

ANTENAS DE HF EN PORTABLE II:

LA VERTICAL NO RESONANTE: EL HILO RANDOM

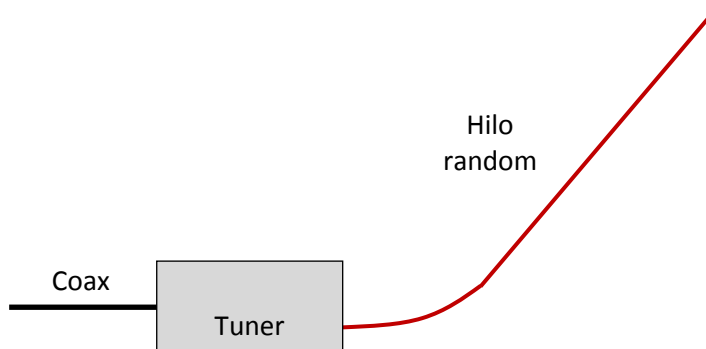
En el artículo anterior nos hemos familiarizado con los Dipolos, tanto con los monobandas como con los multibandas. Desplegar un dipolo en el campo es fácil si el sitio está despejado y no hay mucho viento. Sin embargo, puede ser más difícil instalarlo en lugares pequeños, con muchos árboles, u otros obstáculos.

Una buena alternativa es emplear **antenas verticales** ya que solo requieren un punto de apoyo para la base del soporte vertical. Es conveniente añadir algún radial sobre el suelo para que esta antena mejore su rendimiento.

Este artículo está dedicado a las **antenas verticales no resonantes**. Más adelante trataremos las antenas verticales resonantes.

Tal y como indica su nombre (hilo random), sus dimensiones **no están pensadas para una frecuencia concreta**, y habitualmente hay que intercalar un **acoplador** para conseguir que radie y proteger así el equipo del desajuste de impedancia por su falta de resonancia. La ventaja del hilo random es que **es una antena multibanda** y versátil. Para cambiar de banda basta con acoplar en la nueva frecuencia sin cambiar nada en el hilo. Es una antena adecuada para su uso en QRP y baja potencia.

Su instalación es muy simple y se acomoda a distintas configuraciones. Incluso es posible prescindir de la línea de alimentación conectando el hilo directamente al acoplador pues la antena se alimenta en su extremo. Suele ser recomendable mantener el hilo estirado, poniendo su extremo lo más elevado y despejado posible:



Se la conoce como **antena de hilo random**. Si su longitud empieza a ser muy grande se convierte en un hilo largo o Long wire y tiene otras características diferentes.

Es una antena de compromiso, y frecuentemente causa retorno de RF en el equipo por la falta de un balance adecuado en la contra-antena (radial). Hay que compensar este punto para que radie mejor.

1. Selección de la longitud del radiante

Aunque se puede emplear cualquier longitud de cable como hilo random con la ayuda de un acoplador, se mejora el rendimiento de la antena seleccionando la longitud adecuadamente.

ARTÍCULO TÉCNICO

Hay una dimensión que debemos evitar: **la peor longitud para el hilo random es de $\frac{1}{2}$ longitud de onda** para alguna de las bandas a cubrir. La razón es que un radiante de $\frac{1}{2}$ onda alimentado en un extremo presenta una alta impedancia de alrededor de 3000 ohmios.

Un simple estudio teórico nos indica que longitudes evitar, calculando las longitudes de $\frac{1}{2}$ onda para cada banda que queremos cubrir. Supongamos un hilo random para transmitir entre 7 y 28 MHz.

En la tabla anexa figuran las **longitudes en metros**, junto con los primeros múltiplos de $\frac{1}{2}$ onda **a evitar**:

Frecuencia	$\frac{1}{2}$ onda	2º múltiplo	3er múltiplo
7,1 MHz	21,11	42,22	63,33
10,11 MHz	14,83	29,66	44,49
14,2 MHz	10,55	21,10	31,65
18,1 MHz	8,28	16,56	24,84
21,2 MHz	7,07	14,14	21,21
24,9 MHz	6,02	12,04	18,06
28,3 MHz	5,30	10,60	15,90

Si deseamos un hilo random que funcione desde 7 MHz hasta las frecuencias superiores, deberíamos partir de una medida que se aproxime a $\frac{1}{4}$ de onda en la frecuencia más baja, es decir, a partir de 10,6 m. Sin embargo, como se aprecia en la tabla deberíamos evitar usar 10,6 m pues es $\frac{1}{2}$ onda para 14 MHz. Habrá que tomar una medida diferente, generalmente más larga.

