

# CONSTRUCCIÓN DE ANTENAS VERTICALES



Por: Ramón Miranda, YY5RM ( [ramon.miranda811@hotmail.com](mailto:ramon.miranda811@hotmail.com) )

Saludos Colegas. Siempre que se diseña una **Antena Vertical** en aluminio, de cualquier tipo, realizamos sencillos cálculos para sus dimensiones, o conseguimos toda la información en bibliografías e internet. Generalmente, lo difícil, es construirla, principalmente la base, que debe ser robusta y además es donde se deben fijar los radiales ( Plano Tierra Artificial ), el propio Elemento Lineal debidamente aislado, Acoplamiento ( directo, aro, bobina, adaptador lineal, capacidad, Unun, Stub, etc. ), más el conector para cable coaxial. En este artículo doy **ideas para la construcción casera de dichas antenas**, usando materiales de instalaciones eléctricas, PVC de plomería y tubos de aluminio, entre otros. En la fotografía de la portada, puedes observar un ejemplo de antena vertical VHF, tipo Ringo 5/8 de onda, con tres radiales colocados a 5/8 de onda por debajo del aro.

Siempre he preferido el uso de gráficas y fotografías, como ayuda para una captación clara de las ideas y debido a que, en la mayoría de Foros para Radioaficionados, no se pueden publicar archivos largos, separaré este artículo en partes:

1° Antena Lineal Básica

2° Plano Tierra Artificial ( Radiales )

3° Variantes y Acoplamientos.

## ANTENA LINEAL BÁSICA

**Materiales para construir la Base** (Sugiero usar materiales eléctricos, de 1/2 pulgada de diámetro, para un máximo de 2.80 metros de longitud en Elemento Lineal, de 3/4 para máximo 5,25 mts y una pulgada para longitudes mayores ), se pueden apreciar en las fotografías siguientes ( sin incluir varillas de aluminio, abrazaderas, tornillería, etc. ):



\*Un anillo Conduit para tubo de 3/4 pulgadas de diámetro, en aluminio. También los hay en hierro y al igual que los tubos Conduit, tienen las mismas características de los anillos usados en plomería, pero con menor peso.

\*Tres tapas para cajetín eléctrico. Cuadrado, en el caso de cuatro radiales, o circular para tres radiales, ( procurar que no sean de lámina débil. Fotografía anterior izquierda ).

\*Un niple PVC, 3/4 pulgadas de diámetro, aprox. 15 centímetros de largo, con rosca en uno de sus extremos ( preferiblemente de material PVC reforzado. En la fotografía de la derecha, con color azul ).

\*Una tuerca Conduit, para 3/4 pulgadas de diámetro ( también se puede trozar del mismo anillo conduit ).

\*Tornillos varios y tuercas ( para fijar los radiales y prisioneros ).

\*Un niple de tubo Conduit, en aluminio, 3/4 pulgadas de diámetro, 25 centímetros de largo ( o más ), con rosca en uno de sus extremos ( Fotografía anterior derecha ). Los tubos Conduit usados en instalaciones eléctricas, los hay en hierro y en aluminio, tienen las mismas medidas y diámetros de los tubos galvanizados usados en plomería, son resistentes y de bajo peso, ideales para construir Bases robustas y Boom de antenas Yagis. Los puedes adquirir en tiendas, o ferreterías de venta de materiales eléctricos, el problema es que miden tres, ó seis metros de largo y su costo es elevado, razón por la que recomiendo visitar talleres de servicio de instalaciones eléctricas y solicitar la venta de la medida que se requiere. También puedes reemplazar el niple, por uno, o dos tubos conduits completos y en hierro, te serviría como mastil de la antena, como lo puedes observar al la fotografía de la derecha.



## ENSAMBLADO DEL ELEMENTO LINEAL



Las tres tapas cuadradas ( Juntas para aumentar dureza y soportar peso ), serán usadas para la instalación de los cuatro radiales ( En caso que se requieran ). El orificio central, en las tapas, originalmente vienen para tubos Conduit de 1/2 " , se debe aumentar dicho diámetro ( en este caso, 3/4 ), como se observa en la 1ra y 2da. fotografía anterior.

En la penúltima fotografía, se observa la abrazadera y tornillo prisionero que une telescópicamente a los tramos del **Elemento Lineal** ( conocido por los Radioaficionados, como **Espiga** ).

En muchos casos ( Dependiendo de los fabricantes y calidad de los materiales ) será necesario rebajar ( Con lima, o lija ) el diámetro interno del niple PVC, para insertarle la varilla de aluminio ( En este caso bastó con calentar un poco la varilla de aluminio. Foto inferior izquierda ).

En las dos fotos de la derecha, se observa el conjunto de la base ( superior ) y en la otra, el **Elemento Lineal** ( fotografía inferior ) ya listo para convertirlo en Antena.

## PLANO TIERRA ARTIFICIAL ( RADIALES )



Fijar los cuatro radiales, como lo indican las fotografías anteriores. Usar escuadra y dos tornillos con sus respectivas tuercas, por cada uno de los radiales.



