

# RCA

Revista del Radio Club Argentino



Nº 94 - enero de 2019  
[www.lu4aa.org](http://www.lu4aa.org)



Comenzando

con los  
**satélites**  
de radioaficionados

Los jóvenes  
en la actividad  
espacial  
argentina

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.

Ejemplar de libre circulación

## SERVICIO DE QSL

Al entregar sus tarjetas QSL con destino al exterior, por favor clasifíquelas por Bureau de destino con el software QBUS, que puede descargarse de **[www.qbus.uba.be](http://www.qbus.uba.be)**

De esta forma ayudará a su rápido procesamiento.

Verifique que sus señales distintivas están activas en el sistema de Bureau consultando en **[www.lu4aa.org/qs1](http://www.lu4aa.org/qs1)**

Ante cualquier duda sobre el Servicio de Bureau, escribanos a **[bureau@lu4aa.org](mailto:bureau@lu4aa.org)**

### CONSULTAS DE ADMINISTRACIÓN Y TESORERÍA

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

**[administracion@lu4aa.org](mailto:administracion@lu4aa.org)**

### BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

**[newsletter@lu4aa.org](mailto:newsletter@lu4aa.org)**

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

Aquellos interesados en recibirlo, sírvanse enviar un correo electrónico a la dirección

**[newsletter@lu4aa.org](mailto:newsletter@lu4aa.org)**

sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra suscribir.

Revista del  
**Radioclub**  
Argentino



REVISTA N° 94  
ENERO 2019

#### Director

Carlos Beviglia LU1BCE

#### Staff

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

#### Diseño de tapa

Fernando Gómez Rojas LU1ARG

#### Diseño y diagramación de interior

Adriana Crespín

## SUMARIO

- 2** ■ Comenzando con los satélites de radioaficionados.  
*Por John Heath, G7HIA.*
- 9** ■ Antena helicoidal. *Por David P. Finell, N7LRY.*
- 12** ■ Caterina "La radio de la esperanza". *Por Horacio Bollati, LU1MHC.*
- 15** ■ Los Jóvenes en la Actividad Espacial Argentina – JAEA 2018.  
*Por Matías Graiño, LU9CBL.*
- 16** ■ 10° Jornada Radial Ferroviaria Argentina.  
*Por Axel Schencman, LU2AAS.*
- 17** ■ 97° Aniversario de la Fundación del RCA.
- 18** ■ Introducción a DMR. *Por John S. Burningham, W2XAB.*
- 25** ■ Cuadro de Honor de DX del Radio Club Argentino.
- 26** ■ El mundo por debajo de los 530 kHz.  
*Por Alejandro Álvarez, LU8YD.*

Publicación institucional

Propiedad del  
**RADIO CLUB  
ARGENTINO**

ISSN 1514-9706 / RNPI 278.119

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

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

#### Director

Carlos Beviglia, LU1BCE

[www.lu4aa.org](http://www.lu4aa.org)

[lu4aa@lu4aa.org](mailto:lu4aa@lu4aa.org)

R.C.A. es la revista institucional del Radio Club Argentino y se publica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

Las colaboraciones firmadas expresan la opinión de sus autores y no reflejan, necesariamente, el pensamiento del Radio Club Argentino y/o la dirección de esta Revista. Su publicación no dará derecho a compensación de índole o especie alguna.

La redacción de la Revista no mantiene correspondencia acerca de colaboraciones no solicitadas y declina toda responsabilidad sobre originales enviados espontáneamente que no fueran publicados, los que en ningún caso serán devueltos.

Las cartas recibidas para la sección Correo de Lectores serán publicadas a exclusivo criterio de la Dirección, no serán devueltas y no se mantendrá correspondencia sobre ellas.

La reproducción de los artículos y/o notas no podrá efectuarse total o parcialmente por

ningún medio creado o a crearse, sin la previa autorización por escrito de la Institución.

El Radio Club Argentino no garantiza la calidad y/o cumplimiento de los productos o servicios ofrecidos en sus páginas.

Todos los derechos reservados. Hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723. El R.C.A. fue fundado el 21 de octubre de 1921. Es una entidad de Bien Público y una sociedad sin fines de lucro, declarada de Interés Nacional Ley N° 14.006.

Entidad Nacional fundadora de la I.A.R.U.

Impreso en Agencia Periodística CID  
Av. de Mayo 666- CP/1804 – CABA  
Registro de Propiedad Intelectual  
N° 5027533

## ¿POR QUÉ SATÉLITES?

Cuando la categoría de mi licencia no me otorgaba ningún privilegio en HF, los satélites ofrecieron un desafío técnico y la posibilidad de trabajar DX seriamente usando las bandas de 2 m y 70 cm. Logré mi primer contacto transatlántico con el ahora difunto RS-10 que usaba 10 W con una pequeña Yagi para el enlace ascendente y un dipolo inclinado para recibir la señal descendente del satélite en la banda de 10 m. Me tomó varios meses lograr ese primer QSO, ya que necesitaba desarrollar habilidades operativas y hacer mejoras en mi configuración de recepción. Para minimizar la captación de ruido de la casa, coloqué la antena en el fondo del jardín, y un preamplificador de RF casero superó la pérdida del cable y aumentó la señal. Fue una gran sensación de logro enviar y recibir señales hacia y desde el espacio y hacer ese contacto a través de un satélite en órbita. Todavía sigo sintiendo el placer de la comunicación a través de un artefacto espacial.

La comunidad de satélites es bastante pequeña en comparación con la de usuarios de ondas decamétricas. Cuando uno se convierte en habitué en algún satélite en particular, rápidamente hace amigos en el aire, lo que hace que la operación sea muy agradable. Hay veteranos que me cuentan que hace muchos años era como en HF.

Si son nuevos en los satélites, probablemente tengan la impresión de que esto es muy complicado, necesiten un título en ciencias o ingeniería y cueste una pequeña fortuna. Si bien es cierto que se van a aventurar en un nuevo territorio, el funcionamiento del satélite parece más difícil cuando se lo explica en la página impresa que en la práctica. Tengan en cuenta que los satélites son como repetidores terrestres, con cuatro diferencias fundamentales:

- Se mueven constantemente, por lo que necesitamos saber dónde apuntar nuestras antenas.
- La entrada y la salida estarán en dos bandas diferentes.
- Sus señales siempre se desplazan rápidamente en frecuencia: el desplazamiento Doppler.
- Las comunicaciones son full dúplex: hay que ser capaz de escuchar la propia transmisión que regresa del satélite.

En el lado no técnico, pero de gran importancia al comienzo, es tener en cuenta lo siguiente:

- Escuchen algunos pases de satélite para familiarizarse con cómo se hacen las cosas y comprobar que su lado receptor esté trabajando apropiadamente.
- Cuando intenten su primer contacto, tengan paciencia, puede tomar muchos pasos del satélite antes de que todo se una para ustedes. Una vez que lo hagan, es como andar en bicicleta.

## GRUPOS DE SATÉLITES

Hay tres tipos básicos de satélites, definidos por sus trayectorias orbitales.

- LEO: Órbita terrestre baja, típicamente 1000 km de altitud en una órbita casi circular que pasa sobre los polos.
- HEO: Órbita elíptica alta, generalmente unos pocos cientos de kilómetros de altitud en su punto más cercano a la Tierra, y 40,000 km o más en su punto más lejano. La órbita describe una elipse.
- GEO: Geoestacionario o, más exactamente, geosincrónico, a 37,000 km en órbitas en sincronismo con la rotación de la Tierra, por lo que parece estacionario. Muchos de nuestros satélites de radioaficionados son LEO y normalmente demoran alrededor de 100 minutos en completar cada órbita. La Estación Espacial Internacional (ISS) es un caso especial: un súper LEO a solo 300 km de altitud y un período orbital de 91 minutos. Sin un impulso regular de los motores cohete de la estación, la ISS caería a la Tierra.

## ¿QUÉ PASA ALLÁ ARRIBA?

Hay varios tipos de satélites a tener en cuenta.

Satélites de radioaficionados: -CW, SSTV, voz, packet, PSK31, APRS y FM-, de un solo canal para voz.

Estación Espacial Internacional: Voz (con miembros de la tripulación), packet, APRS, SSTV.

Cube Sats: Telemetría y datos científicos, y posiblemente un transpondedor de voz en futuros satélites.

La mayoría de los satélites de radioaficionados tienen balizas que transmiten telemetría. Los Cube Sats también envían telemetría de vehículos espaciales y datos científicos.

## COMUNICANDO A TRAVÉS DE UN SATÉLITE

Las bandas principales utilizadas son 2m y 70cm. Los satélites FM generalmente son de telefonía y packet. Los satélites SSB llevan CW, telefonía, SSTV y PSK31. La generación más nueva de satélites puede operar en varios modos y bandas, controlados por la estación de tierra. La mayoría tiene una baliza que proporciona la identificación del satélite y, en general, datos sobre su condición y la de sus sistemas de a bordo. Esto se llama telemetría y capturarlo y estudiarlo puede convertirse en un tema de gran interés.

## ¿QUÉ RADIOS NECESITO?

Sea que operen portátil con un handy o desde una estación base, es esencial tener capacidad full dúplex. Eso significa que puedan escuchar su propia señal que regresa del satélite mientras están transmitiendo.

# Comenzando con los **SATÉLITES** de **RADIOAFICIONADOS**

Por John Heath, G7HIA.

.....

*Es imposible cubrir el tema por completo  
en un solo artículo, por lo que encontrarán  
muchas recomendaciones sobre fuentes de información  
y lecturas sugeridas, basadas en la experiencia.*

.....

Esta función no está disponible en todas las radios bibanda. Un transceptor FM les permitirá operar a través de varios satélites, AO-51, SO-50, AO-27. Uno multimodo brindará capacidades para los satélites SSB también: AO-7, FO-29, VO-52. Varios equipos modernos tienen verdadera capacidad bibanda en 2m y 70cm, con buenas características operar satélites. Si están pensando en operar portátil, utilizando un handy bibanda, su elección será limitada, ya que la capacidad dúplex no es una característica común en ellos. El Kenwood TH-D7 con TNC incorporado es full dúplex y muy útil para voz satelital, packet y APRS.

La capacidad full dúplex también se puede lograr fácilmente mediante el uso de dos radios, una para transmitir y la otra para recibir.

Esta puede ser una opción rentable y evita la complicación de aprender a manejar un multimodo con todas las funciones. Un buen equipo de recepción para 70 cm y otro para 2 m les ayudará a adquirir experiencia valiosa antes de comprar un transceptor "con todos los chiches". Esta solución es particularmente válida para los satélites FM cuando se trabaja en modo portátil. La radio que transmite en 2 m se puede configurar a la frecuencia del enlace ascendente, sin ajustarla a lo largo de la pasada. Con 5 W y una pequeña Yagi o Quad de mano, será fácil acceder a los satélites.

A continuación, se detallan algunos ejemplos de equipos de mano [1] (Handys), equipos móviles y equipos de base. A este listado se le pueden agregar una gran cantidad de equipos económicos (Baofeng, Wouxun, etc).

HANDYS	EQUIPOS MÓVILES	EQUIPOS DE BASE
Icom IC-W2A	Kenwood TM741	
Icom IC-W31A	Kenwood TM742	
Icom IC-W32	Kenwood TM941	Yaesu FT-736
Yaesu FT-470	Kenwood TM942	Yaesu FT-847
Yaesu FT-530	Kenwood TM732	Kenwood TS-2000
Yaesu FT-50R	Kenwood TM-D700/710	Icom 820
Yaesu FR-51R	Yaesu FT-5100	Icom 821
Kenwood TH-D7	Yaesu FT-5200	Icom IC-910H
Kenwood TH-77	Yaesu FT-8800	
Kenwood TH-78	Yaesu FT-8900	
Alinco DJ-G5T	Icom 2728H	
Alinco DJ-580T	Icom IC2800	
Alinco DJ-G7		

## CONSEJOS OPERATIVOS PARA SATÉLITES DE FM

El SO-50 requiere un tono de CTCSS de 67 Hz en la señal de subida. En caso de que el repetidor esté inactivo, debe activarse enviando un tono CTCSS de 74.4 Hz. Este tono activará el repetidor durante 10 minutos. Una de las causas más comunes de frustración entre los principiantes es el uso incorrecto del squelch. Hay que mantenerlo completamente abierto, ya que la señal del satélite puede no ser lo suficientemente fuerte como para abrirlo. Usen auriculares para evitar loops de retroalimentación de ida y vuelta hacia el espacio. También hace que el funcionamiento sea más fácil. En los satélites de FM de un solo canal, hagan uno o dos contactos cortos y luego dejen el canal para los demás. Con solo una ventana operativa de 10 a 15 minutos, es anti-social dominar el satélite. Durante los fines de semana, tiene mucho tráfico.

Otros ejemplos de este tipo de satélites son [2]:

- SO-50 (SaudiSat 1C - Saudi OSCAR 50)
- AO-85 (FOX 1A - AMSAT OSCAR 85)
- AO-91 RadFxSat (FOX 1B - AMSAT OSCAR 91)
- AO-92 (FOX 1D - AMSAT OSCAR 92)
- LilacSat 2 (CAS-3H)
- EO-80 (QB50p2)
- LilacSat-1 \*(bajada no FM)
- IO-86 (Lapan A2 - Orari) (Ecuatorial)
- FengMaNiu-1 (FMN-1)

Consejos operativos para satélites de SSB

AO-7 y FO-29 operan SSB con pasabandas de varios kHz. Por convención, el tercio inferior de la banda se usa para CW y modos de datos, dejando el resto para voz y otros modos analógicos. En los satélites SSB, la convención es transmitir en LSB y recibir en USB.

