

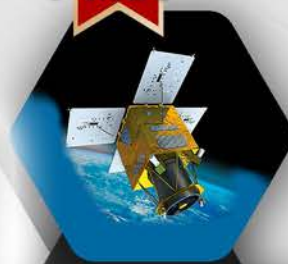
RCA

Revista del Radio Club Argentino

idad Nacional Miembro de IARU · Sociedad Nacional Miembro de IARU · Sociedad Nacional Miembro de IARU

Nº 103- mayo de 2021

www.lu4aa.org



APUNTES PARA

EL CENTENARIO II

Revista Institucional del Radio Club Argentino exclusiva para Socios.



EL DIY-I EN ÓRBITA



SECRETOS DE LAS ANTENAS

Ejemplar de libre circulacion

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**. 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/qsl**

Ante cualquier duda sobre el Servicio de Bureau, escribanos a **bureau@lu4aa.org**

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL RCA

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

Para recibirlo, envíen un correo electrónico a la dirección **newsletter@lu4aa.org** sin ningún texto, indicando en el asunto la palabra "suscribir".

Radio Club Argentino Comisión Directiva

Presidente	Juan I. Recabeitia LU8ARI
Vicepresidente	DiegoSalom LU8ADX
Secretario	Carlos Beviglia LU1BCE
Prosecretario	Edgardo Loggia LU3AOI
Tesorero	Marcelo Osso LU1ASP
Protesorero	Axel Schencman LU2AAS
Vocales Titulares	Matías Graiño LU9CBL Oscar Perez LU7ADC Marcelo Duca LU1AET Sergio Méndez LW3DSM
Vocales Suplentes	Diego Chiapa LU2CDE Jorge Sierra LU1AS Marcos Miretti LU5HA Matías Micenmacher LU2ACH
Rev. Ctas. Titulares	Carlos Rossano LW9DCR Gastón Ettedgui LU5AGQ Mariana Migal LU2AMM Javier Albinarrate LU8AJA
Rev. Ctas. Suplentes	Claudio Nicolai LW2DN Marcelo Cerdeira LU2EPP

LISTA DE DIFUSIÓN DE WHATSAPP DEL RCA



+ 54 9 11 5488 4526

Regístrate enviándonos un mensaje con tu nombre y señal distintiva

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



REVISTA N° 103
ABRIL 2021

Director

Carlos Beviglia LU1BCE

Staff

Marcelo F. 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 ■** Apuntes para el Centenario. *Por Elba O. Castro, LU9AAS.*
- 5 ■** Secretos de las Antenas. El electrón y la radiación.
Por David Sumner, G3PVH.
- 9 ■** JS8Call. *Por Steve Ford, WB8IMY.*
- 10 ■** El DIY-1 en órbita. *Por Marcelo Duca, LU1AET.*
- 11 ■** El mundo por debajo de los 530 kHz.
Por Alejandro Álvarez, LU8YD.
- 15 ■** Carga fantasma de 150 W con watímetro.
Por Jack Purdum, W8TEE y Al Peter, AC8GY.
- 21 ■** Los decibels, sin cálculos logarítmicos.
Por Roger Paskvan, WA0IUJ.
- 25 ■** Cinco maneras de encontrar el norte verdadero.
Por Ron Berry, WB3LHD.
- 28 ■** Nuevos aires para la radioafición del interior del país.
Por Miguel Angel Tocci, LW3DYZ.

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

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. Los artículos de autores extranjeros provienen de ediciones de Sociedades Nacionales IARU, QST y RadCom.

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 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

Ejemplar de libre circulación

R.C.A. 1

Apuntes para el Centenario

Por Elba O. Castro, LU9AAS.

Para este artículo elegimos reseñar brevemente algunos momentos y protagonistas destacados de nuestra extensa historia institucional, algunos de ellos poco conocidos, pero decisivos para consolidar al RCA como la entidad de mayor representatividad de la radioafición argentina. La actividad desplegada en defensa y promoción de los intereses de la radioafición fue una constante desde su fundación

LA CONFERENCIA MUNDIAL DE TELECOMUNICACIONES DE EL CAIRO, EGIPTO

El 8 de abril de 1938 tuvo lugar la clausura de la primera Conferencia Internacional de Telecomunicaciones celebrada en El Cairo, Egipto, después de haber sesionado por espacio de 68 días. La delegación argentina estuvo integrada por Alberto Cosentino, acompañado de los asesores técnicos Ovidio N. Carli y Pedro J. Noizeux, este último, miembro y permanente colaborador del R.C.A. Nuestro delegado participó en forma muy eficaz en varias comisiones y en las asambleas plenarias, instancias en las cuales, ante problemáticas que afectaban por igual a todos los países del continente americano, incidieron decisivamente. La identidad de propósitos con las delegaciones americanas, permitió una mutua colaboración que arrojó resultados positivos. En palabras del Sr. Cosentino, "Nuestro país ha llevado al seno de la Conferencia una colaboración técnica que impresionó muy favorablemente y ha permitido que la Argentina figure entre los países bien considerados técnicamente. El mayor y más conflictivo problema fue el que planteaba la distribución de las frecuencias. Los delegados europeos estaban empeñados en ampliar las bandas destinadas a radiodifusión en onda corta, sacrificando a los aficionados. Fue necesaria una decidida oposición para hacer fracasar ese propósito. Después surgió el Japón proponiendo la limitación a 50 watts la potencia máxima de los emisores de "amateurs", Chile se adhirió. Inmediatamente de ponerse en debate la proposición, una fuerte y decidida oposición fue encabezada por las delegaciones de Estados Unidos y Argentina y, no obstante que algunos países están dispuestos a apoyar la propuesta japonesa, esta última fue retirada por sus autores, ante la decisión y energía con que fuera combatida. Poco tiempo después, se trató la ampliación de las bandas de frecuencias de radiodifusión, los países



El Presidente del RCA, Jorge Piñero, operando LU4AA durante el Gran Premio de la América del Sur en 1958.

Europeos propusieron compensar las ampliaciones que debían ser otorgadas a estos servicios, mediante la reducción de las bandas de aficionados de 7000 y 14000 Kc/s en 100 Kc/s cada una. Las delegaciones de las Américas hicieron escuchar su oposición con abundancia de fundamentos, pues en estas bandas las emisiones tienen repercusión internacional. Tras largas reuniones llegó la solución. Europa desistía de sus pretensiones sobre 14 Mc/s, que permanecería íntegramente atribuida como hasta ahora "a los amateurs" y se aceptaba que se emplearan 100 Kc/s en la banda de 7 Mc/s para la radiodifusión en todos los continentes con

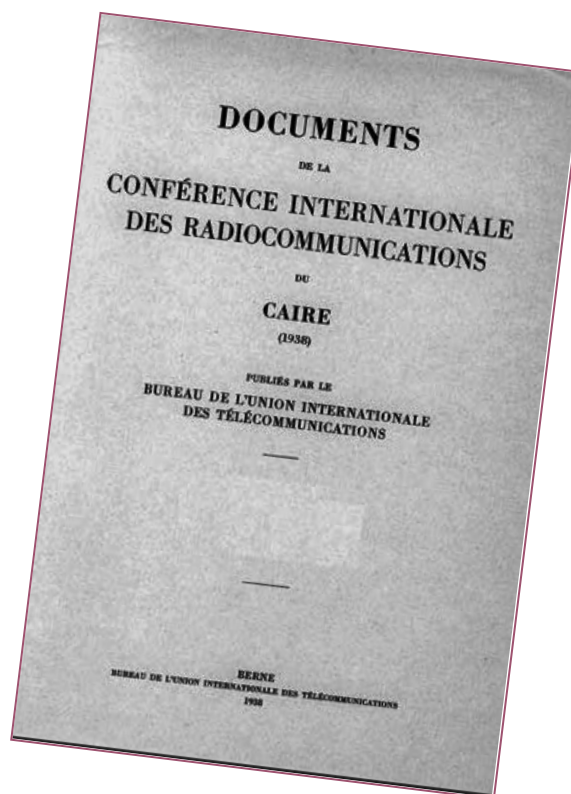
excepción de las Américas, vale decir, en definitiva, que en la banda de 7200 a 7300 Kc/s podrán funcionar broadcasting de otros continentes excluido el americano, a partir de la entrada en vigor del nuevo reglamento concluido en El Cairo.”

LOS RUIDOS “PARÁSITOS”

Ya en aquel entonces hacía tiempo habían comenzado los problemas de interferencias producidas por dispositivos eléctricos y electrónicos. Su existencia era motivo de preocupación en todo el mundo y desde el primer momento el RCA promovió el dictado de normas de protección del espectro radioeléctrico. Con el fin de “proteger a los radioescuchas de los disturbios radiofónicos”. Atento a ello, el Radio Club Argentino presentó un memorial ante el Honorable Concejo Deliberante, solicitando la sanción de una ordenanza que garantizara dicha protección ante las perturbaciones que sufrían las recepciones de radio, producidas por diversos equipos eléctricos de uso comercial, industrial y doméstico.” Debieron transcurrir seis años para que esta presentación origine la sanción de la Ordenanza N° 10.091, el 27 de diciembre de 1938.

EL RCA EN EL ACA

El QRT mundial en vigencia desde el inicio de la Segunda Guerra Mundial produjo una retracción global de la actividad, en tanto toda actividad amateur fue prohibida en esos años. Frente a tal escenario, para reducir los gastos operativos del RCA, su conducción resuelve un cambio de sede. Fue merced a la eficiente gestión de Osvaldo Risso Peuser LU7BK, que a partir del año 1942 el Automóvil Club Argentino brindó desinteresadamente sus instalaciones del 7° Piso de su edificio de Avenida del Libertador 1850 para el funcionamiento de la Sede Social de nuestra institución, en el que estuvo hasta su traslado a la primera casa propia, de la calle Carlos Calvo en 1958. Gestiones realizadas por el RCA ante las autoridades logra la asignación de las bandas de 50 - 60 y 112 - 120 MHz, que permitieron a los radioaficionados argentinos mantener cierto grado de actividad. Sin embargo, las restricciones impuestas a la actividad radial devinieron en una significativa disminución de la actividad social, de la masa societaria y de los recursos imprescindibles para mantener operativa a la entidad. La situación económica imperante y el alto costo de producción de la revista propia llevó a las autoridades del R.C.A. a la firma de un convenio con la Editorial Arbó, propietaria de la Revista Telegráfica, que perduraría hasta la década de los años '70. En ella, nuestra entidad publicaba mensualmente información institucional, notas de interés general y artículos técnicos para los aficionados.



Entre las actividades destacadas de la época se cuentan el convenio de cooperación con el ACA para proveer de apoyo de comunicaciones durante la competencia automovilística Gran Premio de la América del Sud Buenos Aires – Caracas. La Dirección de Telecomunicaciones y Defensa Nacional autorizó con carácter excepcional la conformación de una red de estaciones radioeléctricas de aficionado, organizada por el RCA, para colaborar con la transmisión de datos relativos al paso, llegada y tiempos empleados por los vehículos competidores. Eran tiempos en que los radioaficionados eran los únicos capaces de articular una red de amplitud geográfica suficientemente confiable y con la capacidad de proveer soporte de comunicaciones. La misma red participaría en la gran epopeya del Gran Premio de la América del Sur, realizando una tarea en equipo extraordinaria con radioclubes de todo el país y radioaficionados de los países participantes, Bolivia, Chile, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. La mutua colaboración entre el RCA y el ACA continuó por casi una década, aun cuando ya evolucionaban a otros sistemas de comunicación

LA IARU Y LA CONFERENCIA DE ATLANTIC CITY

Con el fin del conflicto, el 21 de noviembre de 1945 se levanta el QRT, dando inicio a una nueva época en las comunicaciones. Lentamente, el RCA reanuda su actividad tanto a nivel local como internacional, esta última interrumpida luego de la Conferencia Mundial





de El Cairo. La Segunda Guerra Mundial había producido un sinnúmero de avances tecnológicos que presionaban por un lugar en el espectro de radiofrecuencias. Así, luego de un paréntesis de nueve años, se lleva a cabo la Conferencia Mundial de Atlantic City de 1947, en la que se logró la asignación de la nueva banda de 21 MHz para el Servicio de Radioaficionados, que recién se habilitaría en la Argentina el 9 de julio de 1953. Para propósitos de asignaciones de frecuencias, esta conferencia tendría efectos que llegan hasta nuestros días, ya que en ella fue acordada la división del mundo en las tres regiones que conocemos.