Evidentemente, cuanto más corto sea el hilo en menor número de bandas se podrá utilizar.

Al ordenar todos los números de la tabla anterior de manera ascendente se facilita la búsqueda del hilo random:

$\frac{1}{2}$ onda y múltiplos	
5,3	16,56
6,02	18,06
7,07	21,1
8,28	21,11
10,55	21,21
10,6	24,84
12,04	29,66
14,14	31,65
14,83	42,22
15,9	44,49
	63,33

Hilo demasiado corto para 40m

La medida del hilo random debe evitar esos valores indicados; hay que seleccionar algún valor intermedio. Por ejemplo, se puede elegir un hilo de 11, 13, 15, 17 metros,...

También es posible emplear hilos más cortos, como por ejemplo 7,5 metros, pero puede costar acoplarlo en 40 m. y funcionará con un rendimiento reducido para esa banda.

ARTÍCULO TÉCNICO

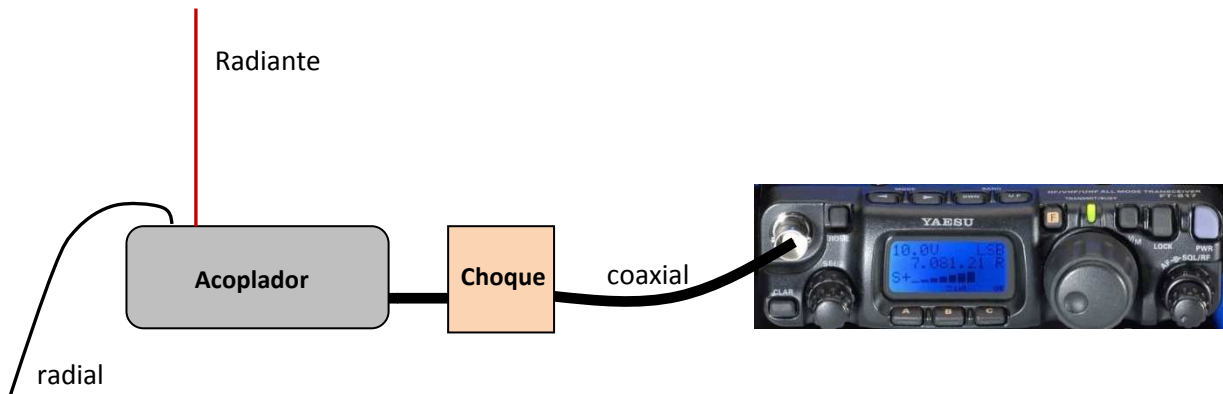
2. El radial

Aunque se puede alimentar un hilo random conectándolo al puerto de salida del acoplador, el rendimiento de esta antena mejora si se dispone, al menos, de un radial. Éste puede ser corto en comparación con el radiante. Como referencia, podría ser de $\frac{1}{4}$ de onda de la frecuencia más baja de transmisión aunque también puede ser más corto produciendo en cualquier caso una mejoría en la radiación. Naturalmente, la mejoría es superior si se disponen varios radiales. Una buena opción es llevar un juego de 3 o 4 radiales de igual longitud y colocarlos alrededor del la base del mástil. Al dejarlos sobre el suelo (en lugar de elevarlos) no necesitan una medida concreta pues no son resonantes.

También ayuda conectar el acoplador y la emisora a tierra mediante su toma de masa. Sin embargo, si se opera en qrp, una instalación sin toma de tierra funciona de manera razonable. Una verdadera toma de tierra no es solo una estaca: ha de tener radiales enterrados. En una actividad portable no es viable instalar dicha toma de tierra.