Otras opciones de satélites con transponder lineal son [3]:

- AO-7 (AMSAT OSCAR 7)
- FO-29 (JAS-2 - Fuji OSCAR 29)
- AO-73 (FUNcube-1)
- Constelación Xi Wang-2 Hope (CAS-3)
- XW-2A Hope 2A (CAS-3A)
- XW-2B Hope 2B (CAS-3B)
- XW-2C Hope 2C (CAS-3C)
- XW-2D Hope 2D (CAS-3D)
- XW-2E Hope 2E (CAS-3E) - No Operativo
- XW-2F Hope 2F (CAS-3F)
- EO-79 (QB50p1 / FUNcube 3)
- UKube-1 (FUNcube 2)
- LO-87 (LUSEX OSCAR 87 - Módulo en satélite ÑuSat-1)
- EO-88 (NAYIF-1 - Emirates OSCAR 88)
- CAS-4A y CAS-4B (Módulos en sat Zhuhai-1 y Zhuhai-2)
- RS-15 (Radio Sputnik - Radio ROSTO 15) \*Solo baliza
- Ubakusat

## LIDIANDO CON EL DOPPLER

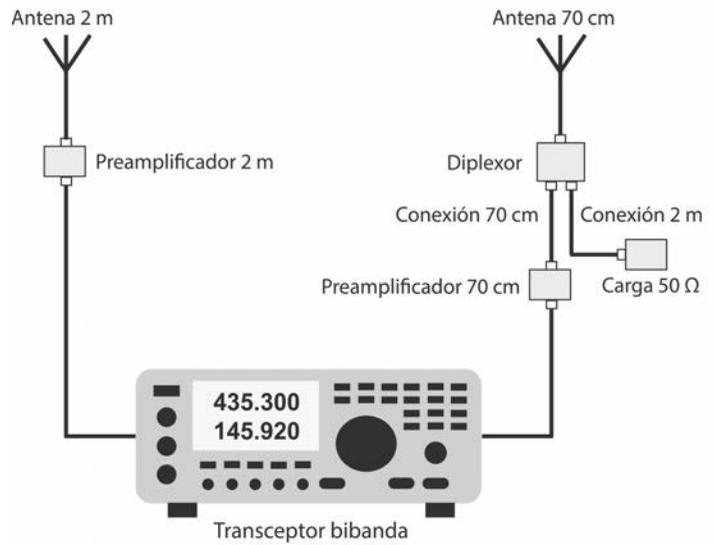
El efecto Doppler generalmente se ilustra haciendo referencia al cambio de tono de la sirena a medida que la ambulancia acelera. A medida que el vehículo se acerca, su velocidad acorta la longitud de onda de la señal, por lo que la nota parece alta. A medida que se aleja, la velocidad del vehículo aumenta la longitud de onda y la nota disminuye. La magnitud del efecto depende de la velocidad del vehículo en relación con el observador y la frecuencia de la señal. La velocidad orbital de los satélites es tal que el desplazamiento Doppler es muy marcado, creando el efecto de una señal que se desplaza constantemente. Esto afecta tanto la señal que recibimos del satélite y la que le enviamos. Durante un contacto, ajustaremos las frecuencias de transmisión y recepción constantemente en pequeños incrementos para mantener nuestro contacto en la frecuencia. Con un poco de práctica, esto se puede hacer fácilmente de forma manual. Con las radios controladas a través de la PC, se puede hacer tanto el seguimiento de frecuencia como el del satélite. Un satélite que orbita a 1000 km de altitud estará a unos 1000 km de distancia cuando nos pase por encima. Por otro lado, el mismo satélite, cerca del horizonte, estará a alrededor de 4000 km. Si está mucho más lejos, su velocidad parecerá ser mucho menor; piense en un tren expreso visto en la distancia en comparación con uno que le pase por la plataforma. Se trata de la velocidad relativa al observador. Utilícelo de manera ventajosa practicando en pases de baja elevación donde el efecto Doppler será menor.

Con un poco más de espacio para compartir en los satélites SSB, es posible encontrar un lugar tranquilo cerca del extremo superior de la banda y hacer algunas transmisiones de prueba. Utilicen auriculares para operar vía satélite, hace la vida más fácil y evita retroalimentaciones. Transmitir la señal distintiva junto con la palabra "prueba" es perfectamente aceptable y así puede registrarse en el libro de guardia. Es una forma muy útil de practicar y mantenerse en frecuencia. Un truco útil es configurar transmisor y receptor en CW y enviar algunos puntos o un tono corto, en lugar de la señal distintiva en telefonía, para luego pasar a banda lateral y hacer el seguimiento con la señal distintiva para realizar el ajuste final.

Si tomamos de ejemplo el FO-29, si estamos escuchando en 145.900 kHz tendremos que transmitir en aproximadamente 435.800 kHz. Unas cuantas llamadas de prueba y pequeños ajustes de frecuencia te permitirán sintonizar rápidamente. Es muy útil hacerse una tabla para todos los satélites que quieras trabajar. Los operadores de satélites son muy tolerantes, reciben a los recién llegados y esperan algunos errores, todos fuimos principiantes una vez. Pueden sumarse siguiendo estas sugerencias. Por favor, no silben como un loco yendo y viniendo por el pasabanda banda tratando de escuchar algo. Es muy antisocial y van a pisar los contactos de otras personas. Usen la tabla, elijan pasos de baja altura para practicar y háganlo en los menos ocupados.

Para el satélite FM SO-50, la corrección Doppler es mucho más sencilla. Dado que la señal es FM, el pasabanda del receptor es lo suficientemente amplio como para compensar el cambio Doppler y la frecuencia podría ajustarse a la frecuencia nominal del satélite. Para la frecuencia de recepción se pueden programar algunas memorias con pasos de 5 kHz. A medida que el satélite se acerca al horizonte, tendrá una frecuencia más alta, por lo que los pasos podrían ser así: +10 kHz, +5 kHz, frecuencia nominal, -5 kHz, -10 kHz, satélite fuera de rango. Al operar, es sencillo cambiar las memorias durante el paso para mantener una buena señal de recepción.

La Tabla 1 muestra las memorias para el enlace ascendente y el enlace descendente.



	Memoria	Tx	Rx
Adquisición de señal	1	145.840 kHz	436.785 kHz
	2	145.845 kHz	436.790 kHz
Tiempo de máxima aproximación	3	145.850 kHz	436.795 kHz
	4	145.855 kHz	436.800 kHz
Pérdida de señal	5	145.860 kHz	436.805 kHz

## ANTENAS Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

Una pregunta frecuente es ¿Qué antenas necesito para una estación base? Aquí hay algunos consejos y sugerencias basados en mi propia experiencia operativa y la de otros entusiastas. Uno de los mejores consejos es invertir dinero y esfuerzo en la parte receptora de la estación terrestre satelital. Rendirá frutos con creces. Las principales frecuencias en uso para el Servicio de Aficionados por Satélite son:

**144 - 146 MHz, estaciones terrestres y satélites**

**435 - 438 MHz, estaciones terrestres y satélites**

**1260 - 1270 MHz, Tierra a espacio únicamente**

**2400 - 2450 MHz, estaciones terrestres y satélites**

Varios satélites, ya sea en órbita o en las etapas de planificación/construcción, transportarán cargas útiles experimentales utilizando frecuencias más altas. “Búsqueda web”, al final de este artículo, enumera sitios que proporcionan detalles completos.

El sistema de la estación terrestre debe considerarse como un todo, no solo como la antena. Se necesita una evaluación cuidadosa para decidir sobre la línea de alimentación y conectores más adecuados.

Si prevén tener largas extensiones tiradas de cable, necesitarán estimar las pérdidas de señal. Las siguientes son algunas cifras de pérdidas típicas de 30m de cable, expresadas como atenuación en dB.

Cable	Pérdida a 100 MHz (dB)	Pérdida a 1000 MHz (dB)
RG-213	2,26	8,0
Westflex 103	0,85	2,7
EchoFlex 15	0,28	2,9

El lado de transmisión rara vez es un problema. Los equipos modernos tienen mucha potencia disponible en 146 y 436 MHz, por lo que la pérdida de algunos dB producida por el cable puede compensarse fácilmente aumentándola. También a nuestro favor, los receptores satelitales son muy sensibles, por lo que unos pocos watts a una pequeña antena direccional producirán muchos contactos.

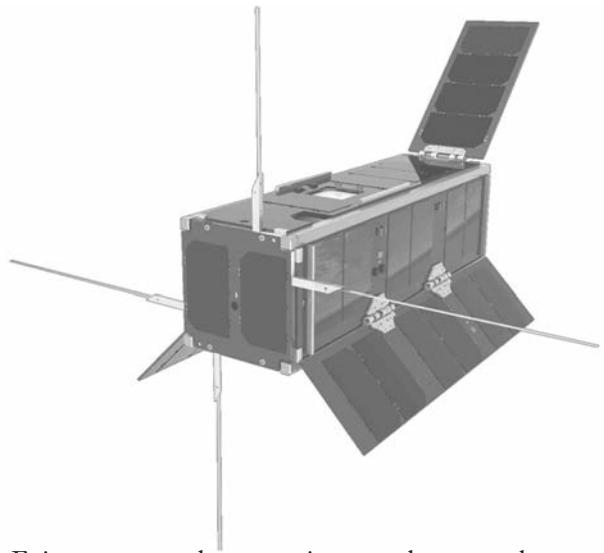
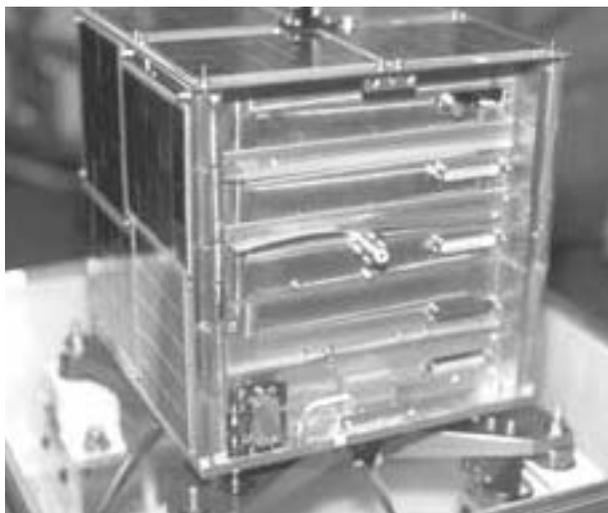


La pérdida de la línea de alimentación es particularmente importante en el lado de recepción ya que la señal relativamente débil del satélite se atenuará en ella, llegando muy débil al shack y, por consiguiente, con una relación muy baja respecto del ruido. La consecuencia práctica de esto es que las estaciones terminan siendo difíciles de escuchar y lo que hubiera sido un contacto agradable con un informe de señal se estropea. Si tienen más de 30 m de recorrido de cable, es probable que deban instalar un preamplificador en el mástil que sostiene la antena.

Es importante instalar conectores de buena calidad. Son preferibles los del tipo N ya que son de baja pérdida, mecánicamente fuertes y, si se los coloca con cuidado, son herméticos. Hay que tomarse el tiempo y dedicar la atención necesaria para colocarlos de forma prolija, extendiendo la malla de manera uniforme y teniendo cuidado de cortar todo a la longitud recomendada. Un sistema bien configurado durará 10 años o más. Para aplicaciones de solo recepción, el cable de TV satelital de baja pérdida ahorra costos y funciona muy bien.

El control combinado de azimut y elevación para las antenas está lejos de ser esencial; se puede hacer satélite con verticales simples y fijas, pero los resultados serán mucho mejores con antenas direccionales chicas que se puedan rotar en acimut. Inclinar las antenas para que apunten hacia arriba en un ángulo de aproximadamente  $15^\circ$  permite trabajar todas las pasadas de satélites, salvo las de mayor elevación.

Durante el tiempo en que el AO-51 estuvo en funcionamiento (2004 – 2011), verifiqué 100 pasadas consecutivas desde mi casa. El 34% no se elevó más de  $10^\circ$  por encima del horizonte, el 42% lo hizo entre los  $10^\circ$  y  $30^\circ$  y solo el 8% por encima de  $70^\circ$ . Hay que tener en cuenta que el mejor DX está disponible cuando los satélites están bajos en el horizonte. La situación será diferente cuando el satélite P3E de AMSAT Alemania esté en órbita. Con él, cierta capacidad de elevación será una ventaja.



Eviten antenas de ganancia muy alta como las que se utilizan para DX terrestre. Las cifras de alta ganancia son atractivas, pero esto viene en correspondencia con una antena grande y ángulo de irradiación estrecho. Una antena de estas características debe poder rastrear el satélite con mucha precisión a través del cielo, de lo contrario la señal se perderá. Las antenas más pequeñas y de menor ganancia tienen beneficios. Una quad cúbica de cuatro elementos, o un quagi, son fáciles de hacer, tendrán alrededor de 10 dB de ganancia y se pueden usar con un rotor de televisión de bajo costo.

Si van a instalar un preamplificador para 2m y 70cm en el mástil, no es necesario pagar grandes cantidades de dinero por amplificadores de muy alta ganancia. Solo se necesita la suficiente como compensar las pérdidas del coaxial y mejorar la figura de ruido del sistema. Si la estática no fríe la primera etapa del preamplificador, entonces es casi seguro que en algún momento lo harán accidentalmente enviándole RF por la línea de alimentación incorrecta. Los preamplificadores simples, en los que puede reemplazarla, son ideales.

Un problema que a menudo enfrentan los recién iniciados es la desensibilización del receptor. Esto es lo que sucede. Cuando trabajamos con satélites, estamos operando full dúplex. Podemos escuchar nuestra propia señal que regresa del satélite mientras le transmitimos. Entre algunos satélites, el FO-29 es un buen ejemplo: la frecuencia del enlace ascendente (nuestra transmisión) se encuentra en la banda 145.900 kHz - 146.000 kHz. La señal recibida está entre 435.800 - 435.900 kHz. El tercer armónico de nuestro transmisor estará en  $3 \times 145.950$  kHz, es decir, 437.875 kHz. Con, digamos, 20 W a una direccional que se encuentre muy cerca de nuestra antena de recepción, es fácil notar que incluso con un tercer armónico a -60 dB, el front-end sensible del receptor puede sobrecargarse fácilmente, lo que hace que sea muy difícil recibir la señal del satélite. La falta de sensibilidad puede afectar tanto a los preamplificadores como a los receptores. Existen varias soluciones, algunas o todas las cuales pueden ser necesarias y requerirán de ensayo y error, ya que las circunstancias de cada estación son diferentes.

La primera y más simple, es reducir la potencia del transmisor.

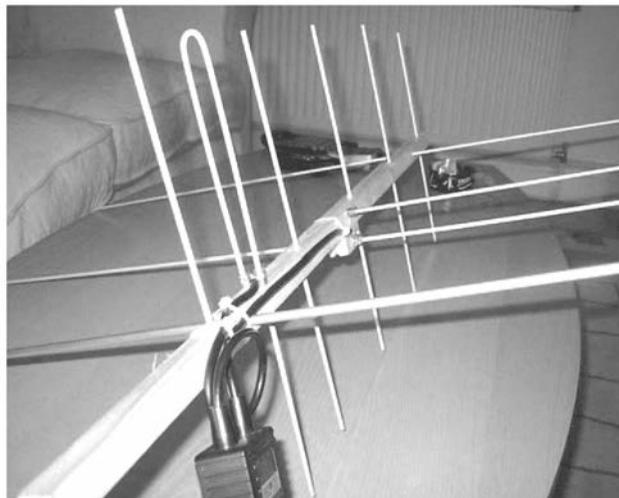
Quienes operan satélites a menudo son responsables de utilizar más potencia de la necesaria. En segundo lugar, intenten aumentar la separación entre las antenas transmisora y receptora. Si se necesita una solución aún más efectiva, existen buenos diseños de filtros de cavidad resonante pequeños, hechos con tubos de cobre y conectores N. Si son habilidosos, dan una buena figura de rechazo.

Una solución incluso más simple es la de usar stubs de cable coaxiales como filtros, y el más simple de todos es utilizar un duplexor comercial (diplexor) en la antena. El puerto común va conectado a la antena de recepción de 70 cm. El puerto de 2 m termina con una carga de 50  $\Omega$ . El de 70 cm va a un preamplificador o al shack. Esto está explicado en forma completa en el sitio web de AMSAT NA junto con el diagrama que se muestra en la Figura 1; se dice que el duplexor COMET CF416C funciona bien. Los duplexores no son impermeables, por lo que deben ser protegidos dentro de algún tipo caja estanca o instalados en interior.

Los libros de texto recomiendan la polarización circular para las comunicaciones espaciales, ya que ayuda a reducir el desvanecimiento causado por las reflexiones. Muchos de los satélites tienen antenas de transmisión que la producen. Disponer de polarización circular en la estación de tierra es ideal, pero no es esencial. La mayoría de las estaciones que trabajan vía satélite usan antenas polarizadas linealmente. Si usan polarización circular, asegúrense de que la antena sea compatible con el satélite -rosca derecha (RHCP) o rosca izquierda (LHCP); de lo contrario, podrían perder 60 dB. Para transmitir al satélite y recibir el enlace descendente, la polarización circular se utiliza generalmente en las frecuencias de 1,2 GHz, 2,4 GHz y más arriba. Cuidado al alimentar antenas con RHCP y LHCP. La polarización de la señal reflejada desde la antena será la imagen especular de la señal entrante.

Se pueden construir excelentes antenas para trabajar con satélites. Las Quads, Yagis y Quagis para 2 m y 70 cm son fáciles de hacer y reproducir. Un simple quad de dos elementos para 436 MHz fabricada con alambre grueso recibirá el enlace descendente de una amplia gama de satélites; las helicoidales y de placa buenas para 1,2 GHz y 2,4 GHz. Hay muchos buenos diseños caseros en Internet.

Escriban en su navegador cualquiera de las siguientes señales distintivas y van a encontrar muy buenos, prácticos y probados diseños de antenas: G6LVB, K5OE, W0LMD, G3RUH. El sitio de G6LVB tiene un artículo de construcción muy bueno para una Yagi bibanda portátil para satélites de FM con un transceptor de mano de 5 W (ver producto final que se muestra en la fotografía). El sitio de K5OE tiene algunos diseños fáciles de construir, basados en tubos de PVC. Otros sitios interesantes son los de WA5VJB y VE3CVG. Verifiquen las frecuencias de diseño, ya que muchas de ellas están optimizadas para DX terrestre en 432 MHz. Para uso satelital, 436 MHz es la mejor frecuencia. Las Quads son menos críticas en cuanto a frecuencia.



Para los constructores caseros VHF/UHF, merece la pena ver el quagi ya que combina el diseño mecánico simple del Yagi con el ancho de banda incrementado de la quad.

Un punto importante para la construcción casera de Yagis y otras antenas de elementos múltiples: Un diseño puede indicar el espacio entre los elementos, pero no se sientan tentados a marcarlos de elemento a elemento. Trabajen desde un punto fijo como el elemento excitado, de lo contrario, tus errores de medición se acumularán y reducirán el rendimiento.

## BUENAS PRÁCTICAS OPERATIVAS

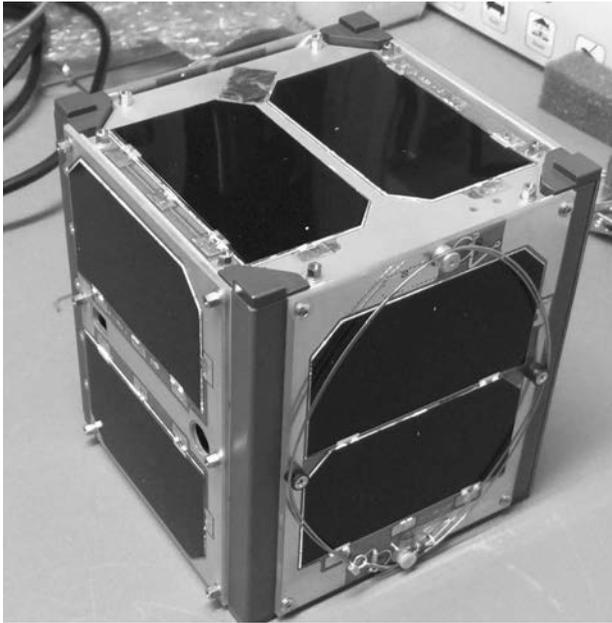
Considero mi licencia y el acceso que me da a las bandas como un privilegio. También me siento en la obligación de mantener las buenas tradiciones de conducta de caballero de la radio amateur al operar. Después de todo, este es un recurso compartido, especialmente en satélites. Los satélites de FM fáciles de trabajar se vuelven bastante caóticos los fines de semana, ya que todos intentan hacer contactos en un solo canal. Me complace decir que, por el contrario, la conducta operativa es buena en los demás satélites y todos podemos comprometernos para que continúe así.

## ¿QUÉ SIGUE?

Ingresen al sitio web de AMSAT para obtener los detalles de frecuencias de los satélites FM o SSB dependiendo de la disponibilidad de su equipo [4]. La información se encuentra en el submenú "Current Status" de la barra superior. Allí, hagan clic en el nombre del satélite que les interese.

Tengan lista su latitud y longitud (o Grid Locator) y pasen a la sección "Pass Predictions" desde la misma barra o visiten el sitio [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com). Para los próximos pasos del satélite de su elección. Estúdienlos y elijan aquellos que se vean favorables desde su ubicación. Comprueben qué dirección ofrece la mejor vista del cielo para sus antenas. Fíjense si el satélite se verá obstaculizado por árboles o edificios.





Probablemente haya pasadas con unos 20° - 30° de elevación. Verifiquen que el reloj de su estación tenga una precisión de aproximadamente 20 segundos o mejor. Asegúrense que la zona horaria sea correcta. Todas las operaciones satelitales se rigen por la hora UTC.

Unos minutos antes de la pasada, apunten la antena hacia la dirección del satélite y sintonicen el receptor a la frecuencia de la baliza del satélite +10 kHz, aproximadamente. Sintonicen apenas hacia arriba y abajo alrededor de esa frecuencia hasta que la escuchen (o contactos en el caso de los satélites de FM, con el squelch totalmente abierto). Recuerden mover la antena a medida que se acerca el satélite. Habiendo escuchado sus primeras señales desde el espacio, están en camino hacia el primer contacto.

## CONSEJOS PARA RECIBIR SATÉLITES

Aquí van mis consejos para trabajar satélites, divididos de acuerdo con el equipo a utilizar.

- Estación portátil o de FM con capacidad de sintonizar 137 - 138 MHz. Este es el enlace descendente para la serie NOAA de satélites meteorológicos estadounidenses. Las señales son fuertes y tienen un sonido característico de tic-tac de reloj. Hay varios y pasan varias veces al día. Se escuchan fácilmente, incluso con antenas de 2 m.
- FM de mano con 70 cm. El SO-50 es fácil de escuchar con una pequeña Yagi de mano al aire libre.
- De mano con recepción de banda ancha. Prueben algunas de las sugerencias a continuación para estaciones base multimodo o escuchando al aire libre con una antena de mano.
- Multimodo de 2 m y 70 cm. Suponiendo que tengan antenas direccionales, tienen que poder escuchar la mayoría de los satélites a baja elevación. Comprueben las predicciones de pasos adecuados que no tengan la ruta de señal obstruida por árboles o edificios.

El FO-29 tiene una baliza CW en 435.795 kHz, con contactos alrededor de 435.850 kHz USB.

Si tienen una radio adecuada pero sólo una colineal para V/UHF, una Ringo u otra antena omnidireccional, no se den por vencidos. Vale la pena escuchar, aunque las señales estarán bien por debajo de lo que se puede esperar de una pequeña Yagi. Busquen pasadas que pongan la señal del satélite en la mejor parte del lóbulo máximo de tu antena.

## RECAPITULANDO

Todas las tablas muestran la frecuencia nominal. Sintonicen arriba de esa frecuencia al inicio del paso, a medida que el satélite se acerca. A medida que pasa, sintonicen lentamente hacia abajo para seguir la señal. Esta deriva de frecuencia es la indicación segura de que están escuchando una señal proveniente de una fuente en rápido movimiento (una nave espacial). Si la señal es estable, es probablemente terrestre o una espuria en tu receptor. Tengan paciencia, escuchar las primeras señales desde el espacio puede tomar varios intentos. Si parece que no tienen éxito, asegúrense de tener la hora exacta en el shack. Estén preparados para escuchar con atención y sintonizar a ambos lados de la frecuencia prevista; la señal puede ser débil en su estación.

## Búsqueda web

AMSAT-NA [www.amsat.org](http://www.amsat.org)

AMSAT-EA <https://www.amsat-ea.org/>

Predicciones por satélite [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)

## Referencias adicionales:

[1] <http://www.amsat.org/amsat/archive/amsat-bb/200901/msg02850.html>

[2] <https://www.amsat-ea.org/satélites-activos>

[3] <https://www.amsat.org/linear-satellite-frequency-summary/>

[4] <https://www.amsat.org/status/>



# ANTENA HELICOIDEAL

Por David P. Finell, N7LRY.

Esta antena helicoidal cuadrifilar (QHA) está polarizada circularmente, tiene una excelente capacidad direccional y es independiente del plano de tierra. Es adecuada para operaciones terrestres y espaciales. Posee media longitud de onda, media vuelta con relación de aspecto 2,6 a 1, que debería proporcionar una ganancia nominal de 4,5 dBi en un diagrama de radiación esferoidal. La antena consiste de un par de loops helicoidales de forma rectangular a media vuelta, de una longitud de onda de perímetro, orientados 90° entre sí sobre un mismo eje y alimentados en fase cuadratura. La dirección de polarización circular es opuesta a la dirección de torsión de los elementos helicoidales.

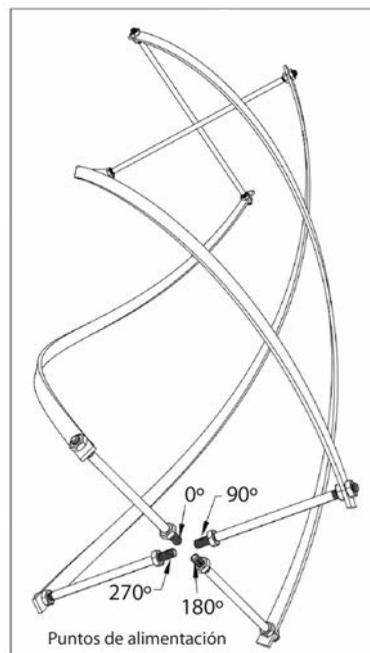
## ENSAMBLAJE DE LA QHA

La Figura 1 muestra la configuración del loop helicoidal de la antena sin la infraestructura de soporte ni el punto de alimentación. Por favor, lea detenidamente las instrucciones de armado antes de comenzar con la construcción.

Utilicé coaxial RG-58, pero puede cualquier otro de 50  $\Omega$  de impedancia, teniendo en cuenta el factor de velocidad cuando mida las longitudes para las líneas de fase. Vea el cuadro con la lista de materiales y siga estas instrucciones paso a paso.

### MATERIALES PARA LA QHA

1,2 m de varilla de aluminio de 1/4"  
3,6 m de cinta de aluminio liso de 1/4" x 1/8" u otra aleación blanda  
20 Tuercas de acero inoxidable de 1/4"  
8 Tuercas de seguridad de acero inoxidable de 1/4"  
4 Terminales de 1/4"  
1 Tapa de PVC de 1"  
1 Cupla de PVC de 2"  
1 Tapa de PVC de 2"  
1 m de Tubo PVC de 2"  
0,15 m de Tubo PVC de 1"  
2 m de Cable Coaxial RG-58 de dieléctrico sólido (no foam)  
1 Conector de antena  
Grasa dieléctrica o antioxidante para aluminio  
Adhesivo epoxy  
Cemento para PVC  
Termocontraíble

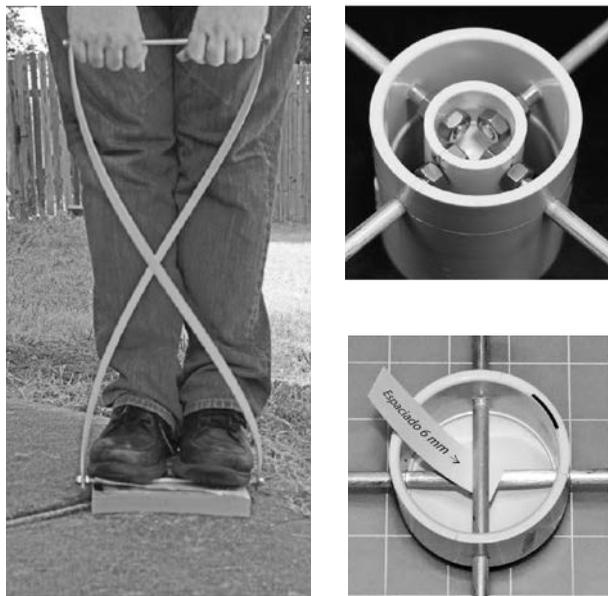


### Ensamblaje del punto de alimentación – Pasos 1 a 7

1. Corte la varilla de aluminio en cuatro secciones de 13 cm y dos de 28 cm.
2. Rosque ambos extremos de todas las varillas, para el paso de las tuercas de 1/4".
3. Sobre la cara externa de la tapa de PVC de 1", perforo cuatro orificios de 6 mm espaciados uniformemente a 90°, de modo tal que queden perfectamente alineados entre sí y sobre el plano. Los agujeros deben estar a medio camino entre el extremo abierto y el cerrado. Use la Figura 2 como referencia para el ensamblado completo del punto de alimentación.
4. Sobre la cara externa de la cupla de PVC de 2", a 6 mm del borde superior, perforo cuatro orificios de 6 mm espaciados uniformemente a 90° entre sí. Cuando la cupla de 2" y la tapa de 1" están centradas y sobre el mismo eje, los orificios deben verse perfectamente alineados.
5. Inserte las cuatro varillas de aluminio de 13 cm en los orificios de la cupla de PVC de 2", para formar una cruz.
6. Coloque una tuerca en el extremo de cada una varilla de 13 cm hasta el fin de la rosca.
7. Oriente la tapa de PVC de 1" en la unión de las cuatro varillas de 13 cm en el interior de la cupla de PVC



de 2" y asegúrela con cuatro tuercas. Este será el punto de alimentación de la antena. La Figura 2 muestra el armado con una tapa de 1/4", pero una de 1" proporciona una mejor separación entre los elementos convergentes y es más fácil de ensamblar.



### Construcción de los elementos helicoidales - Pasos 8 a 17

**8.** Corte cuatro tiras de aluminio, dos de 13 cm y dos de 28 cm de longitud.

**9.** Perfore orificios de 6 mm centrados a 12 mm de cada extremo de las cuatro tiras de aluminio preparadas en el paso 8.

**10.** Coloque dos de las tiras de aluminio cortadas y perforadas una al lado de la otra.

**11.** Coloque una tuerca de 1/4" en cada extremo de las varillas de 28 centímetros, ajustando manualmente hasta el final de la rosca.

**12.** Coloque un extremo de una tira de aluminio en un extremo de una varilla de aluminio de 28" y fíjela sin apretar con una tuerca de seguridad. La tira de aluminio debe poder pivotar libremente. No es necesario apretar la contratuerca en el bloqueo de nylon en este momento. Quiéren ser eliminados en un paso futuro.

**13.** Coloque otra tira de aluminio en el extremo opuesto de la varilla de aluminio y asegúrela de la misma manera que en el paso 12.

**14.** Fije la varilla de 28 cm restante a los extremos opuestos de las tiras de aluminio utilizadas en las etapas 12 y 13. Usted debe terminar con un rectángulo hecho de las barras de aluminio en la parte superior e inferior, y las tiras de aluminio en los lados.

**15.** Busque una tabla, bloque, caja o cualquier cosa que pueda utilizar para separar del suelo una de las varillas que hacen de lado corto del rectángulo.

**16.** Como se muestra en la figura 3, mientras con los pies mantiene firme una de las varillas que hace de lado corto del rectángulo, tome firmemente con ambas manos la opuesta y gírela 180° hacia la derecha. Esto hará que las tiras laterales adquieran la forma helicoidal de una antena polarizada a la derecha. La polarización circular de la antena es opuesta al sentido del giro helicoidal. Asegúrese de que los extremos de las tiras permanezcan libres y que las varillas de aluminio estén paralelas al suelo y alineadas verticalmente. Cuando las tiras tengan la forma adecuada, formarán una doble hélice simétrica de media de un diámetro casi igual al de las varillas de aluminio. Las varillas de aluminio quedarán paralelas, separadas aproximadamente 66 cm. Es posible que tenga que maniobrar un poco con los dobleces para que las hélices se mantengan en la forma deseada.

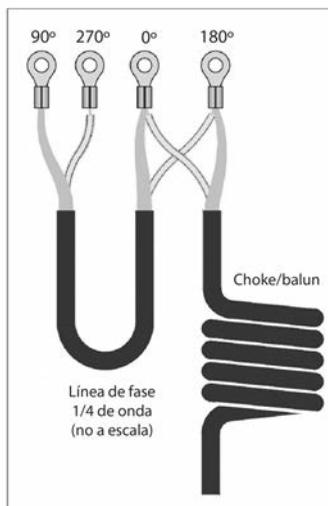
**17.** Repita los pasos 12 a 16 con las otras dos tiras de aluminio.

### Preparación de la parte superior Pasos 18 a 32

**18.** Alinee la tapa de PVC de 2 pulgadas y perfore cuatro orificios a intervalos de 90°, de modo tal que los opuestos queden alineados, sin formar intersección entre ambos pares. Deje una separación de aproximadamente 6 mm entre pares (ver Figura 4). Así, cuando las varillas de 28 centímetros pasen a través de los orificios, no se tocarán en su intersección. Estas son las mismas barras que se usaron para formar las hélices.

**19.** Centre las barras de aluminio en la tapa de manera que sobresalgan por todos los lados formando una cruz. Utilice adhesivo epoxy en las uniones del aluminio con el PVC para que las varillas queden aseguradas en su posición centrada.

**20.** Corte un tramo de coaxial RG-58 de 33 cm. Esta es la línea de fase de 1/4 de longitud de onda para cable de dieléctrico sólido. El dieléctrico de espuma tiene un factor de velocidad diferente. Si opta por un cable coaxial distinto del RG-58, asegúrese de conocer su factor de velocidad al momento de hacer la línea de fase.



**21.** Pele alrededor de 2,5 cm de la funda exterior. Separe la malla del dieléctrico evitando cortar los hilos. Pele unos de 0,6 mm del dieléctrico. Coloque una pieza de 2,5 cm de termocontraíble sobre la malla y otra un poco más corta donde está la transición de la funda cortada del cable coaxial hacia el resto (ver detalle en la Figura 5). Suelde en el extremo de ambos cables sendos terminales de 6 mm. Repita el procedimiento con el otro extremo del coaxial, sin colocar los terminales hasta los próximos pasos.

**22.** Corta un tramo de coaxial RG-58 de 1 a 2 m de largo. Esta es su línea de alimentación de la antena. Prepare un extremo como en el paso 21, sin soldarle los terminales.

**23.** Conecte el blindaje al centro y viceversa de la línea de alimentación y del extremo sin terminar de la línea de fase como se muestra en la Figura 5, y termine los extremos restantes como puede verse en la Figura 6.

**24.** Haga una bobina choke/balun de tres a cinco vueltas de aproximadamente 4 a 7 cm de diámetro en el cable coaxial, cerca del punto de alimentación y de la línea de fase. Una forma sencilla de resolver esto es haciendo un orificio de 6 mm a cada extremo de una forma hecha con un tubo de PVC de  $\varnothing 2,5''$  de 5 cm de largo. Pase el cable por el primer orificio, enróllelo alrededor de la forma y pase el otro extremo por el segundo orificio, lo más ajustadamente posible. Para lograr óptimos resultados, el balun puede requerir algún ajuste posterior.

**25.** Conecte los cuatro terminales en una configuración tal que cada terminal de la línea de fase quede a  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  y  $270^\circ$  alrededor del punto de alimentación de la antena. La dirección o sentido que elija, horario o antihorario, determinará qué extremo de la QHA irradiará.

**26.** Corte un pieza de tubo PVC de 2" de 60 cm de longitud para formar el mástil central entre la parte superior e inferior de la antena. Esto se puede ajustar ligeramente para el diseño o estilo de las cuplas y tapas. Es mejor cortar un poco largo, luego ir achicando según sea necesario. Ajuste la longitud para que el elemento helicoidal forme un cilindro virtual que no quede inclinado hacia afuera o hacia adentro.

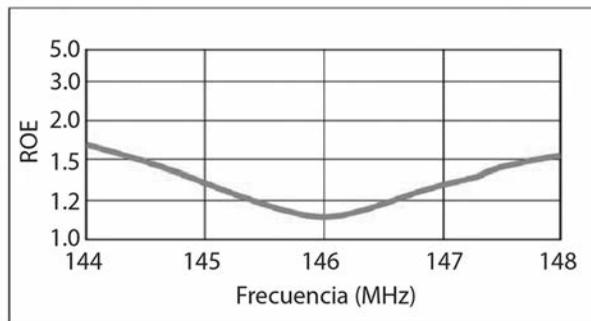
**27.** Arme la antena de forma tal que la sección transversal del punto de alimentación y la sección transversal superior queden en los extremos opuestos del tubo de PVC de 60 cm y que estén alineados. Una buena idea es hacer el armado en seco para garantizar que todas las piezas de PVC quepan correctamente antes de cementarlas.

**28.** Asegure una tuerca de acero inoxidable en cada extremo exterior de las barras de aluminio.

**29.** Fije las tiras de aluminio a los extremos de las varillas para que se giren  $180^\circ$  respecto de las secciones transversales de arriba a abajo.

**30.** Aplique grasa antioxidante para aluminio en los extremos de las varillas y tiras.

**31.** Asegure las tiras a los extremos de las varillas con las tuercas de seguridad de acero inoxidable.

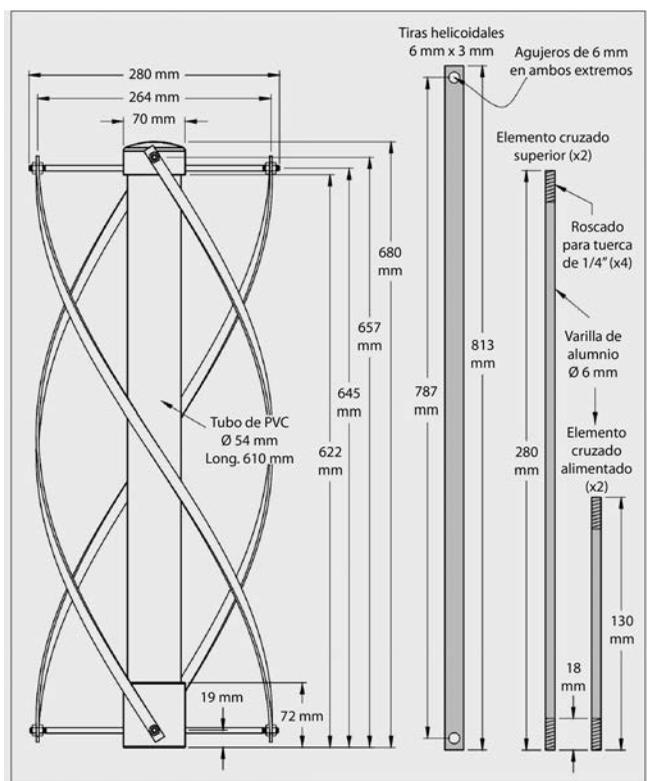


**32.** Termine la línea de alimentación con el conector de su elección para el cable RG-58.

Si ha seguido las instrucciones correctamente, su antena debería parecerse a la imagen en la figura principal. La curva de ROE se muestra en la Figura 7. Las dimensiones de la antena pueden apreciarse en el lado izquierdo de la Figura 8. Las de cada componente están en el lado derecho. Tenga en cuenta que los componentes transversal superior y transversal del punto de alimentación no están en la misma escala.

## COMENTARIO FINAL

He utilizado esta antena durante muchos años y la he comparado con otras de diseño omnidireccional de fabricación comercial, incluyendo algunas de mayor dimensión, con un desempeño que no tiene nada que envidiarle a la mejor de ellas. La antena está diseñada con centro en la frecuencia de 146 MHz, pero la he utilizado exitosamente tanto para la recepción de imágenes WEFAX como de emisoras comerciales y de TV. Espero que les vaya con ella tan bien como a mí.



# Caterina



## *"La radio de la esperanza"*

Por Horacio Bollati, LU1MHC

Como ferviente amante de la técnica, del desarrollo y la fabricación de elementos y partes electrónicas referidas a la radio, siempre digo que me hubiese gustado haber nacido en las décadas del '10 o del '20, pero como no tuve esa posibilidad, trato de meterme en la historia retrotrayendo estas perlas antiguas a la actualidad. ¿A qué me refiero cuando hablo de "perlas"? A las viejas y primitivas radios fabricadas con detectores de sulfuro de plomo (galenas) o las de cristal (diodo de germanio), que en aquel entonces permitían escuchar las estaciones de Broadcasting que empezaban a poblar el éter en todo el mundo.

He construido innumerables reproducciones de ellas, verlas terminadas me recuerda todo el tiempo que les dediqué, como así también la gran alegría que me produce escucharlas, verlas recobrar vida.

Ahora, quiero centrarme específicamente en esta radio que construí siguiendo los planos reales y teniendo en cuenta los elementos que se usaron en la época. A continuación, describiré como fue tomando vida la "Radio Caterina", también llamada "La radio de la esperanza". Para mí, representó un gran desafío dada a la importancia que ocupó en la historia. Se conserva una original en Italia y existen cuatro réplicas en el resto del mundo, una de las cuales es la construida por mí, que aquí describo y de la cual estoy muy orgulloso.

En estos días, las radios a válvulas o tubos termoiónicos son difícil de construir o replicar. Sus componentes son especiales y no se los encuentran en lascasas de electrónica, como por ejemplo los tradicionales capacitores variables, bobinas de antenas, acoplamientos, bobinas regenerativas, etc., como así también las mismísimas válvulas, sin las cuales, si no nos da una mano algún colega, cualquier proyecto quedaría colgado.

### UN POCO DE HISTORIA

La radio Caterina data del año 1944, cuando un grupo de italianos cautivos en el campo alemán de prisioneros de guerra de Sandbostel, en Alemania, en la incertidumbre de su cautiverio, buscaron la manera de resolver la imperiosa necesidad de noticias del exterior. Entonces, qué mejor fabricar un elemento que les permitiera conectarse. La idea a poner en práctica fue la de fabricar un receptor sencillo, dotado de una sola válvula, simple y regenerativo. El objetivo era intentarlo con los elementos que disponían más algunos a construir. La válvula utilizada fue un tetrodo 1Q5 de muy baja tensión de filamento -1,5 V y una tensión de placa de -25 V. Esta, solamente con 10 V estaría amplificando las débiles señales capturadas por la antena.

Esta válvula 1Q5 utilizada por los presos, fue lo único que pudieron entrar en el campo de concentración en el bolsillo del saco de un soldado, todo lo demás fue arte e ingenio. Los componentes restantes se fabricaron con habilidad, como las resistencias, para las que utilizaron lápices desarmados para utilizar el carbón de la mina y guardando el resto de la madera, para fabricar los capacitores fijos necesarios como escape de grilla y el capacitor que obviaba la falta de bobina de antena.

El desafío mayor fue conseguir alambre esmaltado para fabricar la bobina principal de sintonía y la bobina interna, que giraba en su interior para la regeneración. Un verdadero problema. Los días pasaban y las soluciones no llegaban, por lo que el proyecto estaba destinado al fracaso sin ese componente vital. De pronto, la oportunidad. Uno de los prisioneros observó que un soldado alemán llegaba a tomar sus turnos de guardia en una brillante bicicleta dotada de una dínamo que

generaba luz propia, por lo que pensó que la mejor idea era estudiar los tiempos en que la bicicleta se quedaba sola, para hacerse del preciado elemento. La oportunidad llegó con un día de lluvia que "estiró" los tiempos del soldado y, en el momento oportuno, los presos, con una sola herramienta, se abalanzaron sobre la bicicleta para sustraer la dínamo. Al desarmarlo, comprobaron que el alambre esmaltado que contenía les sería también suficiente para fabricar el mono auricular. Las cosas iban viento en popa.

Otro desafío se avecinaba: El capacitor variable. Evidentemente los materiales que encontraban en el lugar no permitían disponer de tal pieza clave, por ende, como su funcionamiento se conocía a la perfección, se dispusieron a fabricarlo. Tomaron latón de envases de conservas, de donde cortarían partes para fabricar las secciones fija y móvil. Las baterías eran otro componente esencial. Iban a necesitar un suministro de voltaje tanto para el filamento como para la placa, ¡un verdadero problema! Había que construir las. ¿Cómo? Tomaron algunas monedas de cobre de 10 centavos y discos de zinc del mismo diámetro, entre los cuales se interpuso una gasa empapada en encurtidos líquidos (ácido con composición ácida) que tenían los prisioneros franceses que recibieron asistencia de la Cruz Roja Internacional. Las envolvieron en papel aluminio, las aislaron unas de otras, hicieron los puentes correspondientes y listo, pero faltaba el electrolítico que proporcionara el medio líquido para que la reacción química se produjera y se generase el voltaje necesario. Hay quienes dicen que utilizaron vinagre con bicarbonato, otros que usaron el ácido de la orina, otros que consiguieron ácido sulfúrico de un tanque destruido... En fin, realmente creo que todo fue posible y que ninguna opción es descartable, el punto es que las baterías se construyeron y funcionaron a la perfección.

