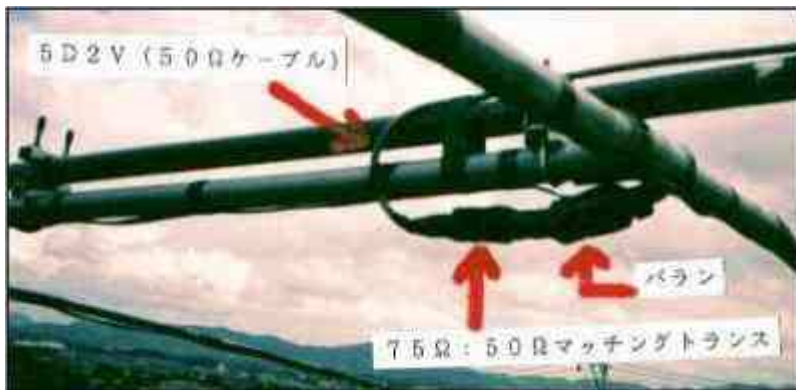
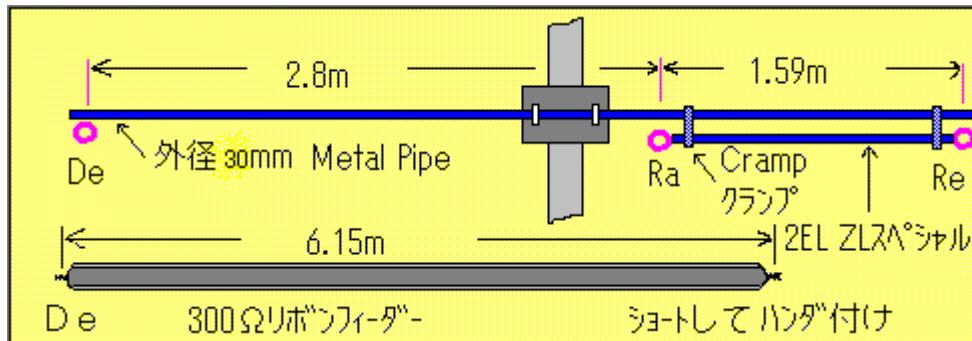
La impedancia de una ZL special de 2 elementos es de 90 Ohms. Si se usa cable coaxial de 50 ohms para alimentar la antena, resultará en una ROE alta. Lo mejor es usar un Balun para ajustar las impedancias y tener una antena con una forma simétrica de irradiación.

Agregando 1 Director a la ZL Special de 2 elementos Ud gana 3 dB, es decir es equivalente a duplicar la potencia del transmisor. La ganancia frontal se duplica, el haz de radiación es más estrecho y se mejora sustancialmente la ganancia y resultado de esta antena.

Wide Space	
De	6.15m
Ra	6.36m
Re	6.61m
FG=7.19dBd	
F/B=21.95dB	

El autor sugiere que haga Ud. lo posible por tener la ZL Special con 3 elementos, sin embargo el punto es que la antena se hace más grande. Hay que retocar el largo del reflector, en este caso, a 6,61 m.

El botalón o boom queda de esta manera, donde se vé que el tercer elemento se monta en un tubo metálico de 39 mm (puede ser un perfil de aluminio rectangular) y la antena descrita como ZL Special de 2 elementos cuelga por debajo de este botalón, soportada por 2 abrazaderas:



1.7 ANTENAS HECHAS CON TUBOS PARA HF.

ANTENA YAGI 2 ELEMENTOS EN FASE HB9CV PARA 10 METROS

Descripción

La antena HB9CV es una antena muy direccional que tiene una ganancia superior a una tribanda clásica. Su atenuación posterior es muy grande y además tiene una atenuación verdaderamente extraordinaria para las estaciones que se reciben lateralmente (de puntas).

Es una antena direccional con un espaciado entre elementos muy pequeños, cosa que puede ser muy interesante y al ser mono banda no precisa de trampas ni bobinas, lo que puede facilitar su construcción.



Construcción

Las dimensiones y datos que se ofrecen a continuación son para una frecuencia de 28,125 pero con muy pequeños retoques se puede realizar para cualquier frecuencia dentro de la banda de los 10 metros.

El boom de tan solo 1,31 m. puede realizarse con tubo de aluminio de 32 mm de diámetro (no es crítico, también puede usarse perfil cuadrado).

Los 2 elementos se pueden realizar con tubos de aluminio y para reducir peso y resistencia al aire se deberá ir disminuyendo su diámetro (a modo telescópico) a medida que se aleja del centro. La longitud total de los elementos se cortará más larga (unos 30 cm) de lo indicado en la fig. 3

En la operación de ajuste ya se acortará y se fijaran los tubos entre si atravesándolos con tornillos roscalata de acero inoxidable. Para fijar los elementos al boom no debe haber problemas ya que no deben ir aislados, se pueden emplear "T" de la medida apropiada, abrazaderas o lo que la imaginación permita, siempre y cuando el contacto eléctrico sea perfecto y mecánicamente no ofrezca peligro.

Detalle del cruce de las líneas de fase:



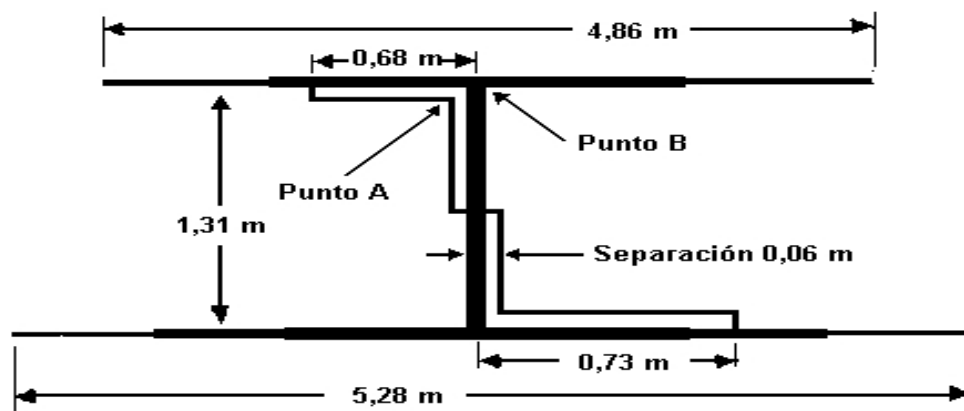


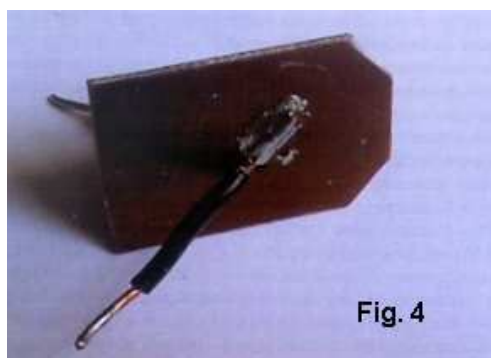
Fig. 3

El doble "gamma-match" se puede realizar con hilo de cobre de 3 mm de diámetro y sería bueno protegerlo de la intemperie con alguna funda de plástico. En las fotos 1, 2 y 5 se puede ver la funda empleada que fue sacada del interior de un cable de antenas parabólicas Aircom. El gamma-match debe quedar separado de los elementos y del boom 60 mm ayudándonos de algún tipo de soporte aislante. Los extremos del gamma-match se unirán eléctricamente, con un terminal y un tornillo, en los puntos cuyas medidas se indican en la Fig. 3.

El cable vivo coaxial debe conectarse a la antena a través de un condensador de 70/80 pF aproximadamente al punto A de la Fig. 3 y la malla mediante un terminal y tornillo al punto de unión del elemento con el boom, punto B de la misma Fig.

El condensador debe soportar tensiones elevadas y para su construcción se ha utilizado un trozo de circuito impreso de doble cara virgen de fibra de vidrio de 30 x 40 mm. En cada cara se suelda un cable a modo de terminal tal como se ve en la Fig.4. Recordemos que estos terminales irán conectados, uno al vivo del coaxial y el otro al gamma-match en el punto A de la Fig. 3.

Para proteger el condensador se puede utilizar una caja de empalmes de plástico situada boca abajo sujeta al boom y/o al elemento director. En la misma caja puede colocarse un conector del tipo PL o N para el cable de bajada, ver Fig. 2



Ajuste

Para proceder al ajuste lo más cómodo sería colocar la antena en un mástil de 2,5 m. clavado en el suelo, procurando que la antena quede alejada de las paredes. Antes de empezar y mediante los tramos telescópicos, dejaremos los 2 elementos a las medidas indicadas en la fig.3. y seguiremos uno de los dos procedimientos:

El primer procedimiento y más normal consiste en **ajustar por mínima R.O.E.** Para ello usaremos un transmisor a muy baja potencia sintonizado a la frecuencia elegida y de entrada se supone que la R.O.E. será alta.

Empecemos por ajustar el elemento director (el corto) alargándolo o encogiéndolo simétricamente por los dos lados hasta conseguir la mínima R.O.E. y a continuación haremos lo mismo con el elemento reflector.

Cuando tengamos una R.O.E de 2 aproximadamente se ajusta el condensador efectuando pequeños cortes en las esquinas (con una tijera corta latas, por ejemplo) hasta dejar la R.O.E. a 1:1.

Y ya está, sólo falta taladrar los tubos de los elementos y fijarlos con los tornillos roscalatas a la medida que hemos obtenido la mínima R.O.E.

El segundo procedimiento y mucho más satisfactorio es **ajustar a máxima sensibilidad**. Para ello usaremos un emisor a baja potencia (2 Watts o menos) colocado a unos 10 km, dependiendo de la orografía del terreno.

Siguiendo el mismo orden anterior realizaremos los ajustes hasta obtener la máxima señal de recepción.

OTRA VERSIÓN DE LA ANTENA YAGI DE 2 ELEMENTOS HB9CV

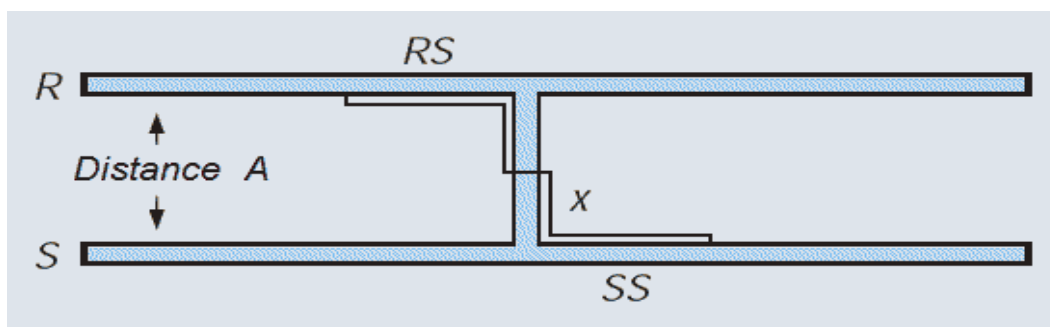
Detalles constructivos desarrollados por DK7ZB para 2m, 6m y 10m

La antena Yagi direccional de 2 elementos HB9CV de 2 elementos en fase fue desarrollada por Rudolf Baumgartner, HB9CV, en los 1950. **Esta direccional es una versión de la ZL Special, alimentada con coaxial.** El reflector está alimentado 225° fuera de fase. La distancia entre los 2 elementos es de $1/8$ -Lambda (45°), con 2 líneas de fase cruzadas de 180° lo que resulta en 225°.

Es asombroso que esta antena no se conozca en muchos países y que la ARRL en su Antenna book ni siquiera la mencione.

Ud. logrará una direccional muy fácil de construir porque la influencia del diámetro de los elementos es mucho menos crítica que en antenas Yagi con elementos parásitos. La ganancia está en el rango de 4,1 a 4,2dBd. La HB9CV tiene un gran ancho de banda y una muy buena relación frente/espalda que son más dependientes del desfase que del largo físico de los elementos o de sus dimensiones. La construcción mecánica es un poco difícil para las líneas de fase y Ud. necesitará un Condensador de compensación para el ajuste de la ROE. Para los ajustes use un condensador variable, el máximo valor está dado en la tabla y sintonícelo para una ROE < 1,2 después reemplácelo por un condensador fijo del mismo valor.

Principio de la HB9CV y dimensiones para 2m, 6m y 10m

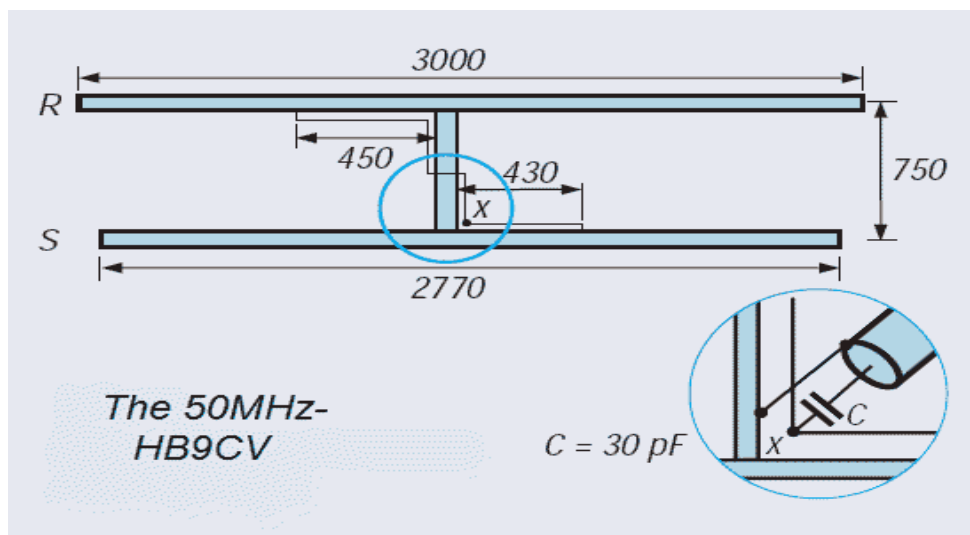


Band	R	S	A	RS	SS	C an x
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[pF]
10	5300	4900	1330	800	760	56
6	3000	2770	750	450	430	30
2	1020	945	260	190	190	12

Para otras bandas use las siguientes fórmulas:

Reflector ® → $l = 150/f$ Radiator (S) → $l = 139/f$ l es largo elemento en (m), f en (MHz)

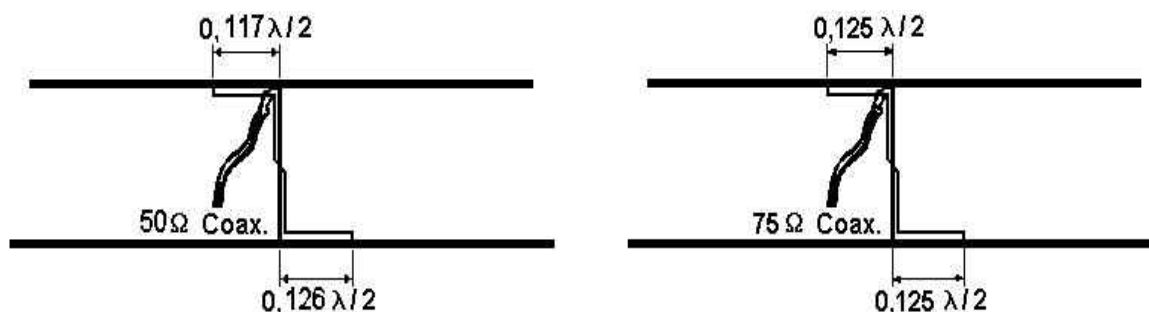
Puntos de alimentación para las líneas de fase: RS = 0,076 x lambda (m), SS = 0,072 x lambda (m)



La antenna HB9CV para 50 MHz

En la fig. largos en mm. Boom 25x25mm

Aluminio cuadrado. Elementos 12x1mm tubo de Aluminium



NOTA: En las antenas hechas de tubos, no olvide obturar las puntas de los tubos con silicona. Si no lo hace, es muy posible que la antenna "silve" cuando hay viento, ruido que es molesto para los vecinos y particularmente durante la noche.

¿Otra antena para 2 metros? Sí, pero ... por W1ICP (SK), Lew McCoy en CQ Edición española Agosto de 1987. Resumen y adaptación de CE5CN. (relato en primera persona es de Lew McCoy)



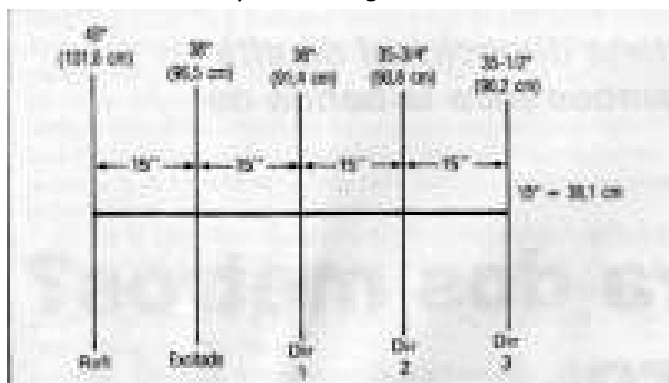
Verdaderamente se describen una multitud de antenas para la banda de 2 metros en revistas y libros dedicados a la radio afición. Por esta abundancia muchos lectores están destinados a vivir el desconcierto que sufrí ante la abrumadora información disponible y la disparidad de la misma. Tras múltiples consultas y comparaciones reuní los datos que me parecieron más confiables para construir un Yagi y un pequeño dipolo, este último como referencia para pruebas y comparaciones entre antenas para 2 metros.

Trataba de construir una antena para un amigo minusválido para enlazar con la mayor cantidad de repetidoras que se pudiera, y hacer una construcción lo más barata y eficiente posible. Una Yagi de 3 elementos tiene una ganancia teórica de 7 dB respecto al dipolo de media onda. Para una ganancia adicional de 3 dB es necesario doblar el tamaño de la antena, lo que encarece el costo, aumenta al doble el largo del boom, y se dobla el número de elementos. Buscando una razón de compromiso entre eficiencia y costo me propuse construir una antena de 5 elementos y usar un adaptador *gamma match* con un condensador variable miniatura que permite manejar hasta 100 watts.