3. La alimentación del hilo: el choque.

La antena de hilo random genera un retorno de RF al equipo por el desacople con respecto a la frecuencia para la que se utiliza. Este inconveniente se puede evitar instalando un **Choque** en la línea de coaxial, lo más cercano al punto de alimentación. Con respecto al acoplador, lo más recomendable es colocarlo también cerca del punto de alimentación, según este esquema:



El choque más sencillo de fabricar consiste en un Toroide sobre el que se arrollan varias vueltas de la línea de alimentación. Se podría construir con unos hilos esmaltados de sección adecuada o también con el mismo cable coaxial. En este segundo caso y para aligerar peso dado que es para una aplicación qrp, es mejor emplear un coaxial fino como el RG-174. Veamos fotos de ambos casos:



El toroide empleado para esta aplicación suele ser del tipo FT140-43, FT140-61 o del tipo 4C65.

Una alternativa es hacer un choque enrollando varias vueltas de coaxial sobre un tubo cilíndrico, pero el resultado da peores resultados cuando se emplea con varias frecuencias diferentes.



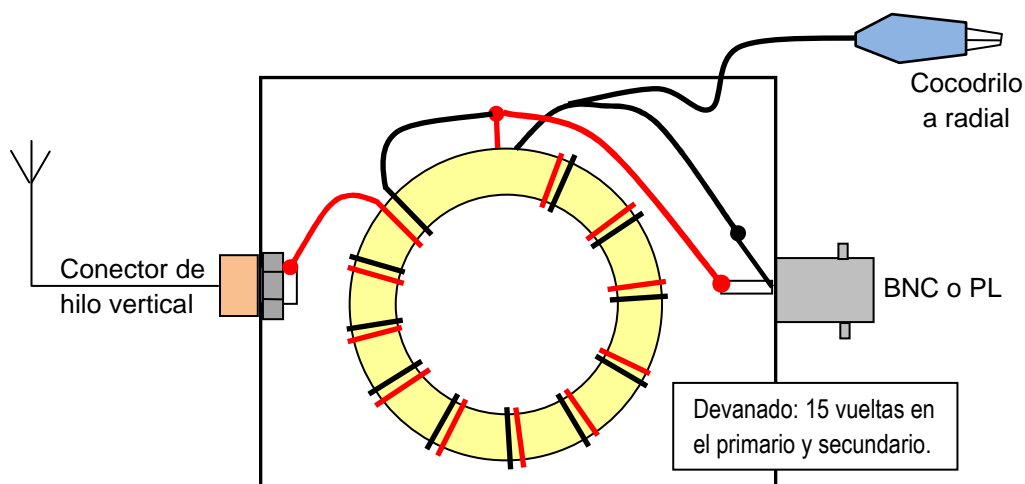
Radiales en el suelo, acoplador ZM-2 y Choque de coaxial montado en una caja estanca

4. Alimentación alternativa: el UNUN

Algunos acopladores están preparados para conectar un hilo random y radiales de tierra mediante unas bornas de conexión.

Sin embargo, en otros acopladores no existen tales conectores y en su lugar hay un simple conector de cable coaxial para la antena (tipo PL). En ese caso se puede optar por conectar el hilo al acoplador mediante una banana que encaje en el conector de antena y conectar como sea posible el radial de tierra en el exterior del conector.

Lo mejor es emplear un UNUN de relación 1:1. Es un transformador que conecta por un lado la antena y el radial y por el otro lado a un tramo corto de cable coaxial que va al acoplador. Este transformador se hace con un toroide y sigue este esquema:

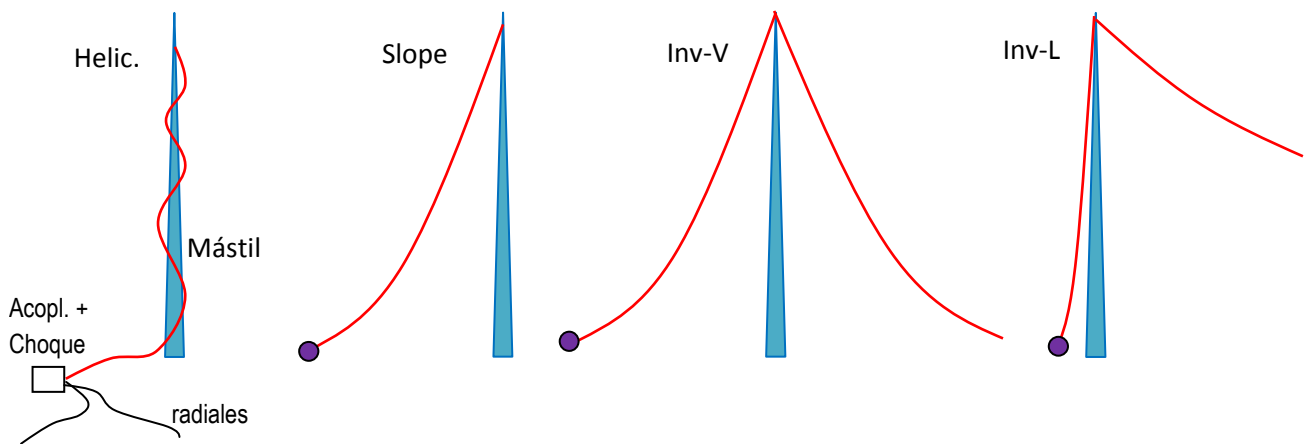


Para una aplicación QRP se puede emplear un simple toroide T50-2.

5. Configuraciones de instalación

La instalación del radiante ha de ser lo más elevada posible. En el caso del portable lo más simple es emplear una caña de fibra de vidrio (de pesca) para sujetar el extremo del hilo en forma vertical.

Normalmente si la caña es más corta que el hilo se puede optar por enrollar una parte de forma helicoidal sobre la caña o como última opción ponerlo inclinado o incluso formando una V invertida.

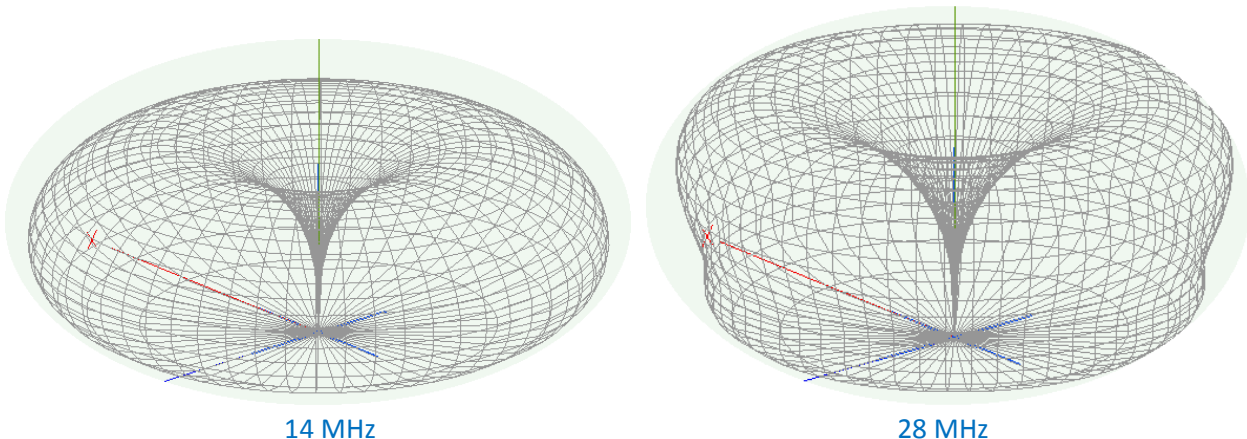


6. Diagrama de radiación

Cada una de las configuraciones anteriores produce una alteración del diagrama de radiación. La radiación de estas antenas no es tan previsible como un dipolo o una antena vertical resonante. El diagrama de radiación depende de la longitud del hilo, la frecuencia de transmisión, la instalación de la antena y el radial de tierra.

Cuanto más vertical sea la instalación del hilo la radiación será más omnidireccional en polarización vertical. El ángulo de radiación tiende a subir cuando el hilo es más largo que $\frac{1}{2}$ de longitud de onda.