Así, la radio quedó terminada y había que probarla.

## LA ANTENA

Necesitaban de ella y de una buena toma a tierra. Según cuenta la historia, la antena fue montada por uno de los presos, que se alejó estirando el cable aprisionándolo en sus dientes incisivos, mientras otro como toma a tierra, anudaba en su dedo gordo del pie el conductor y caminaba por un piso de tierra donde



Foto 3: Midiendo el capacitor variable.

Foto 4: Vista de la bobina y sección fija del capacitor



Foto 1: Primer plano de la bobina y la lámpara 1Q5

Foto 2: Componentes del auricular

utilizaba agua para producir barro para que la toma fuera efectivamente óptima.

## EL GABINETE

Utilizaron unas pequeñas maderas de no más de 10 cm de largo en forma de cajoncito, donde emplazaron toda la estructura y clavos para hacer las conexiones del mono auricular y la conexión de antena y tierra. Realmente, un arte de la década del 40.

## MI EXPERIENCIA

Quizá muchos de Uds. se pregunten "de dónde sacó este tipo los elementos para replicar la radio Caterina"... pues les cuento.

Todo empezó así. Después de fabricar una radio a galena se me ocurrió hacerle y anexarle un pequeño amplificador para levantar el bajo volumen que emitía. Encontré múltiples opciones, pero uno me llamó la atención, estaba diseñado con una pequeña válvula 1Q5 de tan solo 1,5 V de filamento y de 25 V de placa, pero en los comentarios decía "no se preocupe por los 25 V, con solo 10 V ya está amplificando". "Excelente", me dije, "vamos con este, manos a la obra, empecemos por la válvula". Me puse a buscar en internet y encontré dos usadas aquí en sitios argentinos, pero no me daban mucha confianza. Tampoco eran de la marca original, su precio no era alto, pero preferí otras opciones.

Seguí buscando y, para mi sorpresa, encontré una de la misma marca, modelo y año de fabricación. Una Radiotron de 1944. Un verdadero hallazgo. El único inconveniente era que estaba en Rumania, pequeño detalle. No me eché atrás, la compré y a los 25 días la tenía en casa. Una maravilla, mientras pulía el circuito que había encontrado, descubrí por casualidad la Caterina. El colega italiano IS0EMK había levantado ya los planos y estaban al detalle, así que dije "adiós amplificador" y me encaré la fabricación de la Caterina, seducido por el potencial de su historia.





Foto 5: Vista del capacitor y la bobina de acoplamiento ensamblados



Foto 6: Trabajo terminado con todos sus componentes

El primer paso: Fabricar el gabinete de madera. Necesitaba maderas de solo 4 mm de espesor y de 10 cm de largo, un verdadero problema, dónde iba a conseguirlas. Me acorde del viejo carpintero del barrio, a quien no dude en ir a molestar con mi consulta, pero cuando le hablé del espesor su respuesta fue un largo "¡nooooo! La máquina no da para un rebaje tan finito". Mi cara de descontento, lo hizo poner manos a la obra hasta que logró, impecables, las piezas que le pedí. Llegué a casa, y luego de algunas medidas y cortes, ensamblé la cajita donde iría montado todo.

Segundo paso: Qué cables usaría. Como he sido cachivachero toda mi vida, coleccionista de radios, aunque muchas fueron insalvables, sus elementos siempre sirvieron para dar vida a otras. Recordé que una de ellas estaba armada con cables entelados, los que rescaté junto con una bornera terminal del 1920, que no recordaba como llego a mi poder pero que sirvió para resolver el problema.

Tercer paso: El capacitor variable. El original fue hecho con trozos de latas de conserva. Yo encontré la solución en un envase de desodorante en aerosol. Para hacerlo, terminé con la vida de cuatro de ellos, con el consiguiente escándalo en casa, para asegurarme las once partes necesarias, cinco fijas y seis móviles. Alinearlas y centrarlas fue todo un desafío resuelto con paciencia. Al final, el variable estuvo listo con casi 300pf de capacidad total, que junto con las espiras de las bobinas, barría el rango de OM sin ningún problema.

Cuarto paso: las bobinas de sintonía y la regeneradora. Siempre guardé tubos de cartón por su utilidad en la fabricación de galenas y más que nada por su dureza. Hacer las bobinas no fue problema, como así tampoco conseguir el alambre de cobre (no tuve que robar la dínamo de ningún soldado). La bobina de sintonía estuvo rápidamente lista, como así también la regeneradora que pivotaba en su interior. El variocupler estaba terminado. Quinto paso: Alojarse las baterías de filamento y las de placa. Utilice una vieja linterna alemana que alguna vez me obsequiaron, la corté, le hice el terminal superior donde sacaría la bornera tanto para el positivo como el negativo con un par de tornillos, unas tuercas y un par

de mariposas de bronce. En su interior, solamente una pila de 1,5 voltios de las más grandes, tipo D2, que me proporcionaba más de 48 hs de trabajo ininterrumpido de VF en la válvula sin problemas, debido a que el consumo era muy bajo, y de tan solo 0,06 A. Para la Vp (tensión de placa) arme un gabinete con una varilla de 5 mm que daba la medida, la enchape con madera terciada

para poder alojar tres baterías de 9 V en serie, hice los puentes correspondientes y quedo todo listo para suministrar con 27 voltios la VP (tensión de placa). La Caterina ya tenía todo lo que necesitaba para volver a la vida, un orgullo para mí conectar todas sus partes y que arrancara de toque, una réplica más en el mundo.

Pienso que la libertad tiene un alto precio. La incertidumbre y la necesidad de noticias sobre el curso de la guerra, en condiciones extremas, llevó al límite el ingenio de estos prisioneros. Esta pequeña radio, apodada "de la Esperanza", fue durante más de doce meses la única voz de verdad y esperanza para cientos de prisioneros que, además de vivir en condiciones precarias, desconocían lo que sucedía en el exterior. La escucha, que tenía lugar siempre entre las 21 y las 23, les permitió tener noticias frescas del progreso del avance hasta su liberación.

Estimados amigos espero que el relato los haya atrapado como a mí cuando encare el proyecto de volver a la vida a "Caterina, la radio de la esperanza". Los reúno a todos en un fuerte abrazo, y si en algo los puedo ayudar, escríbanme a [lu1mhc.hb@gmail.com](mailto:lu1mhc.hb@gmail.com).

Les dejo unos videos para que la vean en funcionamiento:

**Caterina Parte 1:**

<https://www.youtube.com/watch?v=Dwy1AQuhelw>

**Caterina Parte 2:**

<https://www.youtube.com/watch?v=s5ugWneK9Ko&t=175s>

**Caterina Parte 3:** <https://www.youtube.com/watch?v=ef-8P62TSkw>



Foto 7: El autor en su taller.



Foto 8: La Caterina en su estuche de 1938.

# Los jóvenes en la Actividad espacial Argentina

Por Matías Graiño, LU9CBL.  
Coordinador de Actividades Satelitales  
satelitales@lu4aa.org

## JAEA2018



El pasado 6 de diciembre, en la Cámara de Diputados de la Nación, tuvo lugar el evento denominado “Los jóvenes en la actividad espacial Argentina”, con una amplia convocatoria que superó las 180 personas, organizado por el capítulo argentino del Space Generation Advisory Council (SGAC) [1], el Instituto Civil de Tecnología Espacial (ICTE) [2] y el capítulo argentino del Consorcio Mundial de Universidades de Ingeniería Espacial (UNISEC) [3].

El objetivo principal del encuentro es generar un espacio de intercambio en el que confluyan para aunar esfuerzos todos los involucrados en la actividad espacial nacional de los sectores amateur, académico y empresarial, tanto del ámbito público como del privado. Entre los participantes, se encontraron presentes INVAP, CONAE, Asociación Argentina de Tecnología Espacial (AATE), Universidad Tecnológica Nacional (Sedes Haedo, Córdoba y Buenos Aires), UNSAM, Instituto Balseiro y el Radio Club Argentino.

En representación del RCA, asistí junto con Marcelo Duca LU1AET, Vicepresidente, a fin de exponer acerca de la radioafición y su importancia como nexo entre el mundo de los jóvenes y la actividad satelital. En su transcurso, destacamos la importancia de las comunicaciones inalámbricas en toda misión espacial, tanto sea para poder obtener los datos de los experimentos que lleva a

bordo la misión, como para descargar la telemetría que indica el estado de salud del satélite; la posibilidad que brindan ARISS [4] y la Estación Espacial Internacional para escuelas de todo el mundo puedan coordinar una entrevista con los astronautas en misión, apoyándose en los radioaficionados locales para desplegar la estación terrena que permita dicha comunicación; la capacidad técnica que poseen los radioaficionados, tanto sea para comunicar a través de los satélites como para descargar sus telemetrías y asistir a las distintas entidades que envían experimentos al espacio; y para finalizar, comentamos la experimentación con globos con carga de Helio que se realiza para probar cargas útiles en distintas configuraciones, que luego pueden ser enviadas como carga secundaria de alguna misión satelital.

La repercusión obtenida fue realmente positiva, ya que pudimos dar a conocer nuestra actividad y entrar en contacto con distintos actores del sector que están realizando diferentes tipos de experimentos y a los que, desde nuestro lugar, podemos contribuir de distintas maneras. Como siempre, invitamos a los radioaficionados de todos los rincones del país que quieran sumarse, aunando esfuerzos con el fin de experimentar y aprender entre todos, que es la base de nuestra actividad.

Referencias:

- [1] <https://spacegeneration.org>
- [2] <http://www.ictc.com.ar>
- [3] <http://www.unisec-global.org>
- [4] <http://www.ariss.org/>

# 10<sup>o</sup> Jornada Radial Ferroviaria Argentina

Por Axel Schencman, LU2AAS.  
DEF Manager  
def@lu4aa.org

**E**ran las 8 de la mañana del día lunes 5 de noviembre, los dedos ya no tenían uñas y el pronóstico del clima seguía diciendo lo mismo: “para el próximo fin de semana consígase un bote y no haga radio al aire libre, se corren serios riesgos de ser fulminado por un rayo”. En la mente de todos, la idea era la misma: “esta Ferroviaria está destinada a hacer agua”.

Con semejante pronóstico, decidimos consultar a los responsables de las 54 estaciones anunciadas hasta ese momento para ver qué opinaban, ya que, en definitiva, el esfuerzo logístico del que dependía el éxito de la Jornada aniversario, esperada todo el año, recaía sobre todos los radioaficionados ya comprometidos. “Vamos a ver qué piensan”, dijimos en la certeza de que al día siguiente y luego de contactados todos ellos por correo electrónico, se despejarían las incógnitas... ¡NAAAAAH, NINGUNA! La duda sobre qué hacer no solo persistía, sino que se agrandaba. Algunos opinaron que mejor era operar ese fin de semana según estaba previsto a pesar del mal clima, otros que no podrían otro día por lo que se perderían la jornada y otros que era mejor posponerlo. Los pareceres estaban casi idénticamente repartidos, pero había que tomar una decisión, el pronóstico ya no

auguraba lluvias sino un desastre natural de proporciones bíblicas. Así fue que, fieles al estilo que caracteriza al RCA, decidimos redoblar la apuesta: “¡Que la Jornada se convierta en Semana Radial Ferroviaria y abarque DOS fines de semana!” Entonces, informamos a todos los grupos participantes y a la comunidad de radioaficionados en general que en atención al mal tiempo anunciado para la fecha inicialmente prevista, la Jornada Ferroviaria se extendería hasta el feriado del 19 de noviembre, ¡una friolera de 10 días corridos! Las dudas se hicieron sentir... ¿Qué sucedería? ¿Cómo lo tomaría la gente? ¿Se diluiría el evento en las destiladas aguas de las lluvias pronosticadas?... Pronto, la decisión tomada se revelaría como la correcta.

La Jornada Radial Ferroviaria Argentina realizada entre el 9 y el 19 de noviembre pasados fue un éxito rotundo y de altísima participación, dejando fuera de toda duda que es el evento radial al aire libre preferido por los radioaficionados de nuestro país. Participaron 13 provincias: Misiones, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, La Rioja, San Juan, Córdoba, Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz. Se solicitaron 57 referencias (algunas de ellas por teléfono durante el transcurso mismo del evento), más de 21 estaciones fueron escuchadas el primer fin de semana, a pesar de la tormenta que arremetió sobre gran parte del país y más de 35 durante el segundo. Se realizaron casi 6.000 QSO, con la participación de colegas de países vecinos, batiendo varios records en un evento en el que las operaciones vía satélite y los modos digitales fueron la novedad.

El Radio Club Argentino una vez más felicita a todos los grupos por la puesta al aire de las estaciones ferroviarias y agradece a todos los colegas que participaron, por haber acompañado en esta nueva edición del evento que ya es un clásico de la Radioafición Argentina. Una vez terminada la carga de los logs de las operaciones, se podrá consultar la cantidad de contactos confirmados ingresando a: <https://www.lu4aa.org/wp/def-logs/>.

Desde ya, los esperamos a todos en la 11<sup>o</sup> Edición de la Jornada Radial Ferroviaria Argentina: ¿y ahora qué vamos a hacer?



# 97° Aniversario de la Fundación del RCA

El pasado día sábado 27 de octubre, celebramos el 97° Aniversario de nuestra institución y el Día del Radioaficionado Argentino.

El evento se realizó en el Radio Bar, espacio temático ubicado en el barrio de La Boca de la ciudad de Buenos Aires que, con su impresionante colección de aparatos que incluye piezas desde 1920 hasta nuestros días, dio al encuentro un marco singular.

La numerosa asistencia contó con amigos, colegas, familiares y representantes de radio clubes amigos, que se dieron cita para compartir un agradable encuentro de camaradería.

Al momento del brindis, el Presidente del RCA, Juan I. Recabeitia LU8ARI, se dirigió a los presentes reseñando los hechos relevantes del último año, como así también destacando aquellos que son la perspectiva de futuro inmediato de la institución, entre los que se cuentan el Centenario de la Fundación del RCA a celebrarse en 2021 y la candidatura para realizar en Buenos Aires la XXI Asamblea General de IARU Región 2.



# Introducción a **DMR**

## La radio de voz digital profesional gana adeptos en la radioafición

Por John S. Burningham, W2XAB.



Figura 1: Un transceptor portátil DMR puede tener pantalla color, monocromática o ninguna.