## VARIANTES Y ACOPLAMIENTOS

**Base para conector del cable coaxial:** Se puede usar tubo cuadrado, o ángulo de aluminio, para fijar la base del conector ( Fotografías siguientes ):



**Acoplamiento por Adaptador de Carga Lineal ( sistema que pliega la antena ):** En caso de no contar con la longitud suficiente para lograr por lo menos  $1/4$  de longitud de onda, se puede optar por pliegue del elemento lineal. La suma total del pliegue, debe ser similar al  $1/4$  de longitud de onda. En este caso se uso 4.70 metros de cable coaxial RG59/U, para lograr un pliegue de 10 metros en total, en una espiga de 5.30 metros de longitud. Los tres orificios en los separadores, tienen 6 centímetros de separación entre si. En la fotografías de la derecha, se observan las terminaciones del pliegue ( En la base de la espiga y en el conector para cable coaxial ):



**Acoplamiento de Aro:** Para construir antenas **Ringo** de  $1/2$  ó  $5/8$  de onda, para UHF, VHF, Bandas de 10 y 11 Metros, etc., se usa un adaptador tipo Ring ( aro ), que se puede construir con tubo de  $3/8$  ó  $1/4$  en aluminio, usando un rin de bicicleta o de vehículo pequeño, de 12 ó 13 pulgadas de diámetro ( Para antenas 10 y 11 Metros ), para moldear la circunferencia. Estas antenas, se pueden construir en arreglos de fase ( Sistemas Colineales ), con, o sin Radiales, la información la puedes ubicar con el uso del Google, por internet. En las fotografías siguientes se observan los detalles del aro de mi antena Ringo para Banda de 2 Metros ( La misma de la portada ), con una espiga de 1,27 metros de altura y que en este caso si lleva tres radiales de  $1/4$  de onda c/u ( 48 centímetros, foto derecha ), colocados a 1.27 metros por debajo del aro. En la foto de la izquierda se observa el cable que conecta el electrodo central del conector de cable coaxial, con el aro ( tiene varias posiciones en el aro, para sintonizar ) :





**Acoplamiento por Unun de relación 9:1.** En caso de Antenas HF, se pueden apreciar este tipo de acoplamiento, que consiste en un Adaptador de Impedancias ( Que por lo general es de 50 a 450 ohmios ), debido a que esta es alta en los extremos de una antena larga. Este tipo de antenas no son resonantes y pueden trabajar en muchas Bandas, razón por la que se deberían usar con sintonizador de Antenas ( Antenatuner ). En el artículo “ Antena de Hilo Largo y Cartucho para Unun 9:1”, explico como se construyen estos dispositivos. Para este caso, se usó un Elemento Lineal de 5.30 metros de longitud, sin Antenatuner , con buenos resultados de ROE en diferentes Bandas y que dependían de la longitud del cable coaxial ( Mucho ruido, en frecuencias bajas = 40, 80 y 120 Metros. ). En las fotografías siguientes, se observan detalles de una antena experimental ( Antes del ensamblado definitivo ):



**Acoplamiento por Bobinas:** Muchas antenas verticales, no tienen la longitud adecuada, o resonante a la frecuencia de uso, típicamente existen dos casos en los que es necesario colocar bobinas a un Elemento Lineal: El primer caso, es el de **antenas reducidas en longitud** ( Para automóviles, Walkie-talkie, HF reducidas, etc. ), en las cuales se emplean bobinas para compensar su pequeño tamaño ( menos de  $1/4$  de onda ), estas se pueden colocar a cualquier distancia de la base, a lo largo del Elemento Lineal. El segundo caso, es el de Elementos Lineales con **longitudes superiores a  $1/4$  , ó  $1/2$  onda**, donde igualmente se debe acoplar una longitud no resonante ( Antenas de  $5/8$ ,  $3/4$ , etc. longitud de onda ), a diferencia del 1er caso, es que la bobina se conecta solo en la base de la antena. En la fotografía de la derecha, se observa una bobina para acoplar  $5/8$ , en VHF, 2 Metros ( Antes de proteger contra la intemperie ).



Existen **otros tipos de Acoplamientos**, como lo son los **Stub**, que son usados por las Antenas JPole, Slim Jim y otros. En el artículo “ **ANTENA SLIM JIM comp.pdf** “, doy una resumida explicación, así como una de tantas formas de construir dichas antenas. También existe el **Acoplamiento Directo**, donde el conductor central del cable coaxial, es conectado directamente al Elemento Lineal de 1/4 de onda y la malla es conectada al Plano Tierra Artificial, o Radiales ( En internet o bibliografías, puedes buscar información: Antena Groundplane, o Plano Tierra ). En la fotografía de la derecha, se observa la Antena Slim Jim, para Banda de 2 Metros, que usé para la portada del artículo ( Construida con alambre de cobre y usando tubos PVC como envoltura ). En particular, la recomiendo como antena monobanda, de excelentes resultados.



Se pueden usar los **Adaptadores Capacitivos** en la punta del Elemento Lineal ( Radialitos ), para entre otras cosas, compensar longitudes, estos no pueden ser de mucha longitud para evitar que se pierda el efecto del plano tierra y dependiendo de la distancia que se ubiquen desde la base del Elemento Lineal, éstos se pueden convertir en **Disipadores de Estática** ( Por internet se consigue más información ).

Existen muchos otros tipos de antenas de polarización vertical: Dipolos, Yaguis, Cuadracubicas, etc., igualmente por internet puedes completar la información.

En las fotografías siguientes, se observan dos de las antenas construidas para el presente artículo, las mismas son de aproximadamente 5/8 de onda, con excelentes desempeños en sus Bandas 2, 10 y 11 Metros. La de la izquierda, por su pliegue se puede usar en Banda de 40 Metros, con resultados acorde a su tamaño y a lo corto de sus radiales:

