

## 7\_4.- ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL DE RF?

Centro CFP/ES



### ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL PARA APLICACIONES RF?

En primer lugar hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Longitud de onda =  $300.000 \text{ Km/sg} / \text{Frecuencia (KHz)}$
- Longitud de la antena = Longitud de onda / 4
- Para aumentar la potencia deberemos aumentar el voltaje de salida
- Normalmente la impedancia de una antena de este tipo son 50 ohmios
- Antes de comenzar a calcular la antena, debemos tener en claro que tipo de antena queremos construir.
- Las antenas más sencillas de construir son las que se conocen como antenas de 1/4 de onda, como la que hemos comentado anteriormente, o también otra muy sencilla es la de 1/2 onda.



## ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL PARA APLICACIONES RF?

Una cosa es calcular la antena, otra muy distinta es construirla y otra más distinta aún es que funcione correctamente en nuestro diseño.

Para calcular la antena de 1/4 de onda se usa generalmente la fórmula

$$L = 72 / F(\text{Mhz})$$

Esto es L = longitud del "irradiante" y viene dado en Metros, 72 es un número constante que viene de 1/4 de la velocidad de la luz, y F(Mhz) es la frecuencia a utilizar expresada en MHz.

La misma longitud llevarán los planos de tierra.

Para calcular la antena dipolo de media onda, la fórmula es

$L = 142,5 / F(\text{Mhz})$ , donde en este caso tendremos como resultado la longitud total de la antena, esto es, irradiante + plano de tierra. Este tipo de antenas cumple la regla 1 / 2 de onda en lugar de 1 / 4.

[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)



## ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL PARA APLICACIONES RF?

- La construcción de la antena podemos hacerla de cualquier material conductor. Cobre, aluminio, zinc, alambre acerado, etc.  
Para una buena construcción de una antena se requerirá como primera medida, una buena rigidez y solidez mecánica, ya que generalmente se ubicarán al aire libre.
- La antena la pondremos en el eje Y en polarización vertical y lo más alejada posible de objetos metálicos. Esta implementación nos dará una transmisión omnidireccional, es decir, transmitirá en todos los sentidos por igual.
- Esta misma antena se puede hacer en un PCB, usando como elemento conductor las pistas de cobre y soldando el coaxial en su lugar correspondiente.

[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)



## ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL PARA APLICACIONES RF?

Para que la antena funcione correctamente se deben respetar ciertas cosas:

- Ubicarla lo más alejada posible de otras estructuras.
- Que tenga las medidas lo más justas posibles, según las fórmulas.
- Que se respeten las especificaciones de salida del transmisor. Si nos dice que es para 50 Ohmios, usar cable coaxial de 50 Ohmios, si nos dice que es para 75 Ohmios, usar 75 Ohmios, pero lo más probable es que sea 50 Ohm.
- NO utilizar otro tipo de cable que no sea coaxial.
- NO utilizar otro valor de coaxial que no sea el especificado.
- NO "cortar" la antena a cualquier medida, usar la fórmula.
- NO "atar" los cables, sino soldarlos.

[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)



## ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL PARA APLICACIONES RF?

Todos estos "detalles" que pueden parecer menores, producen lo que se conoce como R.O.E. (Relación de Ondas Estacionarias), que significa lo siguiente:

El transmisor entrega una energía la cual debe ser conducida apropiadamente por la línea de transmisión (coaxial), hasta el irradiante (antena) y emitirse. Si alguno de los eslabones de esta cadena no está apropiadamente dispuesto, parte o la totalidad de la energía que intenta entregar el transmisor al aire, no podrá irradiarse por desadaptaciones y retornará al transmisor, con el consecuente calentamiento y probable destrucción de la etapa de salida del transmisor. Naturalmente, no obtendremos el alcance deseado en nuestra transmisión.

Para transmitir con más potencia, debes dotar a tu transmisor de una etapa final de, valga la redundancia, mayor capacidad de entregar energía, o sea, más potencia. Si aumentamos la tensión, corremos el riesgo de pasarnos de los valores nominales para los que fué contruido el transmisor y correremos el peligro de destruirlo.

Para ese cometido se utilizan amplificadores de RF.

[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)



## ¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL PARA APLICACIONES RF?

Normalmente el transmisor emite con una potencia de 500 mW, por ello hay que construir o comprar un amplificador de RF que al aplicarle 500mW en su entrada, entregue a la salida la potencia que se desee. 10W, 20W.

Lo que sí tiene mucho que ver la antena es la "GANANCIA".

Ese factor viene expresado en dB y se considera a un dipolo como una antena de 0dB. Para lograr ganancia con la antena, hay que construir antenas yagui.

Esa ganancia en dB tiene su fórmula, pero para no complicarla se puede usar el siguiente ejemplo: cada 3dB se duplica la ganancia en potencia.

**Traducido:** Con un dipolo transmites con 3W de potencia.

Ese mismo transmisor con dos dipolos ubicados y conectados apropiadamente harán equivaler tu transmisión a 6W

Otro ejemplo : Ganancias de 3 a 12dB representarían un aumento de 2 a 16 veces la potencia transmitida. De esta forma se incrementa la potencia de transmisión con la antena.

Ganancias de 12dB se logran con antenas tipo yagui, las que se conocen vulgarmente como "parrillas" de TV, son esas que tienen muchos fierros cruzados y son direccionales.

[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)

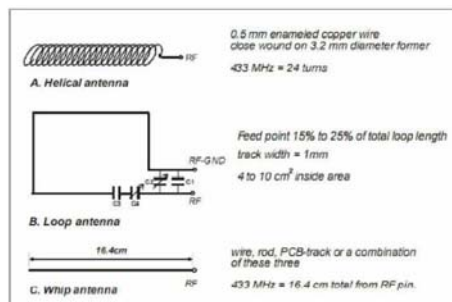


## EJEMPLO CALCULO ANTENA PARA MODULOS AUREL 433MHz

Como ejemplo, para calcular la longitud de la antena que debemos poner en una aplicación que trabaje con módulos Aurel a 433MHz deberemos aplicar lo siguiente:

$$L = 72 / F(\text{Mhz}) = 72 / 433,92 = 0,1659 \text{ metros} = 16,59 \text{ cm}$$

Para hacer la prueba en nuestra práctica simplemente con un hilo de este tamaño es suficiente pero de cara al diseño en una aplicación real deberíamos utilizar una antena como la de la figura o bien una antena PCB.



[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)

**[www.sanvalero.es](http://www.sanvalero.es)**

¿CÓMO CALCULAR UNA ANTENA VERTICAL DE RF?



**Fundación C. San Valero**  
Vía de Perla, 9 • 50015 Zaragoza  
T. (34) 976 466 599 • F. (34) 976 466 590