Voz digital implica la conversión de voz analógica en un flujo de datos digitales para su transmisión a través de cable o RF. Este proceso utiliza un vocoder. El flujo de datos de voz digital transmitido se encapsula dentro de un protocolo que maneja el direccionamiento y la gestión de comunicación. Tanto el emisor como el receptor deben usar el mismo vocoder y protocolo para comunicarse. Entre las tecnologías de voz digital utilizadas en las bandas de aficionados, las más populares son D-STAR (Digital Smart Technologies for Amateur Radio), DMR (Digital Mobile Radio) y System Fusion. Este artículo se centra en la tecnología DMR.

### VOZ DIGITAL EN VHF/ HF

Tanto D-STAR como System Fusion se diseñaron específicamente para el mercado de radioaficionados. DMR, desarrollado por el Instituto Europeo de Nor-

mas de Telecomunicaciones (ETSI), es utilizado en todo el mundo por usuarios profesionales y radioaficionados. Actualmente, sólo Icom fabrica dispositivos portátiles, móviles y repetidores para D-STAR y sólo Yaesu para System Fusion. En cuanto a DMR, hay más de una docena de fabricantes que producen equipos compatibles, incluidos Kydera (Figura 1), Motorola Solutions, Hytera, Vertex Standard, Connect Systems, Baofeng Telecom Technologies (BFDX), Kirisun y Kenwood.

Los aficionados han implementado DMR con más de 1400 repetidores y 16.600 radios registradas en todo el mundo. La mayoría de los repetidores están interconectados a través de Internet.

D-STAR y System Fusion incluyen la señal distintiva del radioaficionado en su protocolo. DMR utiliza un número de identificación de radio que debe obtenerse de DMR-MARC, que sirve como registro central para los usuarios aficionados en todo el mundo.

### ESTÁNDAR DMR

DMR está dividido en tres niveles. El Nivel I es una especificación de canal único diseñada para el servicio europeo dPMR446 sin licencia. Es una señal de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) de canal único con un ancho de banda de 6,25 kHz. El estándar admite configuraciones de igual a igual (modo 1), repetidor (modo 2) y repetidor vinculado (modo 3). El uso del estándar Tier I se ha ampliado a radios para usos fuera del servicio dPMR446 sin licencia.

El DMR de Nivel II ocupa un ancho de banda de 12,5 kHz compartido por dos canales utilizando Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA).

IP Site Connect (IPSC) para la interconexión de repetidores a través de Internet es específico del proveedor y no es parte de los estándares de ETSI en este momento. La mayoría de las implementaciones de radioaficionados de DMR usan voz en ambos slots de tiempo.

El Nivel III se basa en el Nivel II y agrega una operación de enlace que involucra múltiples repetidores en un solo sitio. No todas las implementaciones de enlaces troncales de fabricantes son compatibles con el Nivel III. Los protocolos específicos de Vender han expandido la troncalización a múltiples operaciones del sitio.

## IMPLEMENTACIONES DE RADIOAFICIONADOS

Los aficionados están implementando DMR Tier II en sus redes de infraestructura MOTOTRBO™ e Hytera. Los protocolos IPSC utilizados por los diferentes repetidores de la marca no son compatibles y es dudoso que los fabricantes de equipos alguna vez se estandaricen por razones comerciales. Sin embargo, la conversión entre los dos protocolos del proveedor es posible. Cualquier radio de la marca DMR (Tier II) funcionará en todos los sistemas de Nivel II, aunque algunos fabricantes ofrecen características de propiedad adicionales para su infraestructura.

## EL VOCODER

Aunque no está especificado en el estándar ESTI, por acuerdo de los fabricantes, la implementación actual de DMR utiliza el Vocoder AMBE+2™ de Digital Voice Systems, Inc. (DVSI). Muchos fabricantes han implementado el vocoder en software con licencia, otros usan un chip DVSI. La corrección de errores hacia delante en AMBE+2 es una mejora de la calidad de voz de los vocoders de tecnología más antiguos.

## REDES

Las redes amateur MOTOTRBO y Hytera DMR operan de la misma manera desde el punto de vista del usuario final. Las redes MOTOTRBO son mucho más grandes, cubren muchas más áreas y la mayoría están interconectadas. No todos los repetidores DMR amateurs están conectados a redes de área amplia. Algunos son independientes, ya sea porque todavía tienen que obtener una conexión ISP en su sitio repetidor o porque simplemente prefieren usar el repetidor para las comunicaciones locales. Algunas repetidoras funcionan en modo dual (analógico/digital), lo que les permite admitir tanto usuarios analógicos como digitales. Los repetidores MOTOTRBO que funcionan en modo dual no son compatibles con la interconexión a través de Internet utilizando IPSC.

## JUGANDO EN EL ARENERO

Algunos radioaficionados han instalado repetidores DMR en vehículos, y se basan en servicios inalámbricos celulares 3G/4G para el acceso a Internet. Otros han implementado bases remotas para interconectarse a otras redes o radios. Las redes de área amplia suelen tener políticas que prohíben el tráfico interconectado, sin embargo, las implementaciones locales que se mantienen en tal condición son aceptables.

Las políticas que prohíben la interconexión a diferentes tipos de redes ayudan a mantener el funcionamiento de redes grandes. Los operadores de red han dedicado mucho tiempo y grandes esfuerzos para mantener un sistema vinculado funcionando sin problemas.

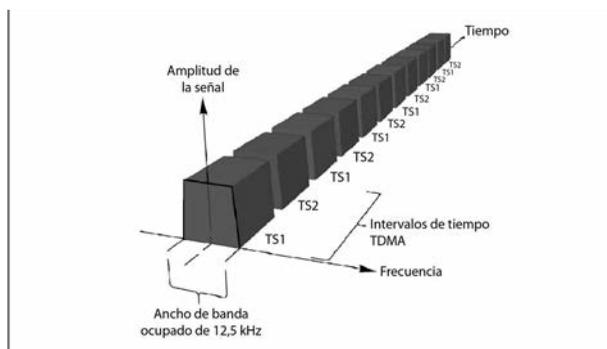


Figura 2: Una señal DMR ocupa 12,5 kHz, la que sostiene dos canales de intervalo de tiempo.

DMR-MARC mantiene un "arenero" separado de la red principal DMR-MARC, que está disponible para personas interesadas en desarrollar y experimentar.

## EQUIPO DMR Y PROGRAMACIÓN

Los repetidores analógicos aficionados de la era temprana se originaron a partir de radios comerciales de rezago. Con el tiempo, entraron al mercado equipos diseñados y dirigidos para los aficionados. Hoy se pueden encontrar equipos DMR comerciales usados, pero las nuevas radios DMR en el rango de presupuesto típico de radioaficionados (US\$ 165 a 200) ya están disponibles.

La mayoría de las radios DMR requieren un cable para programar la radio usando el software del fabricante, mientras que otras admiten la programación mediante Bluetooth e incluso por aire. La función FPP (Programación por Panel Frontal) está disponible en algunos modelos. Cualquier radio Tier III también funcionará en los sistemas Tier II, pero ninguna funcionará en el Tier I.

## DIGITAL VS ANALÓGICO

Si opera en repetidores FM analógicos, se habrá dado cuenta de que la calidad del audio se degrada a medida que la señal entrante se debilita. A medida que aumenta la distancia al repetidor, la señal de salida se debilita hasta que ya no puede escucharlo. La combinación de una señal débil de entrada y una señal débil de salida puede degradar rápidamente la calidad de audio y de uso.

Una diferencia básica con los repetidores digitales es que la calidad de audio sigue siendo la misma en la entrada y en la salida hasta el límite mismo del rango de cobertura. Luego, en los sistemas DMR, el audio comienza a sonar quebrado (porciones faltantes del discurso) por causa por paquetes perdidos. Internet también puede colocar paquetes UDP utilizados para mover el tráfico entre repetidores y puentes, lo que provoca el mismo efecto de audio roto.



La estática analógica es una cosa del pasado usando cualquiera de las tecnologías de voz digital. DMR implementa la corrección de errores hacia adelante (EEC), que puede ampliar ligeramente el rango de comunicación utilizable.

## TDMA DE DOS SLOTS

DMR Tier II y Tier III ocupa un ancho de banda de 12,5 kHz compartido entre dos intervalos de tiempo (TS1 y TS2) utilizando el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), lo que da como resultado una eficiencia espectral de 6,25 kHz por canal (Figura 2). Cada slot de tiempo puede transportar voz y/o datos. Puede pensar en los dos intervalos como canales separados. Esto significa que un repetidor permite dos canales separados al mismo tiempo.

Actualmente, la mayoría de las implementaciones de sistemas DMR de repetidores aficionados utilizan ambos canales para voz y algunos mensajes de texto limitados. Normalmente, un canal (intervalo de tiempo) se usa para un área amplia y el segundo es local y regional. Para los operadores, un solo repetidor TDMA de dos slots ofrece un ahorro significativo de dos repetidores independientes para obtener dos canales de comunicación separados, ya que solo se requiere uno de ellos y un sistema de antena. El enlace ascendente DDMMA TDMA de dos slots utiliza 30 ms para cada intervalo de tiempo (frame de 27,5 ms e intervalo de 2,5 ms). Su transmisor está encendido por solo 27,5 ms de cada 60 ms, lo que da como resultado una vida útil prolongada para los equipos portátiles.

El repetidor DMR transmite (salida) un flujo continuo de datos, incluso si sólo se está utilizando un intervalo de tiempo. La brecha de entrada de 2,5 ms se reemplaza con una ráfaga CACH (Canal de anuncio común) que se utiliza para la gestión de canales y la señalización de baja velocidad. La trama de 27,5 ms comprende 264 bits (carga útil de 108 bits, SYNC de 48 bits y una segunda carga útil de 108 bits). El vocoder comprime 60 ms de audio, incluida la FEC (corrección de errores) en 216 bits de datos para la transmisión. El intervalo de 2,5 ms incluye el tiempo de guarda para permitir la aceleración del amplificador de potencia y el retardo de propagación.

Tabla 1: Algunos TGs DMR-MARC MOTOTRBO con soporte de red

SLOT	TG	DESCRIPCIÓN
TS1	TG1	MUNDIAL
TS1	TG3	AMÉRICA DEL NORTE
TS1	TG13	MUNDIAL EN INGLÉS
TS2	-	LOCAL, REGIONAL

## GRUPOS DE CONVERSACIÓN

Los grupos de conversación (TG, Talk Groups) permiten que los grupos de usuarios compartan un intervalo de tiempo sin distraer ni interrumpir a otros usuarios del mismo. Solo un TG a la vez puede usar un intervalo en un repetidor. A menos que su radio esté programada para escuchar un TG, no escuchará ese tráfico. La red DMR-MARC MOTOTRBO admite varios grupos de conversación (Tabla 1). Consulte con el operador de su repetidor local para averiguar qué grupos de conversación/slots de tiempo están disponibles en él.

Aunque el estándar DMR admite llamadas privadas (uno a uno), encriptación y datos, la mayoría de las redes de aficionados no permiten llamadas privadas. Muchos consideran que las llamadas privadas no son amables, y pueden atar una gran cantidad de repetidores a través de la red. El cifrado no está permitido en la radioafición en la mayoría de los países del mundo. Los datos y mensajes de texto son compatibles en algunas redes.

Los TG se implementan para estados y regiones individuales en muchas redes. Algunos están disponibles todo el tiempo, mientras que otros están disponibles en horarios preprogramados o requieren un usuario local para activarlo durante un período de tiempo. Solo un TG puede estar activo a la vez en un intervalo de tiempo, por lo que muchos sistemas desactivarán otros TG cuando un usuario local esté activo en uno de ellos en dicho lapso. Sea amistoso con el radioaficionado y trate de usar TGs que atenen la menor cantidad de repetidores si va a hablar mucho. Se puede encontrar más información sobre grupos de conversación específicos en los sitios web de DMR-MARC, DMRX y grupos regionales (Tabla 2).

## ZONAS

Las radios DMR admiten Zonas. Una zona es una agrupación de canales individuales. Algunos modelos de radio limitan la cantidad de canales por zona y la cantidad de zonas permitidas. Puede programar Zonas para canales locales (DMR o analógico), otra Zona para un estado vecino y una Zona para canales comerciales y gubernamentales. Si programa canales no amateur en su radio, asegúrese de que sean recibidos, a menos que tenga licencia y esté autorizado para usarlos, de lo contrario, puede estar infringiendo las normas y reglamentos locales y podría tomarse en su contra. Si tiene un modelo de VHF, podría programar, si están disponibles en su ubicación, una Zona para los canales de transmisión del Servicio Meteorológico Nacional (nuevamente, solo en recepción). Las zonas son solo una forma de administrar grandes cantidades de canales.



Figura 3: Dos repetidoras DMR Motorola.

Tabla 2: Fuentes de información DMR

DMR-MARC (MOTOROLA AMATEUR RADIO CLUB)	<a href="http://WWW.DMR-MARC.NET">WWW.DMR-MARC.NET</a>
DMR-MARC CANADA	<a href="http://WWW.VA3XPR.NET/DMR-MARC-CANADA/">WWW.VA3XPR.NET/DMR-MARC-CANADA/</a>
DMR-UK	<a href="http://WWW.DMRUK.NET">WWW.DMRUK.NET</a>
DIGITAL COMMUNICATIONS INTERCONNECT GROUP (DCI)	<a href="http://WWW.TRBO.ORG">WWW.TRBO.ORG</a>
DMRX	<a href="http://WWW.DMRX.NET">WWW.DMRX.NET</a>
DIGITAL MOBILE RADIO ASSOCIATION (PROFESIONAL)	<a href="http://WWW.DMRASSOCIATION.ORG">WWW.DMRASSOCIATION.ORG</a>
AMATEUR RADIO GUIDE TO DIGITAL MOBILE RADIO (DMR)	<a href="http://WWW.K4USD.ORG/GUIDE.PDF">WWW.K4USD.ORG/GUIDE.PDF</a>

## CÓDIGOS DE COLOR

Los repetidores DMR usan códigos de color (CC) de manera similar a como los repetidores analógicos usan CTCSS o DCS. Para acceder a un repetidor, debe programar su radio para usar el CC del repetidor. Hay 16 CC diferentes (CC0 - CC15). El uso de códigos de color no es opcional en los sistemas DMR. Si su código de color no está configurado correctamente, no podrá acceder al repetidor.

## CANALES DMR

Un canal de radio DMR es una combinación de frecuencia, CC, TS y TG. Un único repetidor puede ocupar seis o más canales programados dependiendo de la cantidad de TG disponibles.

## PLUGS DE CÓDIGO

Un plug de código de código es simplemente el archivo de configuración de la radio. Usted configura los canales y los parámetros de operación de una radio utilizando un software de programación del fabricante.

Suba este archivo a la radio y guarde una copia de seguridad en su computadora. También puede descargar el plug de código de una radio para modificarlo. Crear uno puede tomar muchas horas, especialmente si desea programar cientos de canales. El plug de código también puede contener una lista de contactos de identificadores de radio, señales distintivas y nombres que se mostrarán. Puede encontrar copias de plugs configurados en la web para diferentes modelos de radio (busque "Code Plugs" su navegador]. Mire los diferentes Yahoo! Grupos de DMR. Todas las radios DMR con pantalla alfanumérica admiten un número limitado de entradas en la Lista de contactos. Las radios sin pantalla no son compatibles con ellas.

## TALK-AROUND Y SIMPLEX

DMR Talk-Around se refiere a la operación simplex en un canal de salida de repetidor. Esto permite la comunicación directa mientras se puede escuchar el repetidor. Los aficionados, sin embargo, generalmente usan canales simplex destinados a tal fin (Tabla 3) para no interferir con los ellos. No use 146.520 o 446.000 MHz. Son los canales simplex analógicos nacionales.



Utilizarlos para DMR generará conflictos en la comunidad de aficionados. Además, evite entradas y salidas de repetidoras, canales simplex no DMR utilizados localmente, subbandas satelitales y cualquier otra frecuencia que pueda interrumpir otras comunicaciones de aficionados.

## CRITERIOS DE ADMISIÓN

El Criterio de Admisión determina cuándo se le permite a su radio transmitir. La configuración recomendada para canales repetidores es Color Code Free; que configura su radio para que sea cortés con su propio sistema digital. Debe configurar sus criterios de llamada para seguir los criterios de admisión. Los canales simplex deben configurarse como Siempre para ambos Criterios de admisión y Siempre o Seguir TX para Criterios de llamada.

## ACCESO A UN REPETIDOR DMR

Debe tener la frecuencia, CC, TS y TG configurados correctamente para acceder a un repetidor DMR. Al introducir su transceptor, se envía una señal al repetidor, y el repetidor le responde reconociendo que puede transmitir su mensaje. Si no recibe un acuse de recibo del repetidor, su radio dejará de transmitir y escuchará un tono de confirmación negativo. Esta es una ventaja de TDMA, que permite comunicaciones bidireccionales entre la radio del usuario y el repetidor cuando se transmite. El repetidor DMR puede indicar a su radio que deje de transmitir si hay contención en la red porque más de una estación está transmitiendo a la vez. No todos los repetidores DMR están interconectados con Internet. Algunos operadores de repetidores pueden preferir mantener su repetidor para uso local, sin conectarse a las redes regionales y mundiales más grandes.

## IPSC Y PUENTES

IP Site Connect (IPSC) es una función de repetidor específica del proveedor ofrecida por algunos fabricantes. Los repetidores MOTOTRBO (consulte la Figura 3) se interconectarán a través de Internet solo con otros repetidores MOTOTRBO. La implementación MOTOTRBO IPSC de Motorola Solutions (que no forma parte de la especificación ETSI) permite que hasta 15 repetidores MOTOTRBO que operan en modo DMR se conecten en una red IPv4 completamente mallada, con uno de los repetidores o un puente que sirve como maestro y todos los demás son pares. Cualquier tráfico que se origina en uno de los repetidores interconectados se transmite a través de la red IP a cada uno de los otros repetidores. Los pares primero establecerán una conexión con el maestro y obtendrán la base de datos de los otros pares junto con su IPv4 y las direcciones de puerto.

Tabla 3: Canales y configuraciones recomendadas para DMR Simplex (Usar TG99/CC1/TS1/Admit Criteria: Always/In Call Criteria: TX on Always).

CANAL	FREC. (KHZ)
VHF 1	145.790
VHF 2	145.510
UHF 1	441.000 (NO PERMITIDO EN ARGENTINA)
UHF 2	446.500 (NO PERMITIDO EN ARGENTINA)
UHF 3	446.075 (NO PERMITIDO EN ARGENTINA)
UHF 4	433.450

Cuanto más repetidores integran esta red IPSC totalmente mallada, más ancho de banda de red IP se requiere para cada repetidor. Expandirse más allá de los límites de la red IPSC básica requiere la utilización de un puente para interconectar las diferentes redes IPSC. Rayfield Communications (c-Bridge™) y BridgeCom Systems (TL-Net) son las preferencias actuales en América del Norte. SmartPTT es común en Europa. Estos puentes requieren direcciones IPv4 estáticas y anchos de banda de red mayores que los repetidores individuales.

Los puentes admiten administradores individuales para cada repetidor (microsegmentación), lo que es una mejora con respecto a tener el puente conectado a una red de repetidores IPSC. Esto reduce los requisitos de ancho de banda y permite la personalización TG para repetidores individuales. El administrador de puentes puede servir como maestro o par en una red IPSC. Recuerde, alguien está pagando por toda la infraestructura y los costos operativos mensuales. Si un club está operando su repetidor DMR local, únase y apoye la operación. Si un individuo está operando el repetidor local, done para respaldar sus gastos continuos. Los operadores de repetidores también deberían estar apoyando a sus operadores de puente. Además del costo de los equipos de infraestructura, también hay gastos mensuales recurrentes de alquiler, servicios públicos (electricidad e Internet), seguros y mantenimiento.

## RADIOS DE USUARIO

Hay muchas fuentes de radios DMR nuevas y usadas, pero no puede entrar a un negocio de radioafición y comprar una. Todas las radios DMR son profesionales, comercializadas principalmente para usuarios de ese sector. Puede encontrar fácilmente un distribuidor si desea comprar una para uso con radioaficionado, hay incluso quienes ofrecen descuentos. Consulte con otros usuarios de DMR o en sitios web relacionados para obtener más información. Aquí van algunas cosas que debe saber antes de comprar.

## NUEVO O USADO

¡Cuidado con las radios DMR usadas! Recuerde que no podrá reparar una radio DMR que no funcione a menos que tenga los conocimientos técnicos y el equipo de prueba necesario, que puede costar cientos de veces su valor. El precio a la calle de las nuevas radios DMR oscila entre U\$ 165 y U\$ 200. Los usados de marcas conocidas, como Motorola o Hytera, generalmente cuestan más que los nuevos de las marcas emergentes. Por lo general, uno obtiene lo que paga. Los equipos de mayor precio suelen tener más funciones, están mejor contruidos y soportan mayor abuso que los menos costosos. Para el aficionado promedio, cualquiera de los nuevos modelos de bajo costo es una buena radio para empezar.

## VHF o UHF

UHF es la banda más comúnmente utilizada en todo el mundo para DMR. Los repetidores de VHF pueden ser también una opción local. Si va a comprar equipos UHF, asegúrese de que cubran la banda de aficionados (420 - 450 MHz) de fábrica.

## PROGRAMACIÓN DE SOFTWARE

Algunos fabricantes suministran software de programación sin costo. Motorola Solutions cobra alrededor de U\$ 260 por una suscripción de 3 años (que cubre todos sus modelos dentro de una región) a su software y actualizaciones. Las radios DMR, debido a que son profesionales, generalmente no permiten programación por teclado. Si un proveedor cobra por el software de programación, no le pida a otro radioaficionado que le piratee una copia. Si tiene una copia autorizada, puede programar radios para otros, pero no puede distribuir el software legalmente. La piratería de software es ilegal. Algunas radios usan cables USB estándar para programación, otras usan cables que pueden costar hasta \$ 80.

## NÚMERO DE CANALES

Las radios pueden tener desde 2 hasta 1000 o más canales. Necesitará un canal para cada combinación de frecuencia, CC, TS y TG. Puede usar seis o más canales de memoria para cada repetidor DMR que programe en su radio.



Figura 4: Transceptor DMR Vertex Standard con pantalla monocromática.

## PANTALLAS Y TECLADOS

Algunas radios tienen solo una perilla de selección de canal, mientras que otras incluyen pantallas monocromáticas (Figura 4) o color (Figura 1) para mostrar la información de TG e ID. Algunas pantallas muestran solo números de canales. Para los operadores con discapacidad visual, se debe tener en cuenta la perilla de selección de canal. La mayoría de los modelos sin pantalla tienen botones de selección de canal con paradas fijas en lugar de rotación continua de 360° para permitir que el operador encuentre el Canal 1. Algunos modelos de pantallas LCD también tienen paradas fijas en la perilla del selector de canales, incluidas algunas radios Hytera y CSI. Muchos modelos ofrecen anuncios de voz programables. Algunos incluyen teclado DTMF de 12 botones. Los repetidores MOTOTRBO admiten una característica de parche automático patentada opcional (interconexión de teléfono digital) que solo funciona con radios de esa marca.

## GPS

El GPS está disponible en algunos modelos, pero DMR no es compatible con APRS (Amateur Packet Reporting System). En las redes profesionales, uno de los intervalos de tiempo normalmente se asigna para el informe de ubicación y está interconectado con las aplicaciones de despacho basadas en el servidor. Si está habilitado, el GPS acortará la vida útil de la batería.



## BLUETOOTH

Las radios más avanzadas pueden tener Bluetooth integrado para auriculares inalámbricos. Algunas radios admiten datos y programación a través de Bluetooth. Algunos modelos tienen adaptadores opcionalmente disponibles. El Bluetooth, si está habilitado, acortará la duración de la batería.

## EN ANALÓGICO

La mayoría de los modelos posee FM analógica. Algunos fabricantes están descontinuos sus radios analógicas no DMR, al tiempo que ofrecen estas últimas a un precio reducido, allí donde no se permite operar digital. El cliente puede actualizarlas para operar DMR si cambian sus necesidades, por un costo adicional.

## ANTENA EXTERNA PARA OPERACIÓN PORTABLE

Algunas radios incluyen antena externa. No todas las radios portátiles admiten conexión a una antena externa, a menos que sea para pruebas y ajustes del equipo. Usar un adaptador para conectar una antena externa puede ejercer una presión excesiva sobre el conector de la antena portátil, provocar una falla prematura del equipo y una costosa reparación. Si tiene la intención de utilizar un adaptador de antena externo, recomiendo un cable adaptador que utilice coaxial tipo RG-174 para reducir la tensión en el conector de radio. Algunos modelos MOTOTRBO, como la serie XPR6000, admiten un micrófono externo con una antena montada en la parte superior.

## PORTÁTILES, MÓVILES, AMPLIFICADORES

Los portátiles están disponibles en el rango de 2 a 5 W y los móviles con una salida máxima de 10 a 45 W. Recomiendo un transceptor de mano como primera radio DMR a menos que viva más allá de la cobertura portátil de su repetidor DMR local. Si pasa un tiempo significativo en su vehículo, encontrará que el móvil es una buena inversión (Figura 4). También puede usar un transceptor móvil como estación base con la adición de una fuente de alimentación externa. Muchos amplificadores externos no funcionarán con radios DMR a menos que estén diseñados específicamente para cumplir con los requisitos de conmutación rápida de TDMA.

## BATERÍAS Y CARGADORES

La mayoría de las radios incluyen un cargador de pared y ofrecen uno de escritorio opcional. Es posible que desee considerar un cargador de móvil o un adaptador de batería de 12 V. Algunos modelos se pueden cargar con un cable USB, al igual que los teléfonos celulares. Debería tener al menos una batería de repuesto para el

caso de operaciones prolongadas o casos de emergencia. Siga las instrucciones del fabricante para la carga inicial, a fin de obtener la máxima duración de la batería.

## GARANTÍA Y CONTRATOS DE SERVICIO

Si compra una radio cara, es posible que desee considerar la garantía y posiblemente comprar un contrato de servicio extendido. Pocos aficionados tienen la tecnología o las habilidades para reparar estos equipos.

## PROGRAMANDO SU RADIO

Su nueva radio debe ser programada antes del primer uso. Consulte en el sitio web de DMR-MARC los parámetros básicos que deben configurarse para que funcione correctamente en la red de aficionados. Primero, necesitas una identificación de suscriptor. El sitio web de DMR-MARC emite todos los ID de suscriptores para usuarios aficionados y repetidores. Haga clic en CONTACT US en la esquina superior derecha de la página ([www.dmr-marc.net](http://www.dmr-marc.net)) y siga las instrucciones. Los ID se asignan según la ubicación geográfica (país/estado). Si utiliza una ID de suscriptor no autorizada, es posible que no pueda acceder a los repetidores o a la red de área extensa.

Es posible que su radio deje de transmitir mientras está hablando por contención en la red o porque ha viajado más allá del alcance del repetidor. Su radio recibe información de control del repetidor mientras habla. La contención de red ocurre cuando más de una estación está transmitiendo al mismo tiempo en el mismo TS.

## OPERANDO EN DMR

Anuncie en qué grupo de conversación se encuentra cuando realiza una transmisión inicial, cuando realiza una llamada a otra estación o realiza una llamada general, ya que algunos usuarios pueden estar escaneando o tener radios sin pantalla. Por favor, evite llamar CQ. DMR no es como HF y el funcionamiento a través de la red no es DX.

Hablar sobre uno de los TG de gran área vincula cientos de repetidores. Si no puede moverse a un TG más localizado, sea considerado con los demás usuarios de la red. Mientras un TG está activo, otros TG en el mismo intervalo de tiempo serán bloqueados. Deje espacio entre las transmisiones para que otros puedan entrar. Recuerde que el tráfico de emergencia siempre tiene prioridad sobre el resto del tráfico. Consulte la Tabla 2 para obtener más información sobre DMR.

# CUADRO DE HONOR DE DX DEL RADIO CLUB ARGENTINO

Por Claudio Nicolai, LW3DN; Sebastián Potenzo, LW3DC y Diego Salom, LU8ADX.