Simulación de antena Vertical de 8 metros de radiador con 4 radiales en el suelo de 4 metros:

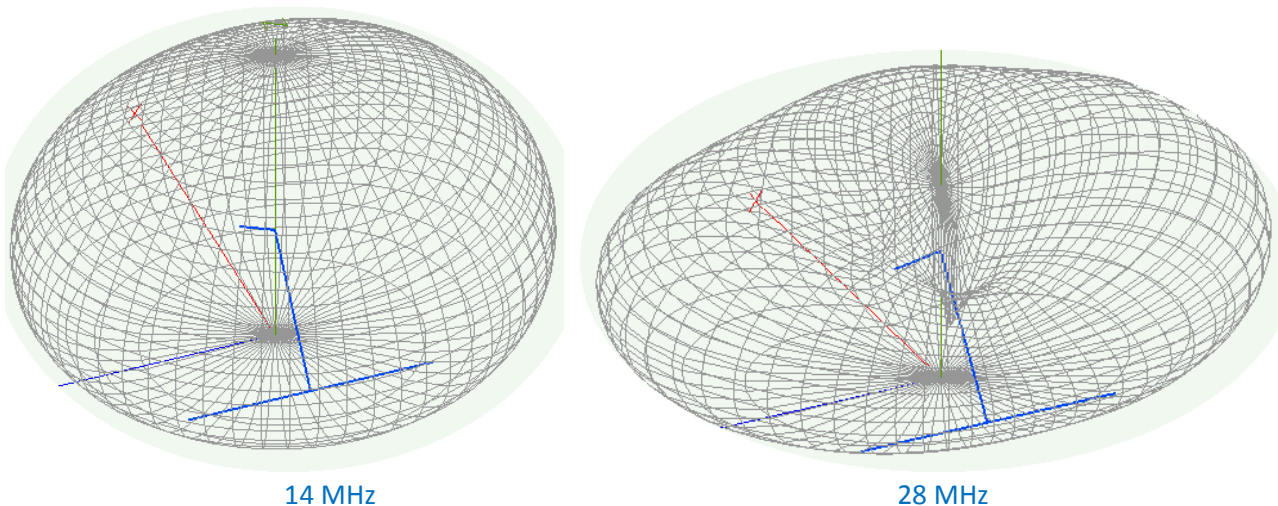


ARTÍCULO TÉCNICO

Como se observa en la simulación, al subir de frecuencia la antena se hace mayor de media onda y a pesar de aumentar la ganancia de la antena, el lóbulo de radiación se eleva, empeorando el trabajo de la antena para el DX.

En cambio si la instalación es en V tendrá mayor similitud con la radiación de un dipolo, con cierta direccionalidad según se aumenta la frecuencia y se supera el dipolo de media onda.

Simulación de antena en V de 8 metros de radiador con 2 radiales en el suelo de 4 metros:



7. Sujeción del mástil

Al igual que se explicó con los dipolos, lo ideal es sujetar la caña de soporte del hilo vertical a algún soporte en el campo mediante unos pulpos de goma colocados en su base. Si no es posible, emplear unos vientos de cuerda.

8. Las antenas de hilo largo o Long wire

Las antenas random y las antenas de hilo largo no tienen que ver entre sí. Es un error muy común tratarlas como iguales.

Las antenas de hilo largo deben tener al menos el doble de una longitud de onda completa en la banda de trabajo. Estas antenas presentan una característica de direccionalidad que las random no tienen.

Si necesitamos una antena para portable rápida de instalar y de rendimiento suficiente, el hilo random es más aconsejable. El hilo largo requiere más espacio para instalarlo, pesa más y no radia omnidireccionalmente.

ARTÍCULO TÉCNICO

9. Conclusión

La antena random es una antena sencilla y versátil. Con acoplador es posible cambiar rápidamente de frecuencia sin tener que tocar la antena, aunque hay que tener en cuenta que el diagrama de la antena es distinto para cada banda.

Además se adapta con facilidad a distintas configuraciones facilitando una instalación sencilla y rápida.

En el próximo artículo veremos las antenas verticales resonantes, el tercer grupo de antenas de HF para portable.

Saludos cordiales 73