La antena se diseñó para 146 Mhz, el centro de la banda de 2 metros y con las siguientes dimensiones:

Reflector → **101,6 cm**,
 Excitado → **96,5 cm**
 Director 1 → **91,4 cm**
 Director 2 → **90,8 cm**
 Director 3 → **90,2 cm**

→ **Todos los elementos separados entre sí 15 pulgadas (38,1 cm)**



Como comentaba al principio es tanta la variedad de información para construir una Yagi que debemos tener en mente las siguientes ideas:

- El largo del elemento excitado se calcula de la siguiente relación:
Largo elemento = $14224 / \text{frecuencia en MHz (cm)}$
- El reflector debe ser 5% más largo que el elemento excitado
- El 1er Director debe ser 5% más corto que el excitado
- Los otros directores siempre son progresivamente 0,63 cm más corto que el anterior, para la banda de 144 Mhz.

La novedad de esta antena están en la forma como van montados los elementos usando abrazaderas metálicas para mangueras que pueden comprarse en cualquier ferretería, que es una idea de Dick Austin que usa en las antenas comerciales Austin 2. Una abrazadera va apretada contra el boom y la otra, que pasa por debajo de la primera, va montada de forma que apriete el elemento a sujetar.



Los elementos se hicieron de tubos de aluminio de 3/8 de pulgada, pudiendo usarse cualquier material barato disponible como por ejemplo tubos de conduit de instalaciones eléctricas de pared delgada (1/2 pulgada de diámetro), alambres de aluminio, hasta alambre grueso galvanizado.

¿Deben ir los elementos aislados del boom o conectados a tierra? Como no hay una razón objetiva por una u otra postura en este tema en la literatura y sospechando que sí debe haber una diferencia entre aislar o no aislar los elementos del boom se optó por combinar ambas ideas y se aislaron todos los elementos del boom salvo al elemento excitado, el que en el centro va puesto a tierra con las abrazaderas que lo unen directamente al boom.

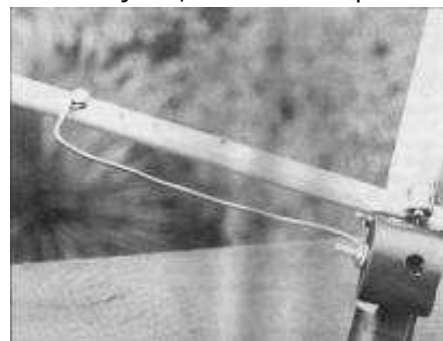
La idea propuesta es tener los elementos aislados usando un manguito de plástico en su punto de fijación con abrazaderas al boom. Para el manguito se puede usar manguera de PVC para riego, por ejemplo, pero yo usé un carrete plástico de película para fotografías de 35 mm, al que se le corta el fondo con un cuchillo cartonero y después se raja con el cartonero a lo largo del cilindro. Se introduce el elemento en este cilindro plástico que es bien flexible, y que se pliega sobre sí mismo, formando una espiral plástica que así aísla al elemento en su fijación al boom y que una vez apretado por la abrazadera le da una cierta rigidez que permite alinear mejor los elementos que si se usara un trozo de manguera de riego como aislante la que al apretarse se aplasta, mientras que el carrete de plástico de películas al apretarse forma un tubo o canuto más rígido.

La separación entre elementos puede ser entre 0,15 a 0,2 largos de onda. Según mi experiencia práctica se pueden perder muchas horas de ajuste buscando la separación óptima de los elementos entre sí, para al final ganar 0,5 dB, lo que es algo muy marginal y no vale el tiempo perdido. Mejor siga estrictamente las dimensiones indicadas aquí y tendrá la seguridad de tener una buena antena direccional. Sin embargo yo no pude evitar, como antiguo radioaficionado, volver a hacer pruebas en esta separación entre elementos y para eso diseñé un dipolo de media onda para tenerlo como referencia en la evaluación de la direccional ([ver más adelante](#)).

Adaptación de la línea de alimentación a la Direccional.

Opté por un *gamma match* como método de adaptación que una vez instalado y ajustado no tiene competidor. Nunca me han gustado los sistemas de adaptación que no ofrecen posibilidades de ajuste, como las horquillas. Como parte del *gamma match* puede usarse un pequeño condensador variable de capacidad entre 25 y 50 pF, tipo recepción, que soportan sin problemas unos 100 watts. En cualquier caso el condensador debe quedar protegido de la intemperie por lo que convendrá encerrarlo en una cajita plástica, yo utilicé una cajita plástica de película fotográfica de 35 mm.

NOTA: Recuérdese que el propio cable coaxial presenta una capacidad de 0,96 a 0,70 pF por cm de longitud, según su clase y especificaciones del propio fabricante, y que su longitud es fácilmente ajustable recortando el extremo libre. **Resultaría muy adecuada la experimentación de usarlo como condensador del *gamma match*. Se puede partir usando un condensador variable para el ajuste inicial y después reemplazarlo por un trozo de coaxial.**



La varilla del *gamma match* está hecha de un alambre de cobre de nº 12 (2,3 mm de diámetro, pero igual puede usar uno de hasta nº 14 de 1,68 mm diámetro). La varilla tiene una longitud de 140 mm, sin contar el largo de los anillos terminales de conexión al condensador por la tuerca que va al eje central y al elemento por el tornillo autoroscante.

El largo del alambre que parte del condensador y va paralelo al elemento tiene un largo de 11.5 cm y el largo y el lado corto perpendicular al elemento mide 2,5 cm. Los textos suelen indicar una distancia de 13 cm de separación desde el centro para el punto óptimo de conexión del alambre para una adaptación perfecta, pero en mi caso hallé que el punto óptimo para una adaptación perfecta 1:1 estaba a 15 cm tras el obligado ajuste del condensador variable ([Estas medidas indicadas para el largo del alambre o varilla de adaptación presentan una discrepancia de 1 cm y así viene en el artículo de la revista CQ en español. ¡Sorry! Estamos trabajando para Ud. en despejar la duda.](#)

También puede usarse una abrazadera de aluminio para deslizar el punto de ajuste si fuera necesario. El tubo de acero del conduit [si usa ese material para construir los elementos](#) es harto duro y complica hacer varios hoyitos seguidos en la cercanía de la medida indicada por McCoy por si uno quisiera cambiar un poco el punto de ajuste, la abrazadera entonces parece una mejor solución para hacer pruebas.

El cable de bajada puede ser de 50 ó de 75 ohms, esa impedancia no importa porque el *gamma match* logra una adaptación perfecta del transmisor a la antena.

El dipolo de pruebas: simple antena portátil o para usar en una casa rodante, por ejemplo.

Para comparar la ganancia y directividad de la Yagi antes descrita pude haber montado una simple antena Ground Plane de $\frac{1}{4}$ de onda pero me decidí por un dipolo de $\frac{1}{2}$ onda vertical porque nunca antes había experimentado una antena semejante en VHF y me sentí atraído por conocer lo que podía resultar.

Construí la antena con un tubo metálico de pared de delgada del tipo conduit para instalaciones eléctricas domiciliarias, de $\frac{1}{2}$ pulgada y hallé en principio que la fórmula de la longitud ($14224/f$ en MHz) para una frecuencia central de trabajo de 146 MHz daba un resultado un tanto excesivo (utilicé la curva de ROE para determinar prácticamente la frecuencia de resonancia). La antena quedó constituida por 2 secciones tubulares de 48,25 cm de largo cada una, separadas 13 mm en el centro por una unión de PVC entre los dos segmentos o ramas y que proporcionaron una longitud total de la antena de 97,8 cm, por lo que luego tuve que recortar cada extremo libre en 13 mm para conseguir que la antena resonara en 146 MHz.

Inicialmente alimenté el dipolo con un cable coaxial que salía rigurosamente perpendicular al plano de la antena, tal como está recomendado para evitar cualquier posible acoplamiento de la propia línea que pudiera llegar a falsear las lecturas de ROE. A propósito la ROE se mantuvo en 1,4 : 1 en resonancia, más o menos lo previsto. Pero la idea era que este dipolo experimental debía trabajar vertical y no resultaba práctico mantener la bajada perpendicular a la antena.

Se me ocurrió deslizar el cable de bajada por el interior de la rama que constituía la parte inferior del dipolo vertical y hacer que la extremidad de la línea para la conexión asomara al exterior a través de un orificio realizado en la propia sección de tubo aislante central de PVC de unión de las dos ramas. Temía que la ROE se desmadrara pero eso no ocurrió, la ROE prácticamente no se alteró respecto a la alimentación perpendicular a la antena. Usé un tubo de PVC de 3 metros de longitud como mástil del dipolo vertical haciendo que la línea de alimentación transcurriera por el interior de la parte inferior de la antena y del propio mástil. Usé pequeños tornillos autoroscantes para sujetar la antena al mástil de PVC, teniendo cuidado que fueran lo suficientemente cortos como para no dañar el cable coaxial de acoplamiento.

¡Quedé realmente asombrado por el comportamiento de esta modesta y económica antena!

Lewis ("Mac") McCoy, W1ICP (SK)

Algunos comentarios finales y fotos del dipolo de referencia.

Un conduit de PVC de 16 mm para instalaciones eléctricas, de esos típicos de color anaranjado, cabe justo por el interior el tubo metálico de conduit de acero de pared delgada de 1/2 pulgada, como se ve en la foto.



Se hace un agujero en ese tubo que separa en unos 13 mms las ramas del dipolo para que por ahí se introduzca el coaxial que irá al transmisor. Con un par de tornillos roscalatas se conectan los terminales del coaxial a cada rama del dipolo.

Para evitar que entre agua por la rama superior del dipolo hay que ponerle un gorro u obturar el tubo con un tarugo de madera. En la foto se ve una tapa que se hizo con una reducción de PVC larga de 16 a 32 mm, se encajó por su interior un trozo de PVC anaranjado de 16 mm que se fijará a la rama superior del dipolo, la parte superior de la reducción se obturó con un tapagorro de PVC que se pegó con pegamento para PVC. En la foto de la derecha se ve la tapa puesta en la rama superior del dipolo, y en el otro extremo el tubo de PVC anaranjado de 32 mms que será el mástil de 3 metros de altura de la antena que menciona Mac McCoy y que se juntará y pegará con la tapa, dejando toda la antena protegida de la lluvia.

ANTENA YAGI DE 3 ELEMENTOS PARA 50 MHZ

Tomando la idea de Lew McCoy y Dick Austin para fixar los elementos con abrazaderas de mangueras al boom en una construcción sencilla y económica y usando material disponible de antiguas antenas en el shack se construyó una direccional para 6 metros de 3 elementos y de muy bajo costo.

También adopté tener un acoplamiento tipo *gamma match* a la antena por ser de fácil ajuste.

Dada la disparidad de datos para antenas de Yagi de 3 elementos para la banda de 6 metros, tomé las dimensiones y la separación de los 3 primeros elementos de la antena construida y recomendada por **CE4WJK Gustavo**, que son muy aproximadas a las de **LU 7 DYI del Avellaneda Radio Club LU7EO** y que se detallan más adelante.

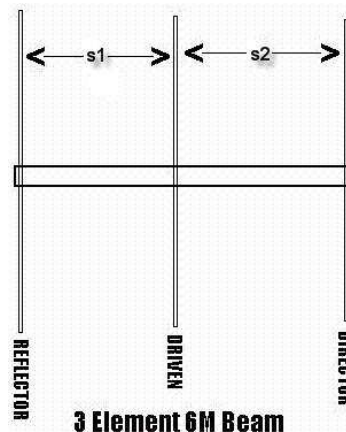
Reflector → 2,92 m

Irradiante → 2,74 m

Director → 2,69 m

Separación **s1** entre reflector e irradiante → 1,19 m

Separación **s2** entre irradiante y Director → 1,49 m

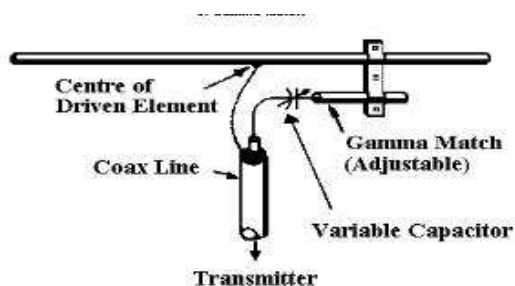


Para la construcción se usó elementos existentes y cachureos disponibles, como ser un boom de 1 pulgada de una antigua direccional para TV, pero si se va a comprar este material en el comercio es mejor comprar un tubo de 1½ pulgadas para el boom.

El diámetro de los tubos para el reflector y director resultó de ½ pulg y el diámetro del tubo del irradiante es de 5/8 pulg, **de acuerdo a lo disponible como cachureo**.

Construcción del *gamma match*.

El esquema básico o fundamental de un *gamma match* se muestra en la siguiente figura:

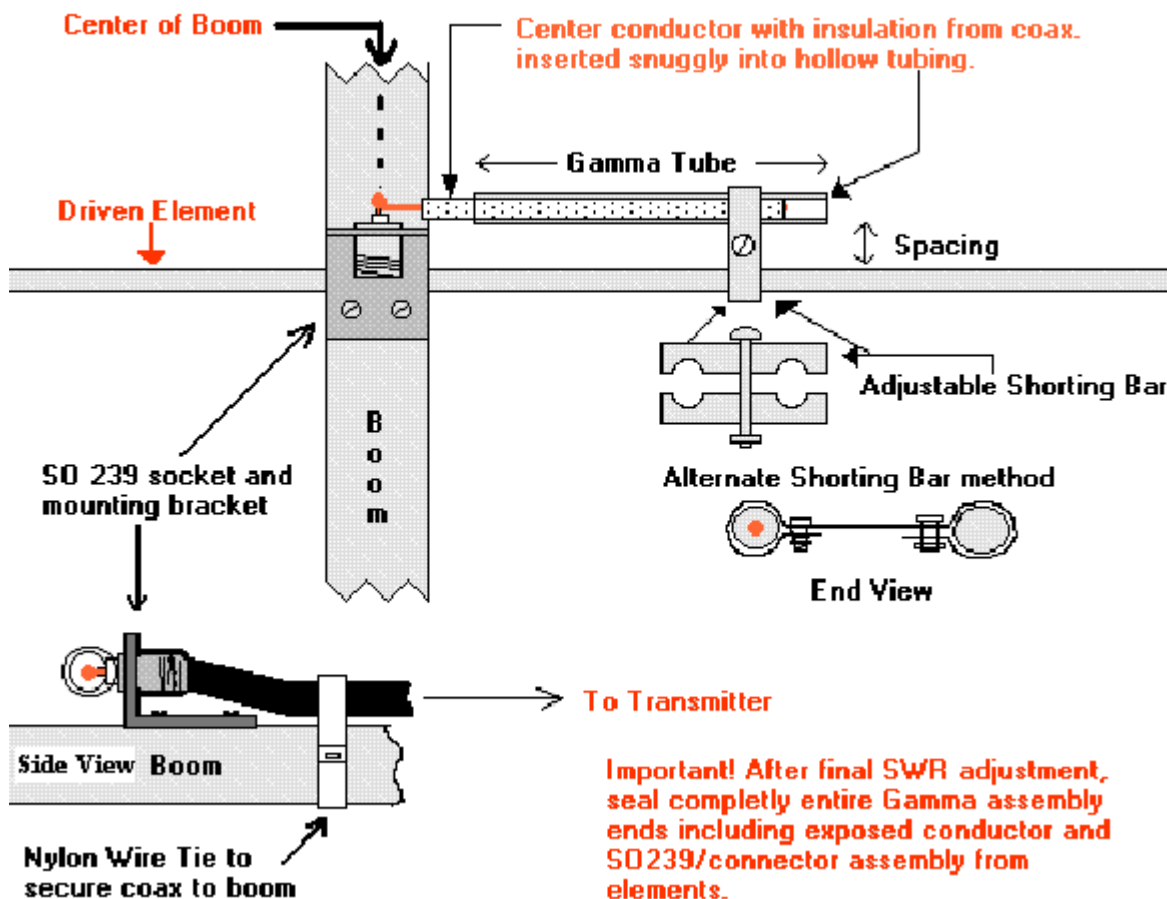


Hay que decidir como hacer en la práctica el *gamma match* para que este resulte fácil de ajustar, esté protegido de las inclemencias del tiempo, sea fácilmente realizable y tenga una construcción resistente.

Si se usa un condensador variable este debe ser montado en un caja plástica cerrada que no permita la entrada de agua por lluvia y que deje el eje del condensador al alcance para poder ser ajustado, y a la cual debe llegar el conductor central del cable coaxial que llega al condensador variable y de este sale una conexión a una barra paralela en una mitad del elemento excitado o irradiante como se muestra en la figura anterior.

Esta barra va paralela a unos 5 cm del elemento del tubo del irradiante, sujeta en un extremo por una brida asilada y por el otro extremo por una brida conductora que se conecta al elemento irradiante. Ver la próxima figura.

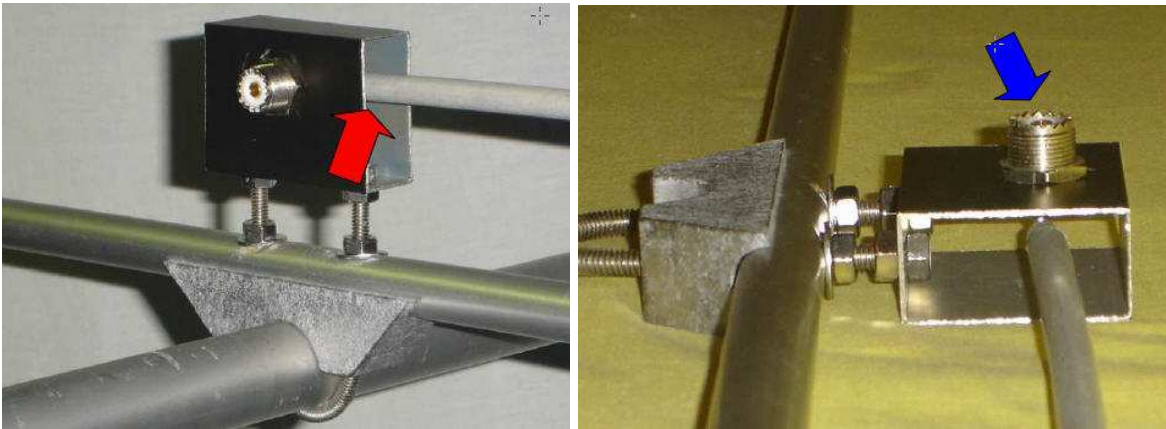
Otra forma constructiva, muy popular por su bajo costo y buen resultado, es formar un condensador usando un tubo de aluminio que lleva por su interior un cable coaxial sin la malla exterior, como se ve en la figura siguiente:



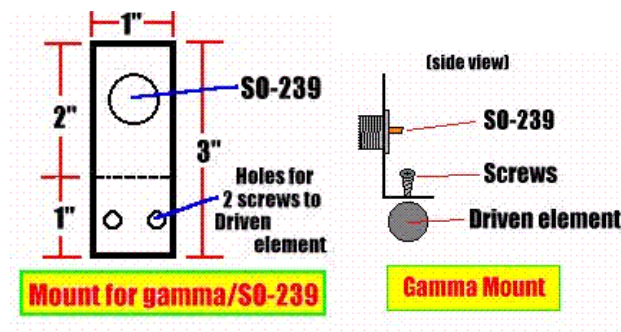
n4ujw

Montaje del conector SO-239 (ii el TIPO N es el más Recomendado !!)

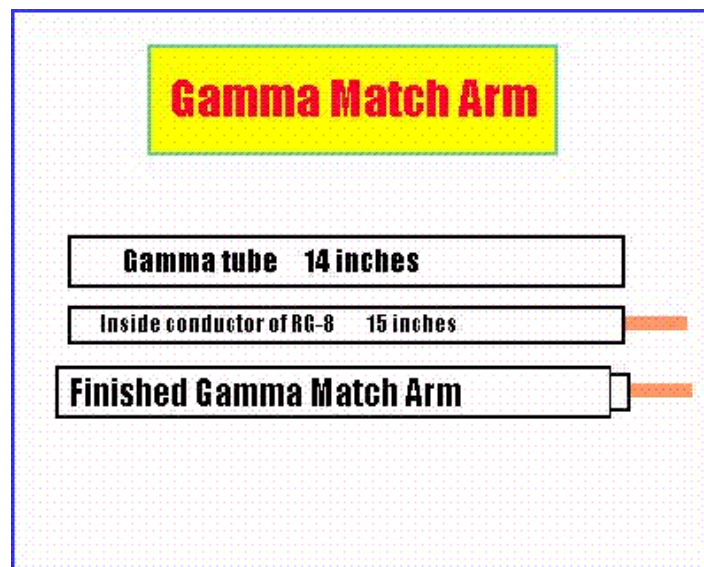
Montaje en un perfil cuadrado. Lo habitual es llegar con el cable de alimentación coaxial de 50 ohms a un conector SO-239 para chasis el cual puede ir montado en una escuadra de aluminio de 3 pulgadas o usar un perfil rectangular (propuesta contractiva de PP5VX) que es de confección un poco más elaborada pero de más rígida, de dimensiones de 70 x 50 x 25 mm (ancho, alto, profundidad) o algo similar y que, en el caso de un boom hecho de tubo, se fija mediante una abrazadera al boom.



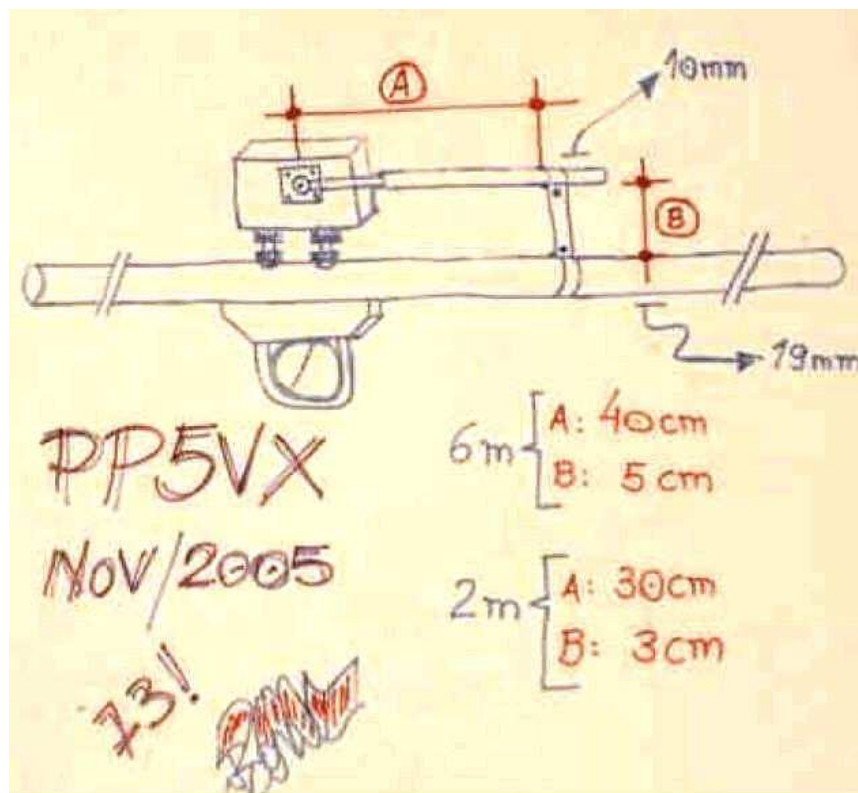
Montaje del conector SO – 239 en una escuadra de aluminio:



Las dimensiones se ven en el cuadro siguiente:



Este mismo tipo de acoplamiento se puede usar para antenas direccionales de 2 metros y en este caso **las dimensiones que sugiere PP5VX y que se muestra a continuación es un buen punto de partida** para construir y ajustar el *gamma match*:



ANTENA DELTA LOOP DE 2 ELEMENTOS PARA 10 METROS. Una variación sobre el tema original de Tarsicio Mazzetti, CE3ALR – Revista Radioafición No. 10, FEDERACHI

En el año 1977 o 1978, más o menos, cuando el ciclo 23 de manchas solares estaba empezando su curva hacia el máximo descubrimos la extraordinaria banda de 10 metros, la que hasta entonces permanecía casi siempre cerrada.

En esa época se operaba el DX con preferencia en 15 metros, banda que en el atardecer y en el comienzo de la noche tenía una propagación muy buena para comunicados a muy larga distancia, dirigiendo la antena hacia el Oeste y trabajando decenas y decenas de estaciones de Japón, Corea, Hawái, Oceanía, Rusia oriental, y exóticos países de esa parte del mundo, hasta que de repente ocurría un peak en las señales que duraba unos 10 minutos donde aumentaban considerablemente y era el típico síntoma que ocurría poco antes de cerrarse la banda y terminar la propagación a larga distancia en ella, y en segundos la banda se cerraba. Entonces cambiaba la frecuencia de transmisión para 20 metros y una media hora más tarde ocurría en ella el mismo fenómeno.

A la espera de la hora donde se presentaban esas condiciones empezamos localmente a explorar la banda de 10 metros incentivados por CE5JC que tenía experiencia en ella y vimos que dirigiendo una Hy Gain TH3 Jr a unos 80 grados Nord Este se escuchaban estaciones africanas conversando con Europa, pero era muy difícil romper los pile up para contactar esos países, pero también se escuchaban estaciones de Medio Oriente, Israel, Jordania, Emiratos, Kuwait, Arabia, que tenían dirigidas sus antenas para el Oeste y que permitía contactarlas casi sin problemas; después aparecían en la misma posición estaciones europeas y a veces vía long path se podía trabajar estaciones rusas y japonesas. Mas al atardecer si se giraba la antena hacia el Oeste se contactaba con estaciones japonesas, coreanas, etc., las mismas que se podía trabajar en 15 metros, con la ventaja que en 10 metros la potencia no es tan necesaria como en 15 y 20 metros.

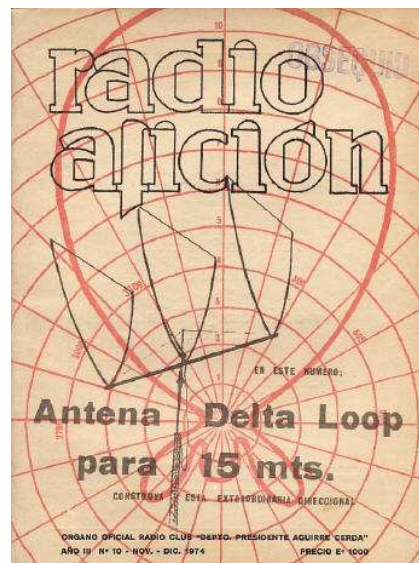
Poco a poco nos empezamos a hacer fanáticos de esta banda tan particular, muy buena para el DX, curiosamente con gente amable y de características muy parecidas a la que uno podía encontrar antaño en 40 metros, una banda de casi 1,5 MHz, con telegrafía lenta y rápida en segmentos bien determinados, FM, repetidoras, clubes de 10 metristas con el Ten ten, concursos hechos sólo para esta banda, etc.

Esto nos motivó a tratar de popularizar su uso entre los aficionados de Concepción y junto con Patricio Norambuena, CE5BOJ en esa época, nos propusimos experimentar con la construcción de una antena direccional de muy bajo costo, no más de \$1.000 de esa época, casi al alcance de cualquier bolsillo, y con antecedentes de una muy buena performance.

Esto nos llevó a considerar el diseño y construcción de una antena tipo Quad que tiene la ventaja de ser muy inmunes al ruido y que con 2 elementos cortados para una banda determinada tienen una performance equivalente a una Yagi mono banda de 4 elementos.

Decidimos hacer esta antena basados en una antena Delta Loop para 15 metros y de 3 elementos hecha por Tarsicio Mazzetti CE3ALR, ver Radioafición No. 10, una antena de preciosa apariencia y de alta performance. Estudiamos el diseño y nos pareció que era de construcción cara y complicada porque requería mandar a fundir 3 piezas en aluminio que eran las V en las que nacían los triángulos de cada elemento de la antena Delta y que iban fijos al botalón.

Si van a la dirección del site de FEDERACHI pueden ver la revista donde se detalla la construcción de esa maravillosa y elegante antena.



Nuestra idea fue reemplazar las V de Aluminio fundido y el botalón de aluminio por una construcción usando tubos de acero al carbono de pared delgada, con elementos soldados (lo que los americanos llaman una construcción "plumbers delight", la *delicia de los soldadores*) que es fácil de construir y de muy bajo costo.

Así hicimos las V para cada elemento (reflector e irradiante) de la Delta de 2 elementos que diseñamos usando las fórmulas indicadas por CE3ALR en su artículo. Como no teníamos la dimensión recomendada para la separación precisa entre los elementos, decidimos construir un soporte deslizante para la V en vez de hacerla soldada al boom. Se usó un trozo de tubo de unos 10 cm de largo, con una ranura longitudinal para poder abrirlo y deslizarlo sobre el botalón. Justo en la parte cortada se soldó en cada lado de la ranura una pletina de acero del mismo espesor y de un largo tal que permitía pasar un perno por la parte inferior al tubo del botalón de forma que cerrando el perno esta camisa quedaba apretada al boom, muy parecido al soporte fundido del diseño original. **¡Ese ajuste de distancia entre elementos no es necesario!**, basta dejar los elementos separados entre sí entre 0,15 a 0,2 largos de onda, **en nuestro caso 1,6 m**, y **hacer la V de inicio para cada rama con tubos de acero de ¾ pulgadas soldados al boom y de un largo de 10 cm, tomando la precaución que las dos V que así se forman queden coplanares y alineadas y su plano perpendicular al boom**, y con **un ángulo entre los tubitos de 75 grados**. Esto requiere paciencia, ingenio y cuidado al soldar estos tubos de 10 cm, lo mejor es pinchar los tubos, colocar el elemento A, comparar medidas de la punta respecto al boom y corregir.

Sobre esa pequeña V soldada de 10 cm deslizarán los tubos de Aluminio, como inicio de la V.

De la figura, **A = 34,65 % y B = 30,70 %** del largo total del elemento. **El largo real no requiere ser ajustado al milímetro**, los valores resultantes de la fórmula de cálculo pueden variar en algunos milímetros y no tiene ninguna importancia.

2A + B = largo total del elemento en metros, cercano a 1 longitud de onda, es decir 10 metros para esta banda.

Estas fórmulas y los largos resultantes para Reflector e Irradiante para 28.650 kcs son:

L_R = Largo completo del Reflector en metros = 313,94 / Frec. en MHz

→ **L_R** = 10,96 m, **A_R** = 3,80 m, **B_R** = 3,36 m

L_I = Largo completo del Irradiante en metros = 306,32 / Frec. en MHz

→ **L_I** = 10,69 m, **A_I** = 3,70 m, **B_I** = 3,28 m

Si se quisiera agregar un Director y hacer una antena de 3 elementos, el largo del Director sería:

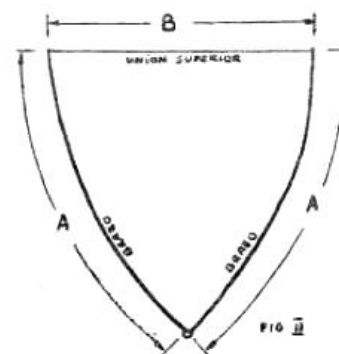
L_D = Largo completo del Director en metros = 297,18 / Frec. en MHz

Separación entre elementos, entre 0,15 a 0,2 largos de onda en metros, pero esta separación no es crítica y no influye en forma medible en los resultados así por hacerle más liviana y compacta elegimos construirla separando los elementos en 0,15 longitud de onda.

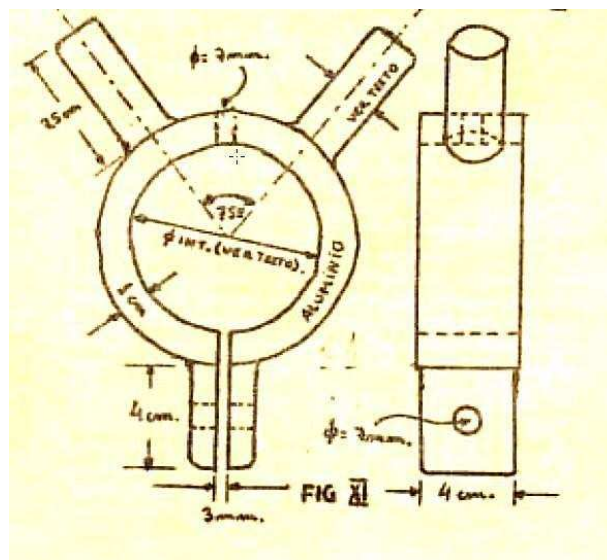
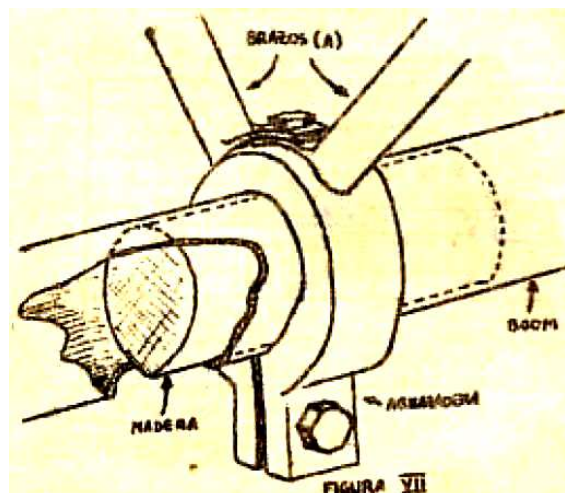
B decía CE3ALR que debía hacerse de alambre de cobre, nosotros preferimos usar **cable** de cobre desnudo, porque es difícil encontrar alambre recto y el cable es flexible, el cable no deforma la V y es más liviano.

Con estas medidas del **ángulo de 75 grados** para la V, y los largos resultantes para A y B, el elemento completo después de construido queda como una V un poco arqueada, tal como se ve en la figura II adjunta (ver más arriba)

Los elementos en su parte A se pueden construir usando tubos en forma telescópica para hacerlos más livianos y no subir tanto el centro de gravedad. Usamos tubos de diámetro 16 mm para encajar el elemento en la V hecha de tubos soldados de ¾ pulgadas en el cual desliza bien por su interior y el tramo final de cada parte A en tubo de aluminio de 12 mm.

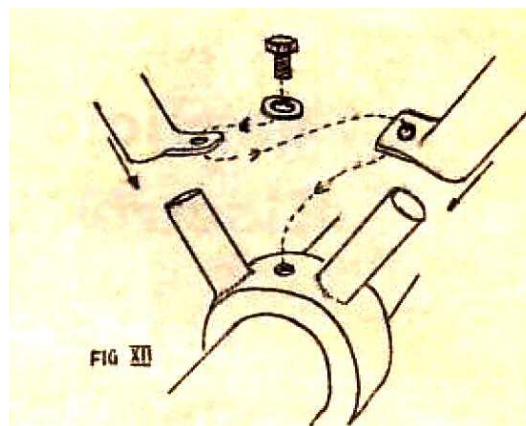
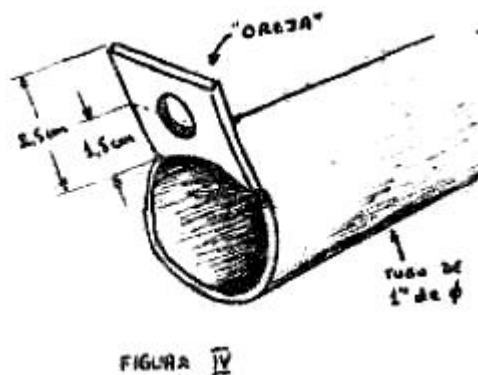


Hoy no hay ni fotos ni dibujos de lo que construimos basados en esta idea, así que con los dibujos originales se explicará lo hecho. **(Figuras originales aparecidas en Radioafición No. 10 están usadas en este artículo con permiso dado por la Presidenta de FEDERACHI, Sra. Adriana Contardo, CE4HBN,)**

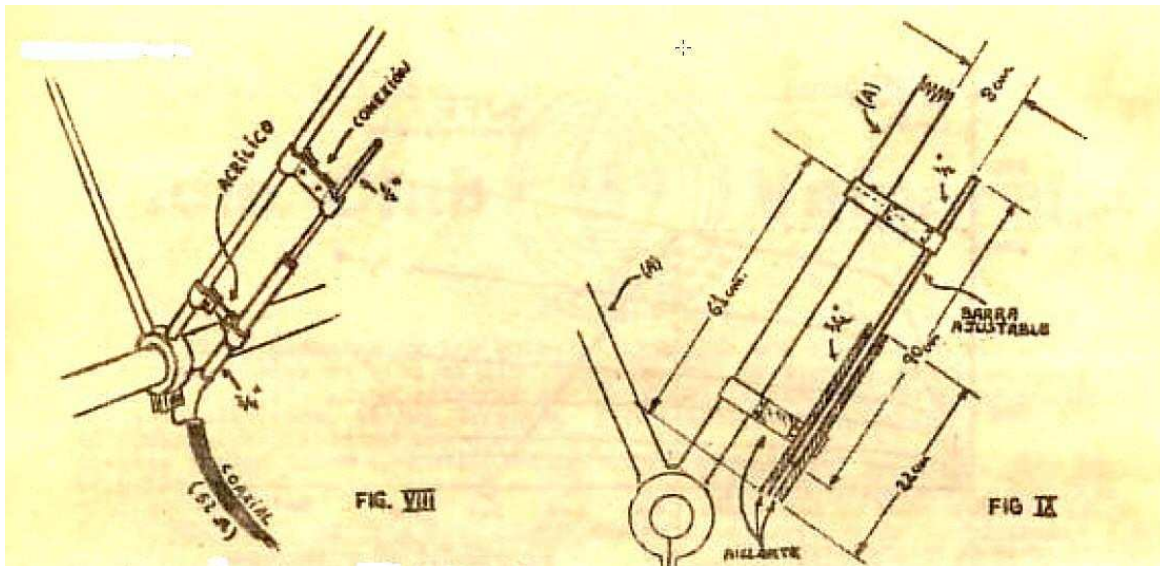


La ventaja de la construcción tipo *Plumbers delight* respecto al diseño de CE3ALR es lo fácil y barato de construir la antena y particularmente útil en bandas de 10 y 6 metros.

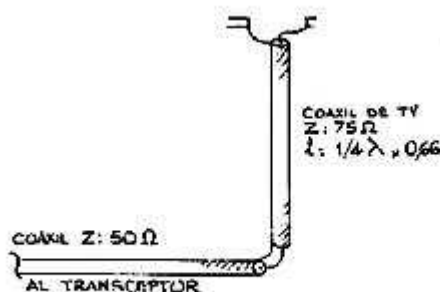
En las figuras siguientes IV y XII se muestra el detalle de la terminación del tubo de aluminio de una rama de la V para fijarlo en el vértice de la V y anclarla al boom.



Acoplamiento del transmisor a la antena. Para acoplar el transmisor a la antena, CE3ALR usó un acoplamiento gamma tradicional, hecho con tubos de aluminio y abrazaderas (ver las figuras VIII y IX siguientes). A nosotros nos pareció muy engorroso y usamos una gamma match también, pero con un condensador variable, con la idea de ajustar fácilmente el punto de conexión del gamma a la varilla de la V del elemento excitado para después reemplazar ese condensador por un coaxial abierto y usar la capacidad propia del coaxial como condensador, e ir cortando poco a poco el largo hasta que se tuviera la ROE ajustada. Pero el resultado de esta antena fue tan espectacular que la dejamos instalada con el condensador variable y nos olvidamos de bajarla para cambiar el condensador variable, lo único que queríamos era trabajar los *pile up* y hacer tantos contactos de DX como se pudiera.

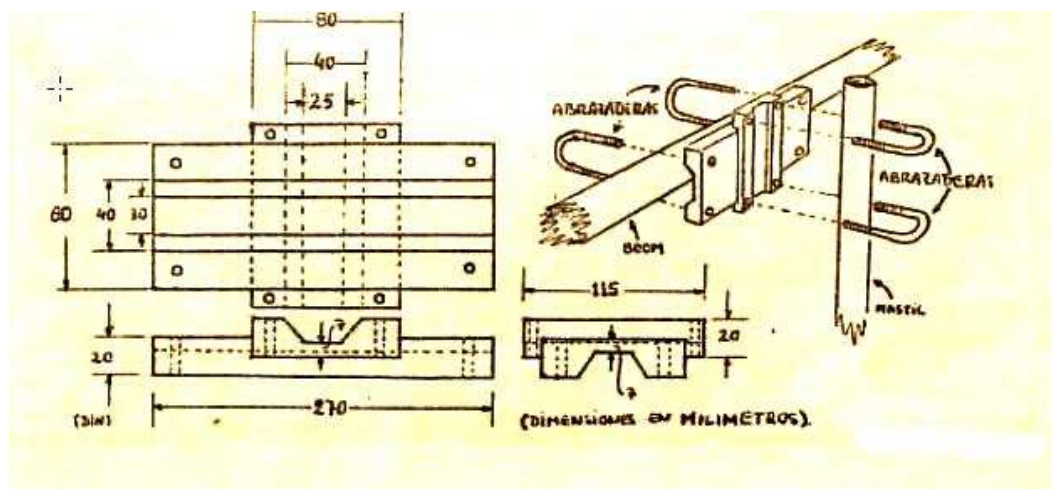


Otros acoplamientos. Hay otros tipos de acoplamiento del transmisor a esta antena que implican, eso sí, que el elemento excitado o irradiante debe ir aislado del boom, lo que permitiría usar un balun o un transformador de $\frac{1}{4}$ lambda hecho con un simple trozo de cable coaxial, eso no lo sabíamos en esa época de 1978. El quid del asunto estaría en cómo aislar del boom los elementos que forman la V el elemento irradiante y ambas ramas de la V debieran ser aisladas entre sí en el punto de conexión del cable. Si eso puede hacerse entonces se puede acoplar una línea coaxial de 50 ohms a la antena mediante un balun de 1:2, o mediante un transformador de $\frac{1}{4}$ de largo de onda, hecho con un coaxial de 75 ohm conectado en el inicio de cada rama A de la V aisladas entre sí, con un largo de $\frac{1}{4}$ largo de onda x factor velocidad del coaxial (generalmente 0,66) y se conecta a un coaxial de cualquier largo que llega hasta el transceptor. Ver la figura siguiente.



Estamos pensando en eso, en una solución SIMPLE para tener la V separada y aislada, por el momento **no se nos ocurre nada mejor que el gamma match.**

Fijando la antena al mástil. En la figura siguiente se muestra el diseño de una abrazadera usado por CE3ALR para fijar el boom o botalón a su antena Delta Loop de 3 elementos para 15 metros, al mástil. Para el caso de la Delta Loop de 2 elementos para 10 metros, que es mucho más liviana, esto no nos pareció práctico y usamos simples abrazaderas en U, como las usadas en antenas de TV, donde el arco de la U es del diámetro del mástil y las patas de la U atraviesan el boom por el centro, donde hay una pieza que se afirma contra el mástil y todo queda fijo apretando las tuercas de la U, con muy buen resultado.



Características de las antenas Delta Loop

- Como todas las antenas de lazo cerrado, la cercanía del suelo casi no influye para los ajustes de la Delta Loop, por lo que estos pueden hacerse a dos ó tres metros de altura. Una vez puesta en su sitio prácticamente no cambiará su ROE ni el ajuste del gamma match si se usa esa forma de acoplar la bajada a la antena.

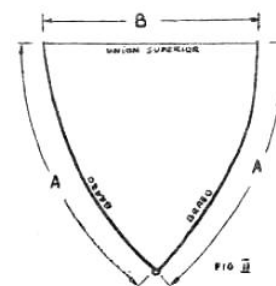
- La principal ventaja de la Delta Loop para 10 y 6 metros es que con un poco de imaginación permite una construcción tipo "plumbers delight", de más fácil ejecución y muy barata.

- Aficionados que han hecho comparaciones de rendimiento y sensibilidad a la recepción de esta antena comparada con una Quad Cúbica, alegan que la Delta Loop es más direccional y tiene un haz de radiación más estrecho, pero la Quad cúbica es más sensible para captar señales débiles. En el Radio Amateur Handbook del 1980 se dice que muchos radioaficionados encuentran que la Delta Loop tiene más ganancia; en otras referencias se lee lo contrario. En cualquier caso las antenas de lazo cerrado como estas son superiores a las antenas YAGI mono bandas para la misma cantidad de elementos y son MUY superiores a las antenas YAGI 3x3, es decir aquellas de 3 elementos para 3 bandas y con bobinas.

- Las antenas de lazo cerrado como la Delta y la Quad son más inmunes al ruido inducido lo que hoy es un importante punto a considerar en las ciudades donde el ruido eléctrico es enorme, a veces de S7 y S8.

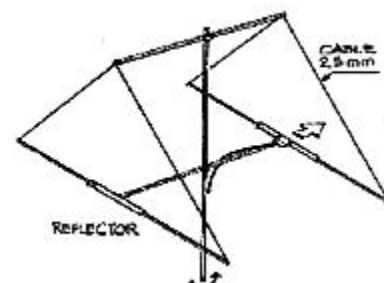
- Estas antenas Delta Loop tienen un extraordinario ancho de banda, muy útil en la banda de 10 metros donde se la puede diseñar para 28.650 kcs. y en los extremos de la banda la ROE no será mayor a 1,3 o 1,4.

- Es una antena que puede construirse como un triángulo invertido, es decir con un vértice en el boom y los otros dos a igual distancia del boom por la parte superior o por la parte inferior. Si los vértices distantes del boom están sobre él, se tiene el inconveniente que el centro de gravedad estará sobre el boom y con las fuerzas que genera el viento sobre los elementos estas V tienen la tendencia a volcarse, ayudada por su propio peso.



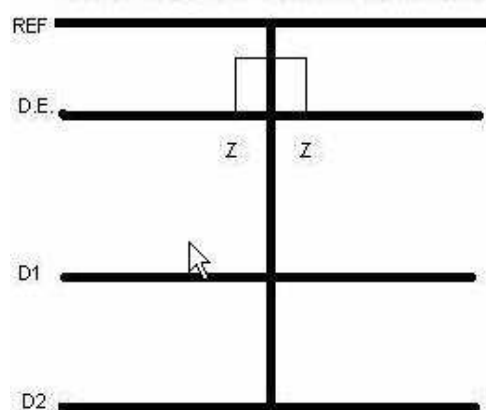
- Para disminuir el peso y el efecto del viento, el elemento horizontal "B" de la figura se hace de alambre, y los brazos "A" de tubos de Aluminio. La antena tiene un aspecto limpio y elegante, pero estructuralmente tiene una debilidad que se debe trabajar.

- Delta Invertida. También puede construirse como un triángulo con un lado inferior horizontal y por debajo del boom, como se muestra en la figura siguiente, pero se tiene otra polaridad y el aspecto es medio raro y feo, pero estructuralmente es adecuado (ver figura).



YAGIS DE 4 y 5 ELEMENTOS PARA 50 MHz

4 Element YO Yagi for 50 MHz



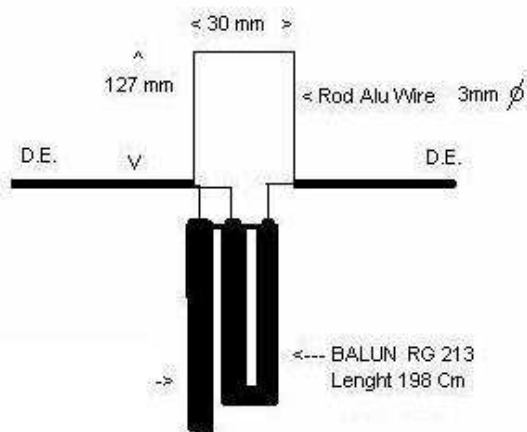
All elements are 12 mm $\varnothing$ and isolated from the Boom (length 430 Cm)

Forward Gain 8.73 dBd
F/B Ratio 21.98 dB
Opening 48°

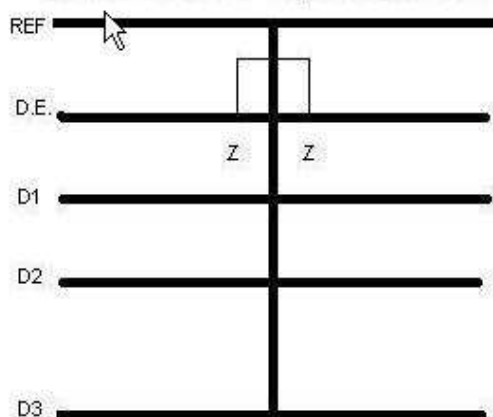
MAGICBANDNET
[HTTP://50MHZ.TK](http://50MHZ.TK)

Element	Position	Fixed Length
REF	0.000	146.493 Cm
D.E.	84.000	131.300 Cm
D1	254.000	135.238 Cm
D2	421.600	133.538 Cm

Z = 200 Ohm



5 Element YO Yagi for 50 MHz



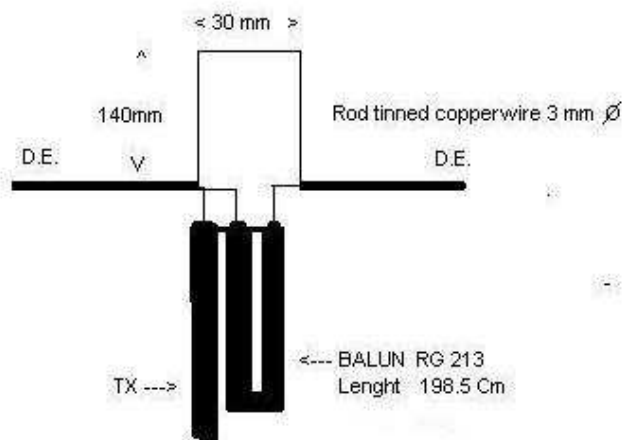
All elements are 16 mm $\varnothing$ and isolated from the Boom (length 700 Cm)

Forward Gain 9.96 dBd
F/B Ratio 24.95 dB

MAGICBANDNET
[HTTP://50MHZ.TK](http://50MHZ.TK)

Element	Position	Fixed Length
REF	0.0	292.0 (2x 146.0)
D.E.	142.0	2X 129.5
D1	273.0	269.4 (2x 134.7)
D2	498.0	264.6 (2x 132.3)
D3	680.0	260.8 (2x 130.4)

Z = 200 Ohm



YAGI 5 ELEMENTOS PARA LA BANDA DE 6 METROS CE4WJK

Ancho de banda medio, Diseño de alta ganancia 8,5 dBd (10,65dBi)

F/B 24dB



Esta antena Yagi de 5 elementos para la banda de 50 MHz. de sólo 4.30 m de boom, de bajo costo e inclusive se pueden utilizar aluminios de alguna antigua Yagi en desuso, tiene una muy buena relación de tamaño v/s ganancia, **es diseño original de Martin DK7ZB**. En su página web puede encontrar las medidas y diámetros

para una fácil construcción. En la foto inferior se puede apreciar en detalle la fabricación del centro del elemento drive-in aislado, los pernos para la conexión de bronce.

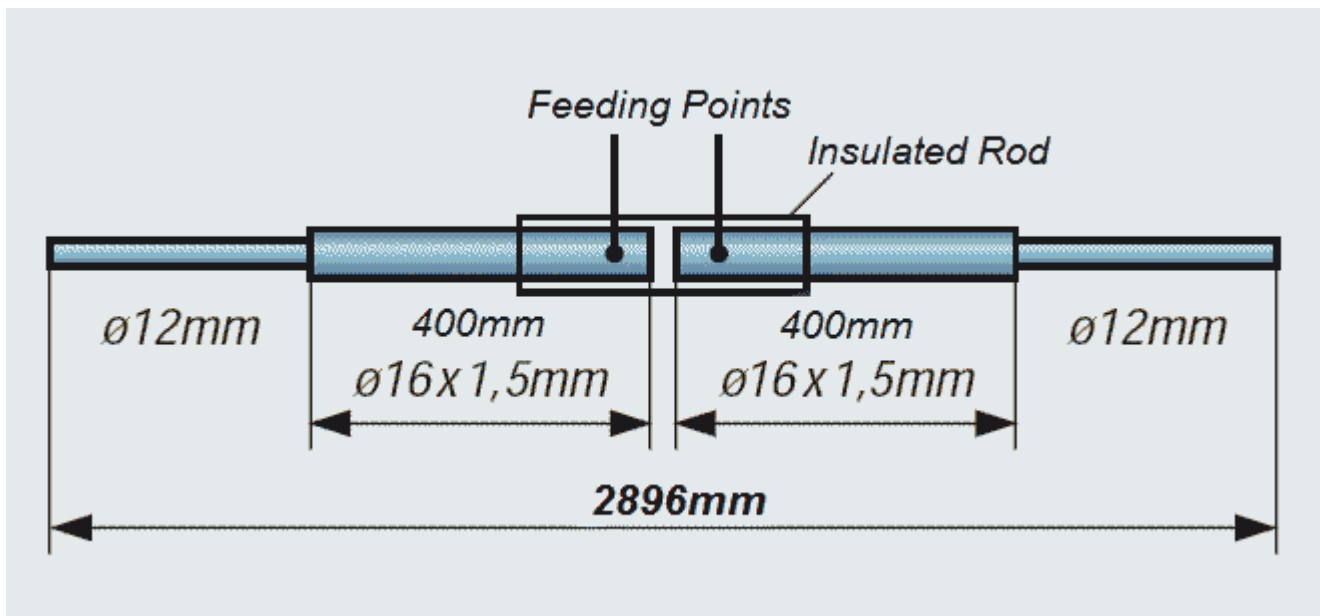
En el otro detalle se muestra la fijación del reflector y los directores al boom, es una platina de aluminio doblada -sin perforaciones pues debilita los elementos de 12 mm de diámetro, donde el boom es de 1 pulg 3/4 de diámetro

Al igual que la Yagi de 7 elementos, es necesario el choke de coaxial (5 vueltas-diam.5 pulg.) Ésta antena es la que llevamos a terreno, y otra copia la tiene Manolo, CE4WPS.

Detalles...

Elementos fijos son de 12mm o 10mm, Radiador entre 12/16mm, sintonizable (ver figura)

Alimentación con Choke coaxial de 50-Ohm (cerca de 1,20 m de cable)



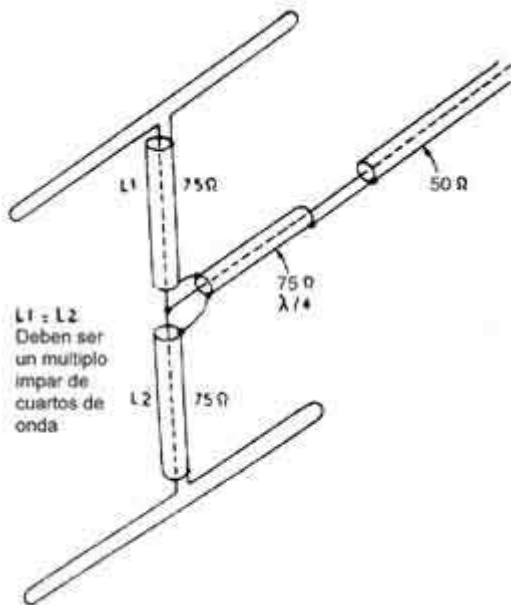
Elemento	El.-Posición en boom	Largo elemento (12 mm diámetro)	Largo elemento (10 mm diámetro)
Reflector	0 mm	2974 mm	2978 mm
Rad	800 mm	2896 mm	2896 mm
D 1	1210 mm	2727 mm	2734 mm
D 2	2735 mm	2696 mm	2706 mm
D 3	4260 mm	2660 mm	2670 mm

1.8 ENFASAMIENTO DE ANTENAS (Extraído de www.deltatango.es)

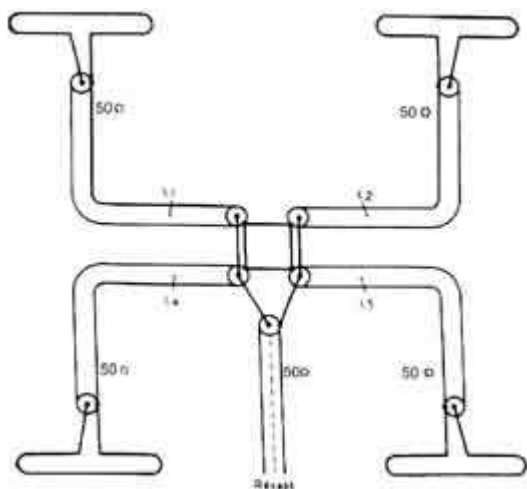
Cuando con una antena directiva no obtenemos toda la ganancia que deseamos no tenemos más remedio que buscar una más grande, pero hay un límite de tamaño y también un límite de dinero que estamos dispuestos a pagar por una antena, así que podemos optar por enfasar 2 o más antenas.

Antes de "complicarnos" enfasando antenas debemos de tener claro que es lo que queremos conseguir con ello. En algunas ocasiones resulta más sencillo y barato comprar o fabricar una antena más larga que la que tengamos y conseguir aproximadamente la misma ganancia. Aunque en teoría se debería duplicar la ganancia (+3 dB) cada vez que doblamos el número de antenas, en la práctica no es así. Por lo general podemos obtener unos 2.7 ó 2.8 dB de ganancia al enfasar dos antenas pero 2.5 o menos cuando enfasamos de 2 a 4. Esto es debido a las pérdidas de los propios enfasadores que suelen ser de cable coaxial, por lo tanto si buscamos el máximo es muy importante utilizar el mejor coaxial que podamos tanto en los enfasadores como en la línea de bajada y procurar evitar los conectores PL y usar N.

Vamos al asunto. Podemos empezar por calcular lo que debemos hacer para acoplar la impedancia. Si tenemos por ejemplo dos antenas de 50 ohm y las alimentamos con cable de 50 ohm (¿Parece lógico no?, ¡pues no!) tenemos en la salida 25 con lo que nos daría unas estacionarias de 2. Pero si alimentamos las antenas con coaxial de 75 ohm tendremos en la salida 30 y si luego ponemos una línea de $1/4$ de onda o cualquier número impar de $1/4$ de onda tendremos en la salida 48 Ohms con lo que nos daría unas estacionarias no mayores de 1.1. La impedancia se calcula de la siguiente forma: Por ejemplo: si la antena tiene 50 ohms y el coaxial 75, multiplicamos 50×75 y sacamos la raíz cuadrada y esto nos da la impedancia a la salida. Aquí va un esquemita:



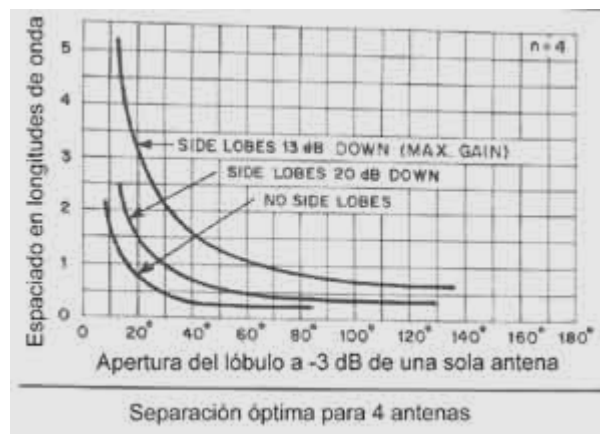
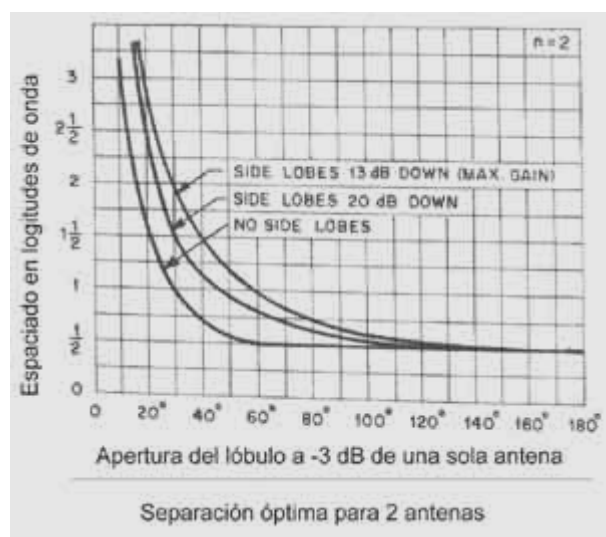
Para enfasar cuatro podemos hacerlo todo con coaxial de 50 ohms. Ahí va el esquemita de 4:



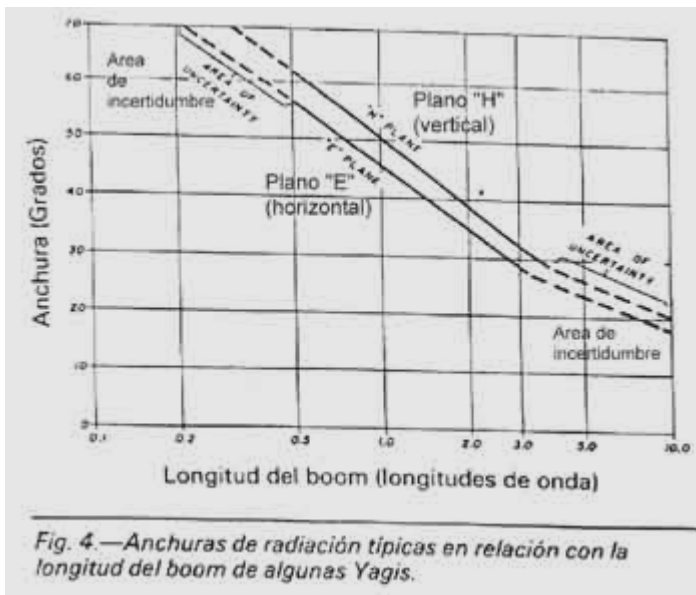
Ahora vamos a ver qué separación vamos a darle a las antenas. Cuanto más separamos las antenas más aumenta la ganancia hasta un punto en que ésta queda constante. Pero también cuanto más las separamos más grandes se hacen los lóbulos laterales que aparecen alrededor del principal. El punto en el cual ya no aumenta la ganancia es aquel en el que los lóbulos laterales están por debajo del principal en -13 dB, esta es la separación a la que se le suele llamar óptima, pero en algunos casos puede que no nos interese que estos lóbulos sean tan grandes por lo que deberemos acercarlas y por consiguiente la ganancia será menor. Para calcular esta separación necesitamos saber la anchura del lóbulo principal de las antenas que vayamos a utilizar, que se suele medir como el ángulo en grados a -3 dB o sea a media potencia. Muchos fabricantes suelen incluir este dato en los papeles de la antena. Si no tenemos estos datos podemos utilizar un programa que se llama Yagimax que si le ponemos las dimensiones de la antena nos calcula los lóbulos laterales según la separación. Empezad por una separación pequeña e id aumentando hasta que los lóbulos laterales estén en unos -13 -14 dB. Este programa lo pueden bajar directamente aquí o ir a cualquier ftp que tengas programas para radioaficionados.

Yagimax

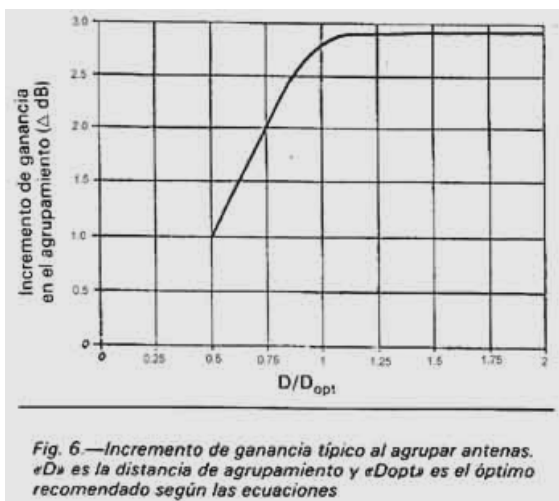
Aquí tienen unos esquemas para calcular la separación si saben el lóbulo a media potencia



Si no tienen idea de la anchura del lóbulo ni quieren complicarse con el programa, tal vez sirva el siguiente esquema para una aproximación:



La ganancia que obtendrán con el enfasamiento lo podrán observar en el siguiente esquema que como podrán ver los 3 dB teóricos no se alcanzan nunca.

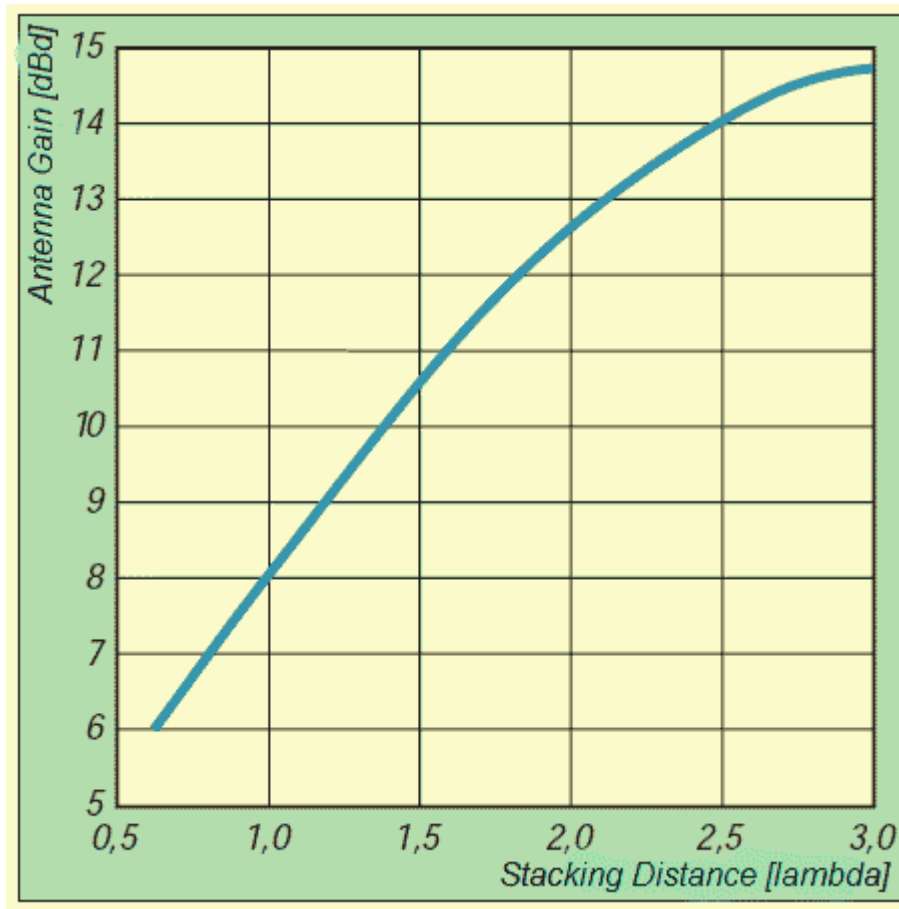


Estas líneas deben de ser de 1/4 de onda o de cualquier múltiplo impar de 1/4 de onda sin olvidar el factor de velocidad de las líneas, generalmente coaxial. Las ondas no se propagan a la misma velocidad por el vacío, por el aire o por el coaxial. Aquí entra lo que se llama factor de velocidad del coaxial que en muchos casos suele ser de 0,66. Este es el número por el cual debemos multiplicar la longitud de los enfasadores una vez sepamos la distancia a la que vamos a poner las antenas, suponiendo que el factor del cable que uses sea este de 0,66.

Vamos a poner un ejemplo práctico para aclarar un poco la cosa

Supongamos que enfasamos dos antenas para la frecuencia de 144 Mhz y las ponemos a 3 metros de distancia. Necesitaremos una longitud de por ejemplo 2 metros de coaxial en cada enfasador para poder conectarlos (ó sea que lleguen). Calculamos una línea de 1 y 3/4 de onda, sería algo más de 3.5 metros de cable, multiplicamos por el factor de velocidad del mismo (p.e. 0.66) y tenemos 2.4 metros. Esta será la longitud que deberemos dar a cada una de las ramas del enfasador. Tened en cuenta que si en una antena conectamos el vivo en la rama derecha del dipolo y la malla en la izquierda lo debemos poner igual en todas las que enfasemos.

Fundamentos para Enfase y Apilamiento (por DK7ZB)



El apilamiento de antenas es un método para aumentar la ganancia disminuyendo el ángulo de radiación. Teóricamente la ganancia adicional de colocar una segunda Yagi con una distancia óptima de apilamiento es de 3 dB (con excepción de un dipolo y de una Yagi de 2 elementos, donde la ganancia que se logra es de 4 dB). La distancia de apilamiento depende del ángulo de radiación (azimuth y elevación) de cada antena Yagi simple.

Como regla del pulgar, para un apilamiento vertical de antenas YAGI polarizadas horizontalmente tome la distancia de apilamiento de las figuras. Todas las figuras muestran ejemplos de Yagis para 2 metros, pero la base es similar para todas las frecuencias.

La figura muestra la distancia óptima de 2 YAGIS para 3 dB de ganancia del apilamiento.

La ganancia (dBd) de una sola Yagi versus la distancia de apilado (λ).

Con esta distancia Ud. siempre está muy próximo del óptimo.

Con una distancia menor, Ud. obtiene menor ganancia pero en general se logra un "pattern" sin lóbulos laterales. Si las Yagi llegan a estar muy cerca las impedancias cambian, ¡Ud. debe evitar eso!



The 4x8-El.-28-Ohm-Yagis of **Emmanuel, F4DSD**

Esta es la mayor configuración para comunicaciones punto a punto mediante EME (Rebote lunar) y MS. Ambos ángulos de radiación, vertical y horizontal, son más pequeños que para una Yagi simple. El lóbulo de radiación es similar a una Yagi con un boom 4 veces más largo.



The 4x5-El.-28-Ohm-Yagis of **DL0BL**

Este es un apilamiento recomendado para Competencias: Pequeño ángulo vertical y un gran ángulo horizontal.

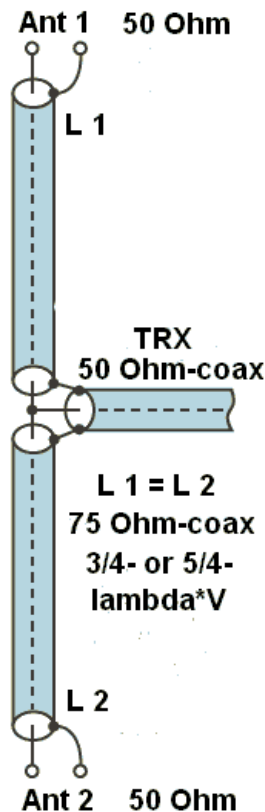


Solución para la operación de un hombre ("one-man-operation"):

- Dos Yagi livianas apiladas verticalmente.
- Aquí con 2 Yagi de 6 El.-50-Ohm-Y, la banda estrecha con pérdida de apilado de 13 dBd.
- La descripción de las Yagi está en el capítulo "Lightweight Yagis", pero ahí con un boom de aluminio de 16x1 mm (no de PVC).

Enfasamiento con cables coaxiales como Transformadores de línea (DK7ZB)

Los cables que apilan antenas se hacen de múltiplos impares de coaxial de $\lambda/4$, $(3/4, \text{ ó } 5/4, \text{ ó } 7/4)\lambda$. Ellos usan los atributos de transformación de las líneas de un largo eléctrico impar de cuartos de onda. Aquí trabajamos con el método simple (bueno para ondas cortas, 6m y 2m), descrito a continuación:

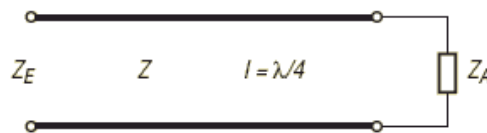


$$Z_E = Z^2 / Z_A$$

$Z_E =$
Impedancia
de la salida

$Z_A =$ Impedancia de la antena, generalmente 50 Ohm

$Z =$ Impedancia de la línea de acoplamiento con un largo físico, o real, de múltiplos impares de largo eléctrico de $\lambda/4$



Ejemplos para apilamiento de dos Yagis:

Los tramos L1 y L2 son secciones de acoplamiento de cuartos de onda, eso debe aumentar los 50 ohm de cada antena a 100 ohm en el punto de conexión, porque 2 resistencias en paralelo dan los 50 ohms buscados para el coaxial que va a la estación.

Con la formula anterior la línea de ajuste debe tener una impedancia de 70,7 Ohm. No hay cables con esa impedancia, luego usamos cables con impedancia de 75 Ohms fácilmente encontrable en el comercio. La ROE adicional por este ligero desajuste es $< 1,15$

$V =$ Velocidad de propagación, depende del dieléctrico del cable, ejemplos:

Full-PE (polietileno) $V = 0,667$

PTFE $V = 0,71$

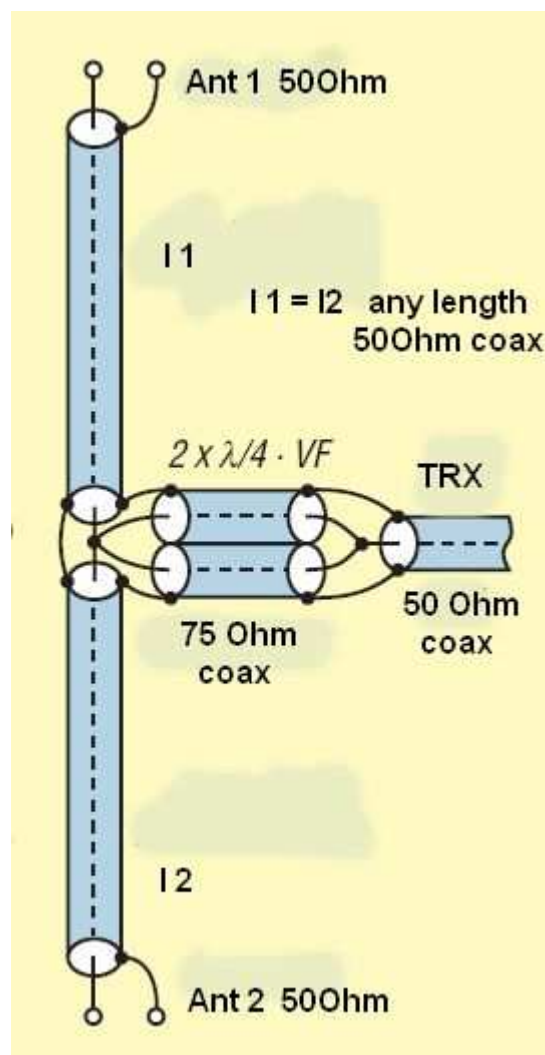
Foam-PE $V = 0,8-0,85$

En la figura superior ambos largos I_1 y I_2 deben ser múltiplos exactos de $3/4$ -, $5/4$ - or $7/4$ - $\lambda \cdot V$. Si el factor V no es correcto el desajuste se multiplica.

Si Ud. usa cables de apilado más largos para Yagi largas es mejor usar el método que se muestra en la figura de la derecha. Dos cables I_1 and I_2 con cualquier largo, pero igual en ambos casos, de 50 ohm le dará un $Z=50$ Ohm en el punto de conexión. Un trozo de $\lambda/4$ de cable de 75 Ohm dará los 50 Ohm para la alimentación.



Martin, OK2FKF apiló sus 2x7-El.-28 Ohm-group con este principio. Picture at Czech VKV activity 10/07 in JO70UQ in 1370m ASL. Jim, OK2GTI ganó la competencia con estas antenas y este método de apilamiento. ¡Felicitaciones!



Montaje a prueba de intemperie para el cable de enfase para 2x2m-Yagis (2x9-El.-28 Ohm)

por Mark, CT1FJC

Los cables blancos son cables coaxiales de 75-Ohm-CATV, el cable negro tiene 50 Ohm a la estación.



Cable de enfase para uso portátil, con conectores BNC

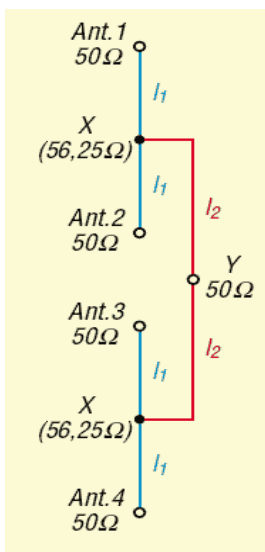
2x103,5 cm RG-59B/U (MIL)

2 x $3/4-\lambda$ para 144,3 MHz

2 x $9/4-\lambda$ para 432 MHz

Adecuado para ambas bandas!

Enfasado de 4 Yagis



El primer ejemplo es un método para un apilamiento de 4 Yagis en el plano vertical.

Todos los cables son coaxiales de 75 Ohm del mismo diámetro, los que tiene menos pérdidas que coaxiales de 50 Ohms de igual diámetro. Todas las impedancias de los puntos de conexión están marcadas en azul.

$$L1 = 5/4-\lambda * V$$

$$L2 = 5/4- \text{ ó } 7/4-\lambda$$

La foto muestra la construcción soldada tipo "plumbers delight"- del punto de conexión para alta potencia.. Simple, pero eléctricamente de alta eficiencia. Las bridas están soldadas entre si con fittings (lainas) de cobre, los conductores internos están unidos entre sí.

Esta es una foto del apilamiento de Frank, DH7FB en su apilamiento de Yagis en su conjunto de Yagis para contactos EME (Tierra Luna Tierra), ver www.dh7fb.de



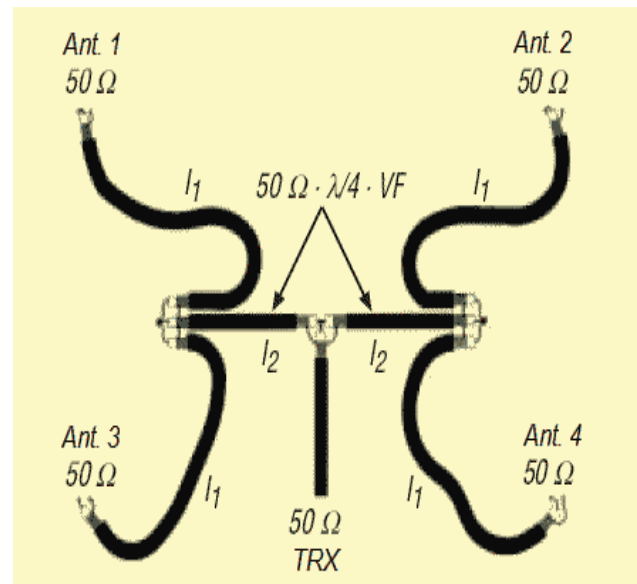
El mejor método para combinar 4 Yagis en una configuración H.

L1 = cualquier largo de cable coaxial de 50 Ohm (recomendado: $\lambda/2 * V$)

L2 = $\lambda/4 * V$ 50-Ohm-coax

En los puntos X tenemos una impedancia de 25 Ohm (2x50 Ohm en paralelo)

En Y el cuarto de onda transforma de ajuste ed impedancias transforma los 25 Ohm de X en 100 Ohm en Y, en paralelo = 50 Ohm



2. ROTORES, TORRES Y MÁSTILES Y TIERRAS.

UN MÁSTIL DE 15 METROS (50 PIÉS) SIN VIENTOS Y ABATIBLE.

(Extraído de 73 Amateur Radio Magazine, Julio de 1967, artículo de VE6KS, Harold Ramsay, box 365, Olds, Alberta, Canadá.)

Aquí está, un mástil de 15 metros y sin vientos. Es abatible con la fuerza de su mano y un huinche, y cabe en un espacio menor a 1 m². Lo único que no considera este diseño es un tornado (en Canadá no hay tornados ... y ¡¡en Chile tampoco!!)

En la figura se muestran las dimensiones sugeridas para un mástil de unos 15 metros, sin vientos y abatible.

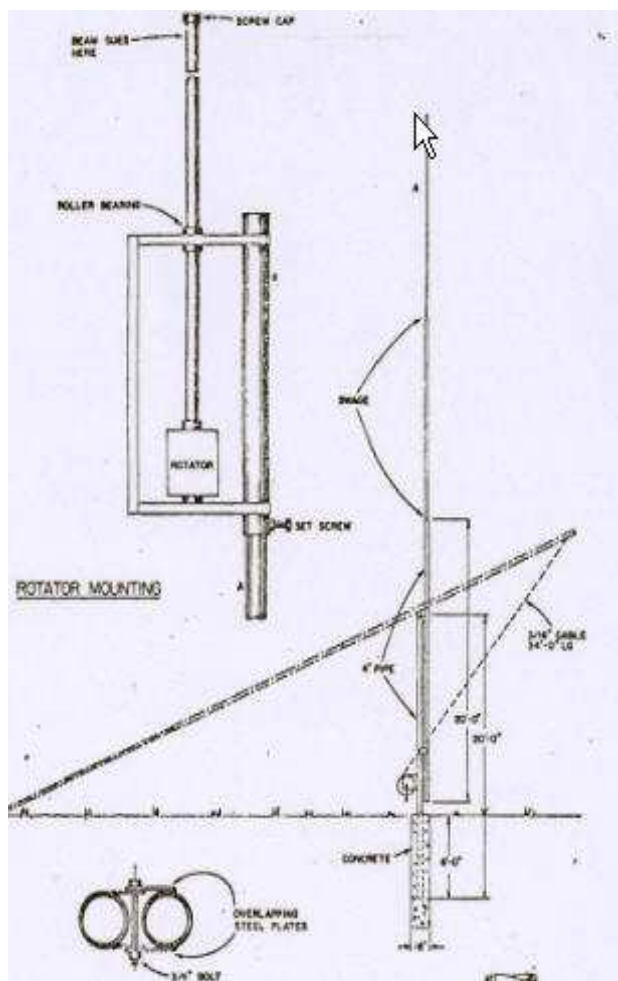
VE6GK construyó un mástil de 70 pies (21 metros de alto) partiendo con tubos de 4 pulgadas de diámetro en la parte inferior. Para eso Ud. necesita 2 tubos de 6 metros de largo de 4 pulgadas de diámetro, de acero al carbono, (acero "negro"), soldable al arco, 1 tubo de 3 metros de 3 pulgadas de diámetro, 1 tubo de 3 metros de 2 pulgadas de diámetro, y un tubo de 3 metros de 1½ pulgadas de diámetro.

Para el mástil de 15 metros, se parte en la parte inferior pivotable con una cañería de 6 metros 3 pulgadas de diámetro, y después con un tubo de 6 metros y 3 pulgadas de diámetro, y el primer tramo, el que va enterrado, debiera ser hecho de cañería de 3 pulgadas y que puede ser una cañería galvanizada ya que ese es el elemento que soporta todos los esfuerzos y como la cañería va fija al poyo de concreto no importa su peso. La diferencia entre "cañería" y "tubo" está en el espesor de la pared, siendo la cañería de mayor espesor que un tubo.

De la cañería inferior de partida, de ahí para arriba se sigue con tubos ISO de 2 mm de espesor. Las cañerías comunes son de un norma constructiva o estándar (llamado Schedule) Schedule 40, abreviado Sch 40, que corresponde a paredes más gruesas que los tubos. Hay de paredes aún más gruesas, Schedule 80, pero son harto más caras y un poco más difíciles de encontrar en el comercio.

Los tubos y cañerías pueden unirse mediante una camisa externa en el punto de unión, hecha con una pletina de unos 2 a 3 mm de espesor, cilindrada de forma que cubra unos 10 cm de cada tubo a unir. La camisa no debe cubrir completamente el punto de unión, debe quedar abierta 2 cm de forma de poder tener una costura vertical entre cada tubo y la camisa. En el extremo opuesto de estas 2 costuras verticales el tubo se suelda a la camisa en forma horizontal con una costura de 3 cm, nada más, en cada tubo a unir.

Otra forma constructiva más cara pero con la ventaja de tener un mástil desarmable, es unir los tubos con una pieza metálica de acero, torneada de tal forma que deslice internamente por las 2 partes a unir, sean estas de igual diámetro o de diámetros distintos. La pieza se ahueca perforándola por el centro para alivianarla y tiene unos 10 cm inserta en cada tubo a unir, con una pestaña en la mitad para garantizar que tiene 10 cm de inserción en cada tubo a unir. Cada tubo se fija a la pieza intermedia con 1 perno pasado de lado a lado que toma la camisa y el tubo superior y lo mismo con el tubo inferior, con tuerca y golilla a presión o doble tuerca por el lado contrario a la cabeza del perno pasado.



Una vez que tiene los tubos soldados debe enterrar la parte inferior, donde pivotea el resto del mástil, en un hoyo de al menos 2 a 2,5 metros, ojala que esta parte enterrada del tubo vaya rellena con concreto por dentro y con un dado de concreto por fuera. Para esto es conveniente soldar a la parte enterrada del mástil varios trozos de fierro, digamos que sobresalgan unos 15 cm del tubo para que queden embebidos por el concreto y formen así un sólido poyo de concreto y para que este no se quiebre con los esfuerzos que puede soportar el mástil.

Muy importante: Se monta a parte inferior fija del mástil y se concreta, quedando la parte superior inclinada y apoyada en el suelo.

→ En este instante es cuando se debe nivelar el mástil y dejarlo apoyado con tirantes (maderas de 2x2 , perfil de acero, etc. los que después se retiran) de forma que en su posición final y con el concreto sólido el mástil quede perfectamente vertical.

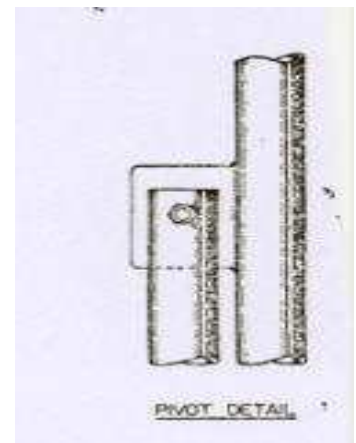
Hay que chequear su verticalidad en todos los planos, de Norte a Sur y de Este a Oeste. Una vez endurecido el concreto, si el mástil queda inclinado fuera de la vertical, esa inclinación no tiene solución.

El poyo de concreto puede tener un ancho de 30 x 30 cm o más, y adquiere su resistencia adecuada a 1 mes de haberlo construido. Se puede cargar a los 10 días de haber hecho el concreto, pero lo mejor es darle 4 semanas de fragüe y entonces ponerle rotor, antenas y usarlo. Las cañerías y tubos del mástil deben limpiarse cuidadosamente con guapos o trapos con solventes para sacarle toda la grasa o aceite que traen los tubos de fábrica, ya sea con Varsol o algo semejante (parafina). Después se pinta con 2 manos de antióxido y se da una mano de esmalte color plateado de terminación

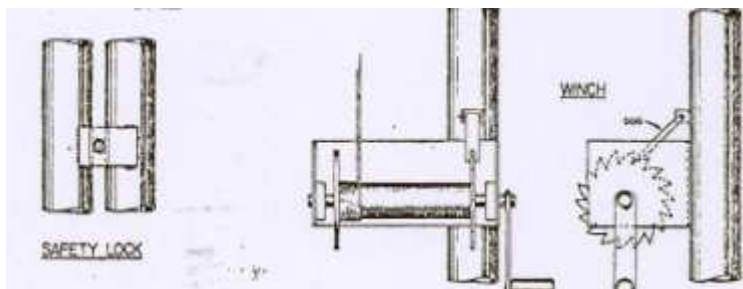
Obviamente antes de concretar el poyo se debe instalar el mástil pensando en el tamaño de la antena que va a llevar de forma que en todo movimiento de pivoteo quede lejos de todo cable eléctrico y prever hacia que parte del sitio se abatirá y cómo tendrá Ud. entonces acceso al rotor y a la antena cuando el mástil esté abatido para hacer ajustes y cambios o instalar otras antenas.

En la parte inferior del mástil pivoteable Ud. puede agregar pesos si quiere que sea menor el esfuerzo para pivotear el mástil con el rotor y la antena. El huinche se compra en una ferretería o en una tienda que venda artículos náuticos, yo uso un huinche de esos que venden para sacar botes del agua y subirlos a un carrito (www.saeta.cl) El huinche tiene un trinquete que impide que el mástil baje accidentalmente sin control y la antena se estrelle en el suelo para cuando Ud. está subiendo la antena, pero no lo tiene trinquete que opere en sentido contrario, por lo que se deben tomar las precauciones para que no se le suelte el mango de la mano y se venga de golpe la antena al suelo. Con el uso adecuado del trinquete Ud. puede dejar la antena en la posición que quiera para hacer ajustes de los elementos.

Detalle del pivote



Detalle del Huinche



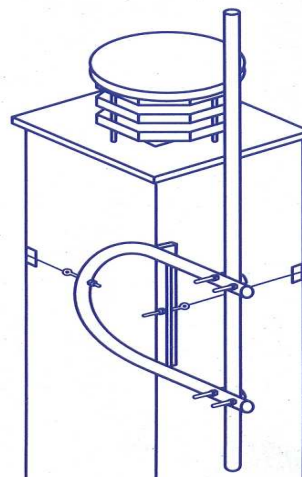
MÁSTIL ABATIBLE EN DICHATO – CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CE5WOE (SICAL, Nacimiento, VIII región).

Fotos: Personal de CE5WOE (SICAL, Nacimiento) en acción, detalles pivote, traba de seguridad, huinche, mástil abatido, a medio izar, en posición final izado y asegurado, mástil con rotor Yaesu y una TH3 Jr. Se ve también la G5RV que cuelga del mástil.



CÓMO ADOSAR UN MÁSTIL A UNA CHIMENEA SIN PERFORARLA.

La idea está clara en la figura.



MONTANDO ELEMENTOS AL BOOM, por DL5DBM, Anwar von Sroka (traducción libre)

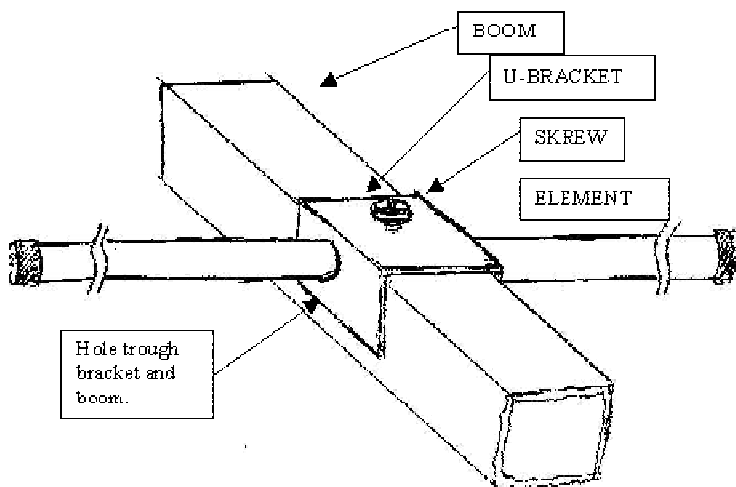


Este es un método fácil para fijar elementos a un boom sin la necesidad de piezas especiales. El material puede ser aluminio o bronce, no se preocupe del peso porque se necesita muy poco material. Pero es suficientemente fuerte para hacer el trabajo y no preocuparse de la corrosión.

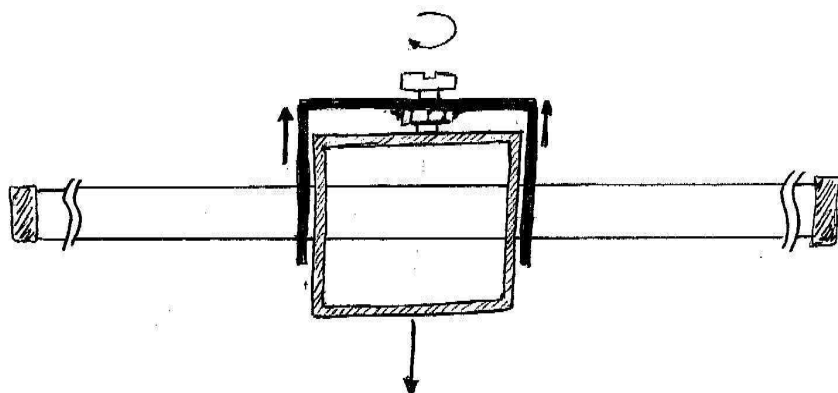
Generalmente las abrazaderas de montaje comerciales están hechas premoldeadas de aluminio cuando los elementos van montados directamente al boom o de plástico cuando los elementos están aislados del boom. La solución propuesta más abajo evita comprar estas abrazaderas.

iiHaga el boom de un tubo cuadrado (o rectangular), el montaje es mucho más fácil!!