## MIXTO

1	Rubio, Sebastián	LU4FPZ	337/341
2	Villafañe, Héctor Oscar	LU1DOW	331/343
3	Campos, Jose Eduardo	LU7DIR	326/330
4	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	319/323
5	Bugari, Angel	LU9EDY	317/326
6	Ricardo Sawon	LU2DX	312/323
7	Cilmi, Horacio	LU5BE	222/224
8	Basile, Mario José	LU3DDH	180/181
9	Ortiz, Jorge	LU6HI	162/163
10	Wasinger, Miguel Alfredo	LU2EM	149/151
11	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	119/122
12	Donadía, Gabriel E.	LU7DD	107/107

## CW

1	Rubio, Sebastián	LU4FPZ	329/332
2	Campos, José Eduardo	LU7DIR	326/330
3	Bugari, Angel	LU9EDY	316/325
4	Carballido, Mario Alfredo	LU3XX	314/318
5	Campastrí, Osvaldo Carlos	LU4DGX	308/311
6	Ricardo, Sawon	LU2DX	291/301
7	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	264/368
8	Fernandez, Claudio	LU7DW	221/225
9	Cilmi, Horacio	LU5BE	199/201
10	Krienke, Jorge	LU5VV	174/177

## 50 MHZ

1	Pons Estel, Javier	LU5FF	137/137
2	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	117/119

## DIGIMODOS

1	Cosso, Daniel Eduardo	LU8EKC	331/335
2	Krienke, Jorge	LU5VV	283/286

## FONÍA

1	Montag de Hendlin, Ivonne M.	LU1JDL	339/350
2	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	339/348
3	Dours, Daniel Alfredo	LU2DD	339/345
4	Gili, Emilio	LU3MCJ	338/350
5	Gonzalez Gavio, Roberto	LU3CQ	330/347
6	Villar, Hugo	LU4DR	329/336
7	Rubio, Sebastian	LU4FPZ	329/333
8	Veron, Julio D.	LU6DU	327/335
9	Gamazo, Eduardo Enrique	LU2DSL	326/341
10	Gurini, Mauricio	LU7DR	326/330
11	Gómez, Luis Alberto	LU1BR	325/350
12	Pol, Alfonso	LU1ALF	323/331
13	Fernandez, Claudio	LU7DW	323/329
14	Buonamico, Pedro	LU3HBO	322/329
15	Szama, Reinaldo	LU2AH	320/336
16	Menendez, Hector Ruben	LU1DHM	320/322
17	Almiron, Carlos Alberto	LU7DSY	319/325
18	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	313/317
19	Margoni, Osmar A.	LU8DWR	312/317
20	Krienke, Jorge	LU5VV	301/305
21	Sanchez Abrego, Darío	LU3DR	293/300
22	Chelle, Luis Alberto	LU2AJW	272/277
23	Tosticarelli Otto A.	LU9FAZ	271/284
24	Otero, Roberto Enrique	LU7DS	269/273
25	Saes, Alfredo	LU8DF	256/265
26	Pesiney, Oscar Pablo	LU1CQ	253/259
27	Bruno, Carlos Luis	LU1FKR	233/233
28	Averna, Cosme Alfonso	LU8XP	227/231
29	Sagastume, Ricardo A.	LU1DCH	224/233
30	Morello, Oscar Luis	LU6EK	211/213
31	Pavelka, Roberto	LU8WBK	176/177
32	Lesca, Hugo Eloy	LU6JAD	135/135
33	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	108/111

## SATÉLITE

1	Daglio, Cesar	LU8EBH	99/102
---	---------------	--------	--------

# EL MUNDO por DEBAJO de los 530 kHz

Por Alejandro Álvarez, LU8YD.

Las siguientes dos entregas  
están dedicadas a la banda de 150 a 415 kHz.

## BANDA DE 150 A 415 KHz

Esta porción del espectro electromagnético es la más interesante desde el punto de vista de la variedad de servicios que aquí operan, estando muy poblada con transmisiones tanto de radiodifusión como servicios de navegación aérea, marítima, etc. Incluye parte del espectro que se denomina “onda larga” y el comienzo de la “onda media”, ya que la frontera es la frecuencia de 300 kHz, aunque esto no implica cambios importantes en los mecanismos de propagación. Como ya se dijo, esta división de bandas es arbitraria y no relacionada a los servicios que allí operan ni a sus cualidades de propagación.

Enumero aquí los servicios radioeléctricos que podemos encontrar en esta banda de frecuencias y luego hare un tratamiento detallado de cada uno de ellos como en las anteriores notas.

Los servicios que aquí emiten se pueden agrupar en:

- Radiodifusión sonora en amplitud modulada AM doble banda lateral.
- Radiofaros aeronáuticos de navegación en ruta NDB del sistema ADF.
- Radiofaros del sistema de aterrizaje por instrumentos ILS.
- Sistemas de GPS diferencial, radiofaros.
- Radiofaros de navegación marítima.

## PROPAGACIÓN

La propagación en estas bandas de frecuencia se manifiesta con dos modalidades:

**1.** Onda de superficie de largo alcance, funcionamiento diurno y nocturno. El alcance depende de la conductividad del terreno y es superior en el agua salada de los océanos. Los alcances pueden llegar a 1000 km o más, dependiendo de la potencia y el nivel de ruido en el sitio receptor.

**2.** Onda ionosférica por refracción en la capa E durante la noche. En épocas invernales y de baja actividad solar es posible encontrar cierta propagación a distancia por capa E también durante el día, ya que en estas situaciones la capa D es débil y su atenuación no es tan relevante en estas frecuencias. Los alcances pueden ser entonces de miles de kilómetros.



La propagación de estas bandas está más afectada por las tormentas geomagnéticas que por los índices solares SSN y SFI. Las mejores noches en cuanto a propagación requieren que los indicas Kp y Ap se mantengan bajos durante varios días.

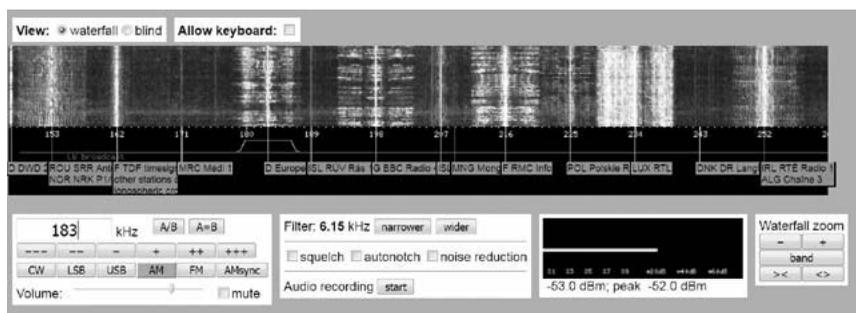
Ahora analizaremos cada uno de los servicios citados, su historia y su presente.

## SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN EN AM ONDA LARGA

La banda asignada a este servicio va de desde 148,5 kHz hasta 283,5 kHz y únicamente existe en la Región 1 de la UIT o sea Europa, África, Medio Oriente y Mongolia. La canalización de este servicio es cada 9 kHz con las siguientes frecuencias de portadora: 153-192-171-180-189-198-207-216-225-234-243-252-261-270-279 kHz.

Existen algunas excepciones como Radio Europe 1, que emite desde Alemania en 183 kHz. También algunas emisoras soviéticas de la red Radio Rossii en el entorno 270 a 400 kHz y una emisora de Finlandia que emitió en 433 kHz. Una lista de las principales radiodifusoras de onda larga puede verse en [https://es.wikipedia.org/wiki/Baja\\_frecuencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Baja_frecuencia).

Las emisiones de Radio Rossii en onda larga finalizaron el 9 de enero del año 2014. Esta emisora tenía más



de 10 transmisores de entre 100 y 300 kW de potencia distribuidos en toda Rusia desde Europa hasta Siberia, cubriendo todo lo que fue la Union Soviética. Muchas de estas emisoras operaban en la misma frecuencia dando servicio a diferentes regiones. La frecuencia más utilizada fue 279 kHz.

Con esta red de emisoras realicé interesantes investigaciones sobre propagación desde Argentina, recibiendo las portadoras con el programa DSP Argo sin problemas. Como estas emisoras no tenían el oscilador sincronizado con relojes atómicos, había pequeñas diferencias de unos pocos Hz entre sus portadoras, lo que permitía identificarlas conociendo su posición y las horas de salida y puesta del sol que marcaban la aparición o desaparición de cada señal.

En cuando a las emisoras de Europa y África, cuyas

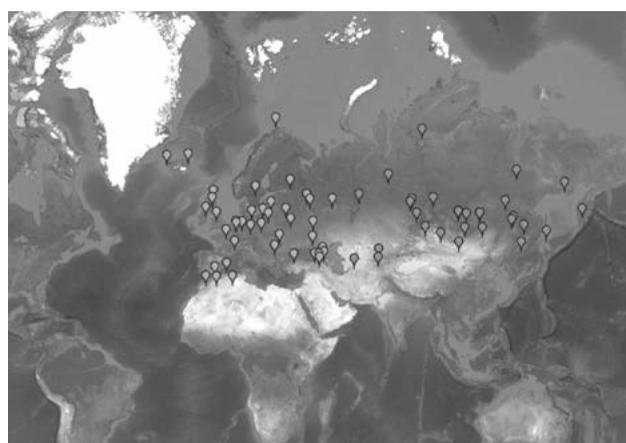
potencias varían desde impresionantes 2000 kW a modestos 50 kW, es posible escucharlas en Argentina si se dispone de antenas adecuadas, pero sobre todo un lugar de bajo ruido y cercano a la costa atlántica. Este servicio en onda larga tiende a desaparecer, siendo reemplazado por otras tecnológicas como los servicios de onda media, FM, Internet y radio digital. Muchas de las emisoras del listado que acompaña esta nota ya no están en el aire y seguramente otras seguirán ese camino.

La Tabla 1 lista las emisoras de onda larga en el mundo (las estaciones en negrita son las que permanecían en el aire al año 2016). Debe ser tomada como información histórica y la manera más práctica de saber que emisoras están en el aire es hacer escucha mediante el receptor SDR remoto de Holanda, ingresando a [www.websdr.org](http://www.websdr.org).

kHz	Radio	QTH	PWR
153	Alger Chaine 1	Bechar	2000
153	Romania Actualitata	Brasov Bod	1200
153	Deutschlandfunk	Donebach	500
153	Radio Yunost	Taldom	300
153	NRK Europakanalen	Ingoy	100
162	France Inter	Allouis	2000
162	TRT-4	Agri	1000
162	GRTK Taymyr/R Rossii	Norilsk	150
162	Uzbek Radio 1	Tashkent	150
164	Mongolyn Radio	Khonkhor	500
171	Radio Mediterranee Int'l	Nador	2000
171	Radio Chechnya	Tbilisskaya	1200
171	Radio Rossii	Bolshakovo	600
171	GRTK Tomsk/R Rossii	Oyash	250
171	NVK Sakha/R Rossii	Yakutsk	150
177	Deutschlandradio Kultur	Zehlendorf	500
180	TRT-4	Polatli	1200
180	Chitinskaya GRTR/R	Mayak Chita	150
180	GRTR R Rossii	Petropavlovsk	150
183	Europe 1	Felsberg	2000
189	GRTK Amur/R Rossii	Belogorsk	1200
189	Rikisutvarpid	Gufuskalar	300
189	Radio Rossii	Blagoveshchensk	150
189	Gruzinsloye R	Tbilisi	100
189	Sveriges R	Motala	20
198	Alger Chaine 1	Quargla	2000
198	BBC Radio 4	Droitwich	500
198	Radio Mayak	Angarsk	250
198	Polskie R 1	Raszyn	200
198	Radio Mayak	Kurovskaya	150
198	Radio Mayak	Olgino	75
198	BBC Radio 4	Droitwich	400



kHz	Radio	QTH	PWR
198	BBC Radio 4	Westerglen	50
198	BBC Radio 4	Burghead	50
207	Deutschlandfunk	Aholming	500
207	RTM A	Azilal	400
207	Radio Mayak	Tynda	150
207	Ukrainske Radio 1	Kyiv	125
207	Iceland Ríkisutvarpid	Eidar	100
209	Mongolyn Radio	Dalanzadgad	75
209	Mongolyn Radio	Choibalsan	75
209	Mongolyn Radio	Ulgii	30
216	R Monte Carlo	Roumoules	2000
216	Azerbaijani Radio 1	Gyandza	500
216	R Rossii	Birobidzhan	150
216	Tsentr Rossii GRTK	Krasnoyarsk	150
225	Polskie Radio P1	Solec Kujawski	1200
225	Khanty GRTK	Yugoriya Surgut	1000
225	TRT-GAP/TRT-4	Van	600
227	Mongolyn Radio	Altai	75
234	RTL	Beidweiler	2000
234	GRTK Magadan/R Rossii	Arman	1000
234	Radio 1	Gavar	500
234	Irkutskaya GRTK/R Rossii	Angarsk	250
243	Primorskoe R/R Rossii	Razdolnoe	500
243	TRT Erzurum R/TRT-4	Erzurum	200
243	DR Danmarks Radio	Kalundborg	50
252	Alger Chaîne 1 & 3	Tipaza	1500
252	RTE Radio 1	Clarkstown	100
252	Radio Rossii	Kazan	150
252	Algeria (2 transmisores)	Argelia	1500
252	Tajik Radio	Dushanbe	150
252	Atlantic Radio	Ireland	500
261	Radio Rossii	Taldom	2500
261	R Rossii/Chitinskaya GRTK	Chita	150
261	Radio Horizont	Vakarel	60
270	Cesky Rozhlas 1	Topolna	650
270	Radio Slovo/GRTK	Novosibirsk	150
279	GRTK Sakhalin/R Rossii	Yuzhno-Sakhalinsk	1000
279	Belaruskaye Radio 1	Sasnovy	500
279	GRTK/ Radio Rossii	Ulan-Ude	150
279	GRTK/ Radio Rossii	Yekaterinburg	150
279	Turkmen Radio 1	Asgabat	150
279	GRTK Altay/ Radio Rossii	Gorno-Altaysk	50



También sugiero visitar el sitio <http://www.medium-waveradio.com/longwave.php> para conocer la ubicación de cada emisora sobre un mapa.

En la Región 2 de UIT (América) nunca operaron emisoras de AM en onda larga. En Argentina se suele denominar onda larga a lo que en realidad es onda media, o sea, la banda de 530 a 1710 kHz. Esto quizás se debe a que es la banda más baja de radiodifusión en Argentina y para distinguirla de la onda corta fue llamada así, pero no deja de ser una denominación errónea.

### **DX EN ONDA LARGA AM DESDE ARGENTINA.**

He podido recibir emisoras de onda larga de África y Europa en salidas de campo con colegas y amigos desde Paraje Pantanito en Neuquén, Paraje Endemas y Las Grutas en Rio Negro, Ñacuñan en Mendoza, Parque Luro en La Pampa y en zona rural de las localidades de Irene y Castelli en provincia de Buenos Aires.

## BOLETÍN INFORMATIVO RADIAL

El Radio Club Argentino emite semanalmente su Boletín Informativo Radial, en el que se difunden noticias institucionales y de interés general.

Se transmite los días viernes en las siguientes modos, bandas y horarios:

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

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

## PAGO DE CUOTAS

*Señor Asociado:*

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

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

*Recuerde que al efectuar un interdepósito en este Banco debe agregar a su pago la suma que el mismo*

*percibe en concepto de comisión.*

- Transferencia entre cuentas CBU 0140001401400102162896.
- Depósito en la Cuenta Corriente del Banco Galicia N° 843-1-153-3
- Transferencia entre cuentas CBU 0070153820000000843133.

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

Más que comunicación digital de voz. Voz + Datos

# ICOM

## IC-7300 - TRANSCEPTOR SDR



Pantalla de espectro en tiempo real líder en su clase

La pantalla de espectro en tiempo real del IC-7300 es líder en su clase en resolución, velocidad de barrido y rango dinámico. Mientras escucha el audio recibido, puede comprobar la pantalla de espectro en tiempo real y seleccionar una señal deseada.

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

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

#### Función de Audio Scope

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

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

#### Sistema de Sampling RF Directo

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

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

#### Nueva función "IP+"

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

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