Antes de hacer los agujeros en el boom, use la abrazadera como plantilla, pero antes saque el perno y deje la tuerca, para poder marcar exactamente dónde y a qué altura debe perforar el boom



Cuando aprete el perno, la abrazadera subirá y el elemento es apretado contra el boom.



Esta es la vista en corte. El elemento de la antena pasa a través del boom cuadrado y a través de la abrazadera mostrada en negrita. Al apretar el tornillo contra el boom (estando la tuerca soldada o pegada con Loctite a la parte superior de la abrazadera para que no gire) la abrazadera tiende a subir y aprieta al elemento contra el agujero hecho en el boom.

Si la abrazadera es de acero o bronce Ud. puede soldar la tuerca a ella; si es de aluminio la puede pegar con Loctite.

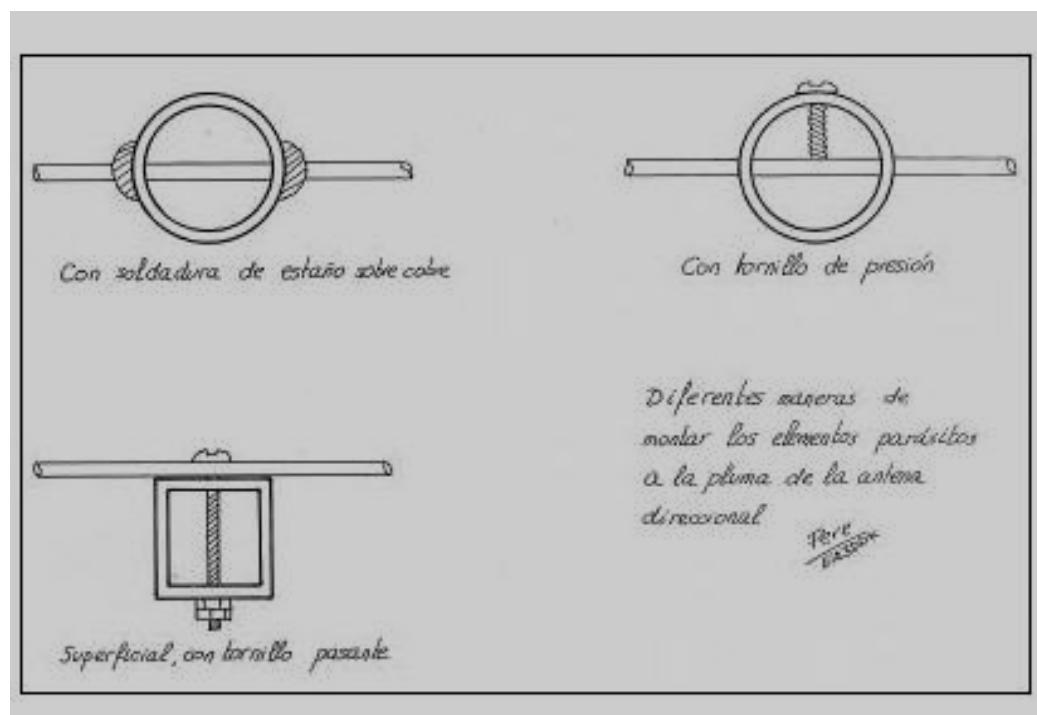
Si Ud. quiere montar los elementos aislados del boom, coloque una chaqueta hecha de un tubo plástico en la parte del elemento que atraviesa el boom y proceda igual que lo ya dicho. Lo único que debe tener cuidado es que los agujeros en la abrazadera y el boom puedan dañar el elemento aislante o camisa de aislamiento.

Use Loctite (o similar) para fijar las tuercas, eso evita tener que subir (o bajar) la antena para reapretes en el futuro.

Buena suerte y diviértase con su antena de construcción casera y performance "profesional"

It is not a shame to be DUMM when you have good IDEAS!! 73 de DL 5 DBM, Anwar von Sroka

OTROS MONTAJES POSIBLES.





MANUAL DE PUESTA A TIERRA THOR-GEL® (Extraído del Boletín Semanal OA del Radio Club Peruano OA4O, envío gentileza de César Brousek, OA4CLU)

INTRODUCCIÓN

SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA (SPAT).

Los medios digitales de la actualidad son una realidad del mundo globalizado y hay información en línea o banda ancha que necesitan mayor cuidado porque presentan algunas debilidades entre las cuales podemos contar con la sensibilidad a los cambios bruscos en las condiciones de operación, esto es a las perturbaciones en la alimentación eléctrica o a los fenómenos eléctricos transitorios que se presentan o inducen en los sistemas interconectados.

Para evitar y atenuar la peligrosidad de estas perturbaciones en la vida y funcionamiento de los equipos, se ha previsto la estabilidad, continuidad de funcionamiento y la protección de los mismos con dispositivos que eviten el ingreso de estos transitorios a los sistemas en fracciones de segundo (nanosegundos) y sean dispersados por una ruta previamente asignada como es el sistema de puesta a tierra (SPAT), que es el primer dispositivo protector no solo de equipo sensible, sino también de la vida humana evitando desgracias o pérdidas que lamentar.

La protección eléctrica y electrónica tiene pues dos componentes fundamentales, que son indisolubles uno de otro: los equipos protectores (pararrayos, filtros, supresores, TVSS, Vía de Chispas, etc.) y el sistema dispersor o Sistema de Puesta a Tierra (SPAT), entendiéndose este como el pozo infinito donde ingresan corrientes de falla o transitorios y no tienen retorno porque van a una masa neutra y son realmente dispersados.

FINALIDAD DE LAS PUESTAS A TIERRA

Los objetivos principales de las puestas a tierra son:

1. Obtener una resistencia eléctrica de bajo valor para derivar a tierra Fenómenos Eléctricos Transitorios (FETs.), corrientes de falla estáticas y parásitas; así como ruido eléctrico y de radio frecuencia.
1. Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad de modo que las tensiones de paso o de toque no sean peligrosas para los humanos y/o animales.
2. Hacer que el equipamiento de protección sea más sensible y permita una rápida derivación de las corrientes defectuosas a tierra.
3. Proporcionar un camino de derivación a tierra de descargas atmosféricas, transitorios y de sobretensiones internas del sistema.
4. Ofrecer en todo momento y por el tiempo de vida útil del SPAT (± 20 años) baja resistencia eléctrica que permita el paso de las corrientes de falla.
5. Servir de continuidad de pantalla en los sistemas de distribución de líneas telefónicas, antenas y cables coaxiales.

PROPIEDADES ELECTROMAGNÉTICAS DE LAS TIERRAS

Para entender cabalmente los fenómenos que acontecen en una puesta a tierra es necesario tener en cuenta algunos conocimientos sobre las propiedades eléctricas y magnéticas de los suelos y el comportamiento de los mismos cuando se producen corrientes transitorias o de falla. Asimismo para poder diseñar los sistemas de puesta a tierra será muy útil conocer en detalle estos parámetros.

La tierra (suelo, subsuelo) tiene propiedades que se expresan fundamentalmente por medio de tres magnitudes físicas que son:

La resistividad eléctrica ρ (o su inversa la Conductividad σ).

La constante dieléctrica ϵ y

La permeabilidad magnética μ

El comportamiento físico de los suelos depende de las propiedades y modo de agregación de sus minerales y de la forma, volumen y relleno (generalmente agua y aire) de los poros. Además de estas relaciones conviene estudiar el efecto que sobre dichas propiedades ejercen la presión y la temperatura

RESISTIVIDAD DE SUELOS

Se sabe por física elemental que la resistencia R de un conductor alargado y homogéneo de forma cilíndrica vale:

$$R = \rho l/s$$

donde: R = resistencia en Ω

ρ = resistividad en (Ω -metro)

l = longitud del conductor en metros m

s = sección en metros cuadrados

La resistividad es una medida de la dificultad que la corriente eléctrica encuentra a su paso en un material determinado, pero igualmente se considera la facilidad de paso, resultando así el concepto de, Conductividad, que expresado numéricamente es inverso a la resistividad y se expresa en siemens-metro de modo que:

$$\sigma = 1/\rho$$

La resistividad es una de las magnitudes físicas de mayor amplitud de variación, como lo prueba el hecho de que la resistividad del poliestireno supera a la del cobre en 23 órdenes de magnitud.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD

Las corrientes eléctricas que nos interesan no recorren conductores lineales (hilos y cables) como en las instalaciones y aparatos eléctricos usuales, sino que se mueven en un medio tridimensional por lo que debemos estudiar las leyes físicas a las que obedecen estas corrientes.

Para hacer el problema fácilmente abordable desde el punto de vista matemático, habremos de estilizar las condiciones reales, suponiendo que el subsuelo se compone de varias zonas, dentro de cada una de las cuales la resistividad suponemos constante separadas entre sí por superficies límite perfectamente planas. A pesar de esta simplificación, el problema es matemáticamente muy difícil y solo ha sido resuelto en casos muy sencillos.

A continuación la tabla de tipos de suelos con sus respectivas resistividades.

NATURALEZA DEL TERRENO	Resistividad en $\Omega - m$
Terrenos Pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba Húmeda	5 a 100
Arcilla Plástica	50
Marga y Arcillas Compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena Arcillosa	50 a 500
Arena Silíceas	200 a 300
Suelo Pedregoso Cubierto de Césped	300 a 500
Suelo Pedregoso Desnudo	1,500 a 3,000
Calizas Blandas	100 a 300
Calizas Compactas	1,000 a 5,000
Calizas Agrietadas	500 a 1,000
Pizarras	50 a 300
Roca de Mica o Cuarzo	500 a 5000
Granito y Gres procedentes de Alteraciones	1,500 a 10,000
Roca Ígnea	5,000 a 15,000

INFLUENCIA DE LA HUMEDAD

La resistividad del suelo sufre alteraciones con la humedad. Esta variación ocurre en virtud de la activación de cargas eléctricas predominantemente iónicas por acción de la humedad, un porcentaje mayor de humedad hace que las sales presentes en el suelo o adicionadas a propósito se disuelvan formando un medio electrolítico favorable al paso de la corriente iónica. Así mismo un suelo específico con concentración diferente de humedad presenta una gran variación de su resistividad, siendo por lo tanto muy susceptible de los cambios estacionales.

COMPACTACIÓN

La compactación de un suelo a condiciones naturales, es la atracción que ejerce la gravedad con toda materia existente, habiéndose logrado una agregación de materiales a través del tiempo en forma íntima entre ellos, quedando por lo tanto pocos espacios sin ocupar.

Cuando se hacen trabajos de excavación todo este entramado natural se rompe y al volver a llenarse las excavaciones en forma manual nos queda material aparentemente sobrante; lo ideal sería que con el cuidado necesario se logre regresar todo el material a su estado anterior para lograr así una compactación deseable que permita el firme contacto de los electrodos con el suelo y sales agregadas que permita una circulación de corrientes de falla en forma fluida.

MÉTODOS PARA LA REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA

Existen distintos métodos para lograr la reducción de la resistencia eléctrica, aunque todos ellos presentan un punto de saturación que es conveniente conocer para evitar diseños antieconómicos. Los métodos para la reducción son los siguientes:

- El aumento del número de electrodos en paralelo
- El aumento de la distancia entre ejes de los electrodos
- El aumento de la longitud de los electrodos.
- El aumento del diámetro de los electrodos
- El cambio del terreno existente por otro de menor resistividad.
- El tratamiento químico electrolítico del terreno.

El aumento del número de electrodos en paralelo.

- La acción de aumentar el número de electrodos conectados en paralelo disminuye el valor de la "Resistencia Equivalente", pero esta reducción no es lineal puesto que la curva de reducción tiene tendencia asintótica a partir del 6to. ó 7mo. electrodo y además existe el fenómeno de la resistencia recíproca.

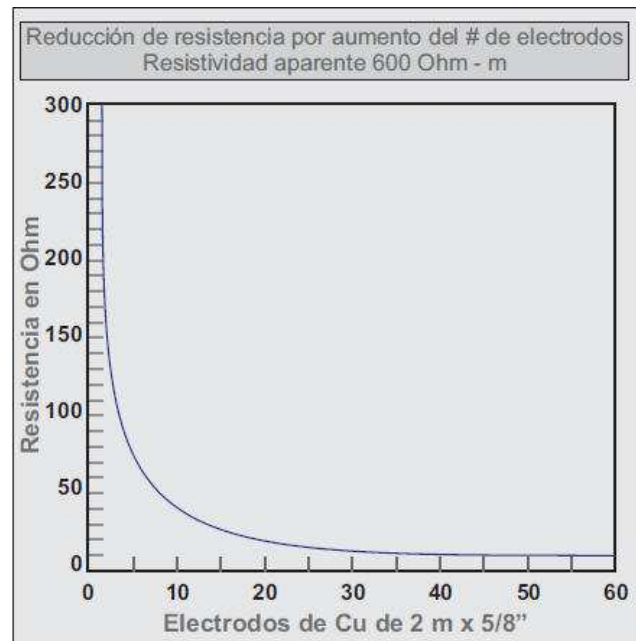
Suponiendo un medio ideal en el que la resistividad del terreno homogéneo es de 600 Ω -m y se clava un electrodo estándar de 2.4 m

$$R = (\rho/2\pi l) * \ln(2l/d)$$

donde : $(\ln(2l/d)/2\pi l)$ se considera = K y operamos la fracción vale 0.49454 por lo tanto $R = 600 \times 0.49454 \approx 300 \Omega$

$$5 \Omega = \frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{60}}}$$

Según la ecuación de sumatoria de resistencias en paralelo, al aumentar un electrodo (el segundo) obtendríamos aproximadamente 150 Ω al aumentar un tercero 100 y para llegar a 5 Ω tendríamos que clavar 60 electrodos tal como se muestra en el siguiente gráfico.



EL AUMENTO DE LA LONGITUD Y EL DIÁMETRO DE LOS ELECTRODOS

La longitud del electrodo está en función a la resistividad y profundidad de las capas del terreno, obviamente se prefiere colocar el electrodo dentro de la capa de menor resistividad.

Por otro lado debemos indicar antes de proseguir con las demás variables que los resultados están ligados íntimamente a la resistividad del terreno donde se está trabajando, teniendo valores variables entre 200 a 600 Ω -m en condiciones normales, si aplicamos la fórmula de la

Resistencia: $R = (\rho/2\pi l) * \ln(2l/d)$ en el mejor de los casos conseguiremos una Resistencia de $\approx 0.5\rho$ con un electrodo de dimensiones comunes y usuales; luego al aplicar la reducción recomendada se podrá llegar en el mejor de los casos a $\approx 0.1\rho$ lo cual en la práctica nos resulta un valor de aproximadamente 20 Ω para el caso más favorable; siendo este valor muy alto para Sistemas de Tierra usados en Pararrayos, Centros de Cómputo y Telefonía.

El aumento en el diámetro del electrodo tiene que ser mayúsculo para que su aporte reduzca significativamente la resistencia, debido a que en la fórmula de la resistencia el producto de la longitud x el diámetro del electrodo se multiplica por un logaritmo natural.

EL AUMENTO DE LA DISTANCIA ENTRE EJES DE LOS ELECTRODOS

Normalmente la distancia entre ejes de los electrodos debe ser $\geq 4L$ siendo L la longitud del electrodo; pero en los casos donde se requiera obtener resistencias eléctricas muy bajas y exista disponibilidad de área de terreno, las distancias entre ejes de los electrodos, deberán ser lo máximo posible; pues a mayor distancia entre ejes de electrodos, mayor será la reducción de la resistencia a obtener; y ello por el fenómeno de la resistencia mutua entre electrodos.

CAMBIO DEL TERRENO

Los terrenos pueden ser cambiados en su totalidad, por terreno rico en sales naturales; cuando ellos son rocosos, pedregosos, calizas, granito, etc., que son terrenos de muy alta resistividad y pueden cambiarse parcialmente cuando el terreno está conformado por componentes de alta y baja resistividad; de modo que se supriman las partes de alta resistividad y se reemplacen por otros de baja resistividad; uno de estos procedimientos es el zarandeo del terreno donde se desechan las piedras contenidas en el terreno.

El cambio total parcial del terreno deberá ser lo suficiente para que el electrodo tenga un radio de buen terreno que sea de 0 a 0.50 m en todo su contorno así como en su fondo.

La resistencia crítica de un electrodo se encuentra en un radio contorno que va de 0 a 0.5 m de este, por lo que se tendrá sumo cuidado con las dimensiones de los pozos para los electrodos proyectados.

El % de reducción en estos casos es difícil de deducir, debido a los factores que intervienen, como son resistividad del terreno natural, resistividad del terreno de reemplazo total ó parcial, adherencia por la compactación y limpieza del electrodo, pero daremos una idea porcentual más menos en función al tipo de terreno y al cambio total ó parcial.

Para lugares de alta resistividad donde se cambie el terreno de los pozos en forma total, el porcentaje puede estar entre 50 a 70 % de reducción de la resistencia eléctrica resultante.

Para terrenos de media resistividad donde se cambie el terreno de los pozos en forma parcial ó total, el porcentaje de reducción puede estar como sigue:

- Cambio parcial de 20 a 40 % de reducción de la resistencia eléctrica resultante.
- Cambio total de 40 a 60 % de reducción de la resistencia eléctrica resultante.

Para terrenos de baja resistividad donde se cambiará el terreno de los pozos en forma parcial, el porcentaje de reducción puede estar entre 20 a 40 % de la resistividad natural del terreno.

La saturación en este caso se dará si cambiamos mayor volumen de tierra que la indicada, los resultados serán casi los mismos y el costo será mucho mayor, lo cual no se justifica.

TRATAMIENTO QUÍMICO DEL SUELO

El tratamiento químico del suelo surge como un medio de mejorar y disminuir la resistencia eléctrica del SPAT sin necesidad de utilizar gran cantidad de electrodos.

Para elegir el tratamiento químico de un SPAT se deben considerar los siguientes factores:

- Alto % de reducción inicial
- Facilidad para su aplicación
- Tiempo de vida útil (del tratamiento y de los elementos del SPAT)
- Facilidad en su reactivación
- Estabilidad (mantener la misma resistencia durante varios años)

Las sustancias que se usan para un eficiente tratamiento químico deben tener las siguientes características:

- Higroscopicidad -Alta capacidad de Gelificación

- No ser corrosivas -Alta conductividad eléctrica
- Químicamente estable en el suelo - No ser tóxico
- Inocuo para la naturaleza

TIPOS DE TRATAMIENTO QUÍMICO

Existen diversos tipos de tratamiento químico para reducir la resistencia de un SPAT los más usuales son:

- Cloruro de Sodio + Carbón vegetal
- Bentonita
- Thor-Gel□

Características Principales De Los Tratamientos Químicos

Ninguna Sal es estado seco en conductiva, para que los electrolitos de las sales conduzcan corriente, se deben convertir en soluciones verdaderas o en pseudo soluciones, por ejemplo: el cloruro de sodio en agua forma una solución verdadera lo mismo que el azúcar, el mismo cloruro de sodio disuelto en benzeno formara una pseudo solución o dispersión coloidal como también se le conoce.

Cloruro de Sodio + Carbón Vegetal

El Cloruro de Sodio forma una solución verdadera muy conductiva que se precipita fácilmente junto con el agua por efecto de la percolación, capilaridad y evapotranspiración; la solución salina tiene una elevada actividad corrosiva con el electrodo, reduciendo ostensiblemente su tiempo de vida útil, la actividad corrosiva se acentúa si el electrodo es de hierro cobreado (copperweld). Si bien es cierto que el cloruro de sodio disuelto en agua no corroe al cobre (por ser un metal noble) no es menos cierto que la presencia de una corriente eléctrica convertirá al sistema, Cobre - solución cloruro de sodio, en una celda electrolítica con desprendimiento de cloro y formación de hidróxido de sodio en cuyo caso ya empieza la corrosión del cobre.

El objetivo de la aplicación del carbón vegetal molido (cisco de carbonería) es aprovechar la capacidad de este para absorber la humedad del medio, (puesto que el carbón vegetal seco es aislante) y retener junto a esta algunos de los electrolitos del cloruro de sodio que se percolan constantemente.

Bentonita

Las bentonitas constituyen un grupo de sustancias minerales arcillosas que no tienen composición mineralógica definida y deben su nombre al hecho de haberse descubierto el primer yacimiento cerca de Fort Benton, en los estratos cretáceos de Wyoming en 1848; Aun cuando las distintas variedades de bentonitas difieren mucho entre sí en lo que respecta a sus propiedades respectivas, es posible clasificarlas en dos grandes grupos:

- Bentonita Sódica.- En las que el ion sodio es permutable y cuya característica más importante es una marcada tumefacción o hinchamiento que puede alcanzar en algunas variedades hasta 15 veces su volumen y 5 veces su peso
- Bentonita Cálcica.- En las que el ion calcio es permutable, tiene menor capacidad para absorber agua y por consiguiente solo se hinchan en la misma proporción que las demás arcillas.

Las bentonitas molidas retienen las moléculas del agua, pero la pierden con mayor velocidad con la que la absorben debido a la sinéresis provocada por un exiguo aumento en la temperatura ambiente, al perder el agua pierden conductividad y restan toda compactación lo que deriva en la pérdida de contacto entre el electrodo y el medio, elevándose la resistencia del pozo ostensiblemente, una vez que la Bentonita se ha armado, su capacidad de absorber nuevamente agua es casi nula.

THOR-GEL®

Es un compuesto químico complejo que se forma cuando se mezclan en el terreno las soluciones acuosas de sus 2 componentes. El compuesto químico resultante tiene naturaleza coloidal, formando una malla tridimensional, que facilita el movimiento de ciertos iones dentro de la malla, de modo que pueden cruzarlo en uno u en otro sentido; convirtiéndose en un excelente conductor eléctrico.

Tiene una gran atracción por el agua, de modo que puede aprisionarla manteniendo un equilibrio con el agua superficial que la rodea; esto lo convierte en una especie de reservorio acuífero.

Rellena los espacios intersticiales dentro del pozo, constituyendo una excelente conexión eléctrica entre el terreno (reemplazado) y el electrodo, asegurando una conductividad permanente.

THOR-GEL® tiene el pH ligeramente básico y no es corrosivo con el cobre, por lo que la vida media de la puesta a tierra con el producto THOR-GEL®, será de 20 a 25 años, manteniéndola de vez en cuando si la pérdida de humedad es mayúscula y hay elevación de la resistencia eléctrica

Método de aplicación del THOR-GEL®-

El tratamiento consiste en incorporar al pozo los electrolitos que aglutinados bajo la forma de un Gel mejore la conductividad de la tierra y retenga la humedad en el pozo por un periodo prolongado de manera que se garantice una efectiva reducción de la resistencia eléctrica y una estabilidad que no se vea afectada por las variaciones del clima. La cantidad de dosis por metro cúbico de tierra del SPAT, varía de 1 a 3*, y está en función a la resistividad natural del terreno.

RESISTIVIDAD Ω -m			DOSIFICACIÓN
de 50	a	200	1 dosis x m3
de 200	a	400	2 dosis x m3
de 400	a	mas	3 dosis x m3

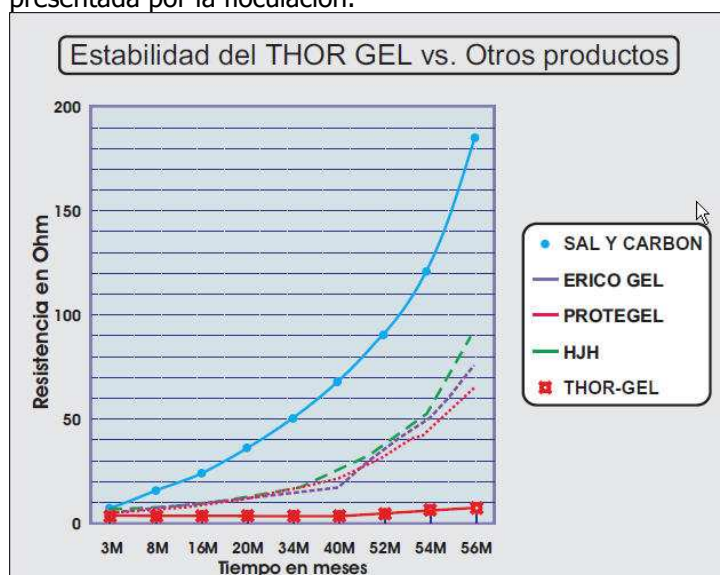
*La saturación en el tratamiento químico se presenta en la tercera dosis por m3. Esta dosificación se aplica igualmente en el tratamiento de las zanjas de interconexión.

RESISTENCIA INICIAL EN Ω	% DE REDUCCIÓN	RESISTENCIA FINAL EN Ω
600	95	30
300	85	45
100	70	30
50	60	20
20	50	10
10	40	6

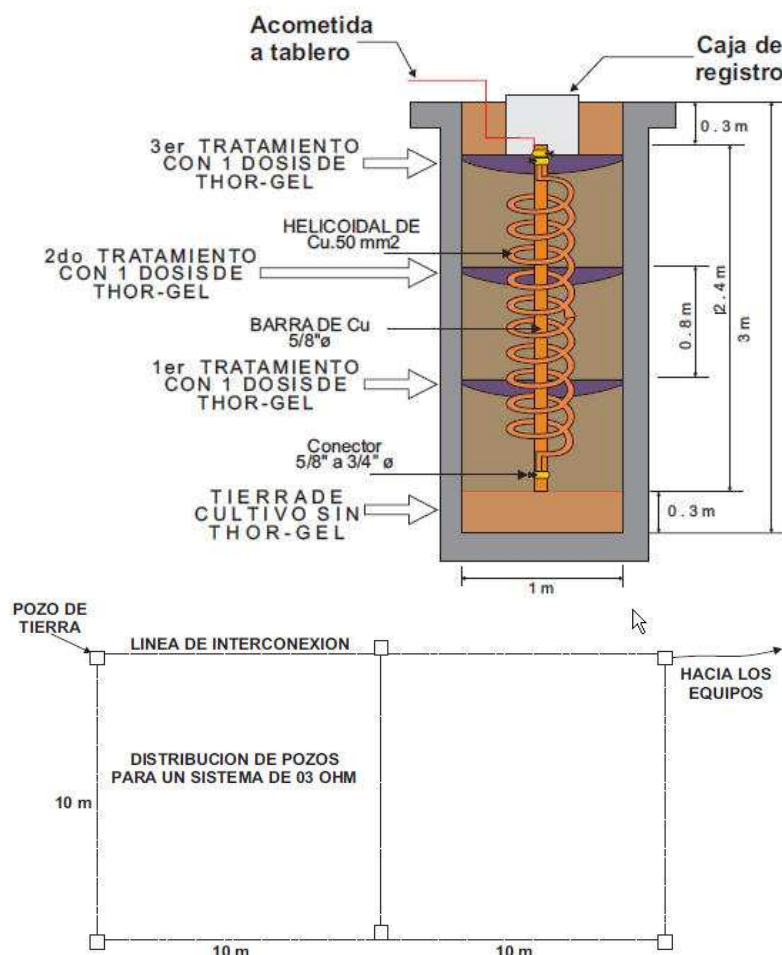
Resultados de Reducción de la Resistencia con THOR-GEL® - Los resultados detallados, han sido obtenidos con la aplicación de una sola dosis de 5 Kilos.

Tiempo de Aplicación (meses)	Resistencia Ω	Cumple requerimiento de equipos electrónico?
3	4.00	Si
8	4.48	Si
16	4.00	Si
20	4.36	Si
34	4.49	Si
40	4.10	Si
52	5.93	No (realizar mantenimiento)
54	6.89	No (realizar mantenimiento)
56	6.41	No (realizar mantenimiento)

NOTA.- Las pequeñas fluctuaciones son climatológicas y el gran incremento de la resistencia a los 54 meses, es presentada por la floculación.



Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) de computo con ± 3 Ohm de Resistencia MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS de PERÙ

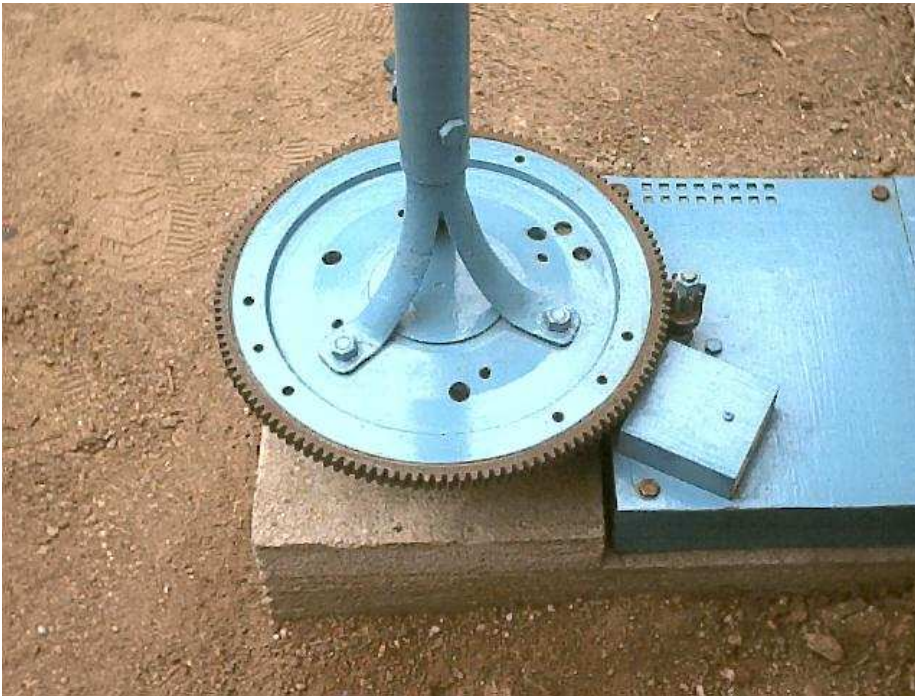


Equivalente a Thor Gel: ventas@massatierra-chile.cl, Nueva Providencia 1860, of. 103, Providencia, Santiago



CONSTRUCCIÓN DE UN ROTOR DE ANTENA ARTESANAL, por CD7107, Juan Valdebenito

Hola Amigo, este artículo pretende mostrarle una posible solución para la construcción de un rotor de tipo artesanal, a partir del uso de partes y piezas de automóviles usados que pueden conseguirse en cualquier desarmaduría. Estoy seguro que alguien con más herramientas y habilidad manual podrá hacer algo mucho mejor. Me limitaré a indicarle el modo y forma como yo lo resolví, a título de ejemplo por supuesto, porque las partes pueden ser sustituidas sin problemas por otras de cualquier marca y la confección por cierto a gusto de cada cual.



Características generales:

El rotor va empotrado en el suelo a unos 50 cm. de la pared de la casa, como se ve en la foto, sobre él se puede ver un trípode sobre el que descansa el mástil, es decir el rotor hace girar el mástil completo con antenas y todo, inclusive el mástil lleva peldaños por los cuales me puedo subir hasta el techo de mi casa o llegar hasta la antena. El sistema es súper robusto, soportando todo este peso sin problemas.

Materiales:

Indico los que yo ocupé, pero se pueden reemplazar por otros de cualquier marca, ya veremos los detalles a considerar.

- Un eje trasero de Renault 5 con la masa y rodamientos incluidos.
- Un volante de contrapeso de Lada 2105
- Un piñón de Bendix de Lada 2105
- Un motor de limpiaparabrisas de Peugeot 404
- y el material más importante, mucho ingenio, paciencia y dedicación.



Armado y montaje:

- 1.- Se monta el eje trasero de Renault anclado al piso en un poyo de cemento **perfectamente nivelado y**

aplomado. Se debe soldar previamente algunos fierros al eje para mejorar el anclaje. El poyo de cemento debe estar al costado de alguna edificación que sirva de soporte al mástil, en mi caso lo puse aproximadamente a 50 cm. de la casa.

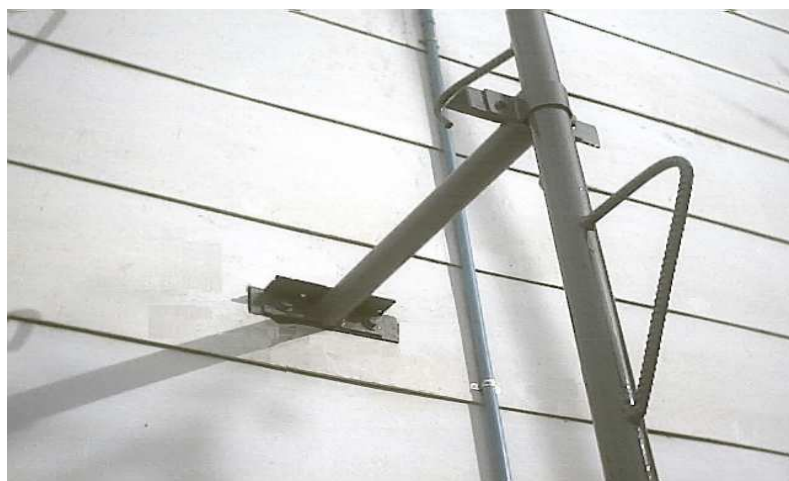
2.- Con el eje fijo y por supuesto después de algunos días para que fragüe el cemento, se arma la masa sobre él con sus respectivos rodamientos, y demás partes, eliminando antes el tambor de frenos ya que no se usará.

3.- Sobre la superficie de la masa se instala el volante de contrapeso, perfectamente centrado de manera que gire libremente sin bamboleos como si se tratara de un trompo, notará que el sistema es muy liviano por acción de los rodamientos. Deberá hacer algunas perforaciones para apernar y fijar ambas piezas. Tome las medidas necesarias para asegurar un **perfecto centrado** entre ambas partes, esto es de vital importancia.

4.- Le recuerdo que es muy importante que **el volante de contrapeso y el piñón del Bendix deben corresponder al mismo vehículo**, porque como es obvio los dientes del piñón y del volante deben calzar perfectamente.

5.- Lo último y lo más complicado es que para mover el sistema eléctricamente ocupé un motorcito de limpiaparabrisas de 12 volts, de un viejo Peugeot 404 que es bastante robusto, pero puede ser cualquiera otro de otra marca, en lo único que hay que fijarse es que traiga la caja de reducción de velocidad de tipo mecánica. Casi todos los autos viejos tienen este tipo de motorcito, el otro detalle importante es que hay que llevarlo al tornero, porque es necesario hacerle un buje que permita montar el piñón del bendix en el eje que sobresale de la caja reductora de velocidad. Si usted se fija dicho eje es bastante más delgado que el del Bendix, pero no se preocupe los torneros saben cómo hacer eso.

6.- Finalmente haga un montaje adecuado para el motor de manera que el piñón engrane perfectamente con el volante como se ve en la 1ª foto y además recuerde ocupar la velocidad más lenta que tenga el motor. Deberá por tanto hacer algunas pruebas previamente. Aliméntelo con una fuente de poder de computadora, con eso es suficiente, el torque del motorcito mueve perfectamente todo el conjunto y listo. Si le aplica voltaje al motor caminará en un sentido, si le invierte la polaridad verá que el sistema camina al revés, con eso puede jugar un buen rato y entretenerse bastante.



Como información adicional el mástil que tengo instalado con este rotor está conformado por un tubo exterior de fierro de una y media pulgadas y 1,5mm de espesor y dentro de él otro tubo de fierro de una un cuarto de pulgada de 2mm de espesor (no sé cuánto pesa), sobre el mástil están instaladas dos antenas, a saber: una Yagi de 4 elementos que pesa seis kilos y medio y sobre ella una antena vertical que pesa más de tres kilos. Además el mástil tiene peldaños a modo de escalera por donde puedo subir al techo cada vez

que se me ocurre. Por último, este aparato se encuentra 100% expuesto a la intemperie desde hace cinco años sin fallar. No ha necesitado mantención, salvo algo de pintura para evitar el óxido y un poco de grasa de vez en cuando. Eso es todo.

Le ruego encarecidamente que divulgue la idea, es posible que a otros amigos les sirva. A mí me resultó estupendo, a usted puede quedarle aún mejor.

Suerte y éxito en el proyecto, 73's. Juan Valdebenito CD7107

(He destacado en negrita aquello que me parece más relevante)