LA ORGANIZACIÓN NACIONAL DE LOS RADIOAFICIONADOS

El rápido crecimiento del número de entidades vinculadas con la radioafición (radio clubes, círculos, grupos, etc.) convirtió en una difícil tarea lograr una representación cohesionada, ya que era imposible que las autoridades pudieran entenderse en forma individual con las más de 50 organizaciones existentes. Ya en 1947 se había intentado un acercamiento en este sentido, pero sin mayor éxito. Con el fin de lograr la unidad de conjunto de todos los radioaficionados argentinos, del 21 al 28 de marzo de 1948 se realiza la 1° Convención Argentina de Radioaficionados, en la que se decide la creación de una organización de radioaficionados, con el Radio Club Argentino como Entidad Central. Es en esta Convención que los representantes de veintidós provincias más la Antártida aprueban una resolución con un único punto, en la que se instituye como Día del Radioaficionado al 21 de octubre, “en conmemoración a la fecha de fundación del Radio Club Argentino”. Al año siguiente, en octubre de 1949, se

Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de Atlantic City, 1947.

llevaría a cabo la 2° Convención, de entre cuyo extenso temario aprobado se destaca la consolidación de lo que posteriormente se conocería como la Federación Argentina de Radio Aficionados (F.A.R.A.). El Año del Libertador General San Martín de 1950 se destacaría por el éxito alcanzado en los concursos que tuvieron lugar durante todo el año. El 1° Concurso Latinoamericano y los concursos Localidades Argentinas y Todas las Provincias y Gobernaciones en Tiempo Mínimo permitieron estrechar vínculos entre los aficionados del país y los de países americanos. Por otra parte, se registró un importante aumento de los solicitantes de certificados, tanto a nivel nacional como internacional. El 30 de setiembre de ese año el Congreso de la Nación sanciona la Ley 14.006, vigente hasta nuestros días, que declaró de interés nacional la actividad de los



radioaficionados. Esta Ley fue el primer instrumento legal en respaldo de nuestra actividad.

Secretos de las Antenas

El electrón y la radiación

Por David Sumner, G3PVH.

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años me intrigó cómo es exactamente que irradia una antena. ¿Cómo lo hace? Siempre supuse que los campos magnéticos y eléctricos de una antena se combinaban de alguna manera para formar una onda electromagnética (EM). Pero por más que lo intenté, no pude entender cómo, si la frecuencia fuera lo suficientemente alta, un trozo de cable adquiriría de repente resistencia a la radiación y comenzaría a irradiar energía. Mis diagramas de fase simplemente no funcionaron.

De mala gana, empecé a mirar lo que sucede microscópicamente -el comportamiento de los electrones-, y ahí estaba la respuesta. Sin esta partícula no tendríamos radiación de antena y, aunque les sorprenda, el pequeño electrón es muy importante. Esta es la historia de cómo el electrón produce radiación.

LO ESENCIAL

Primero, la pregunta obvia: ¿qué son las ondas de radio? Al igual que la luz y los rayos X, son un ejemplo de radiación electromagnética. Llevan la energía lejos de una fuente; la intensidad (vatios por metro cuadrado) disminuye con el cuadrado de la distancia ($1/D^2$). Son ondas transversales, donde la vibración es a través de la dirección del movimiento y consiste en una onda eléctrica y una onda magnética, que vibran en ángulo recto entre sí, pero en fase. La intensidad de campo de cada una de ellas disminuye con el inverso de la distancia ($1/D$) y viajan a la velocidad de la luz. Y como sabemos, pueden tener longitudes de onda de milímetros a kilómetros.

Por el contrario, el campo de un polo magnético cae con $1/D^2$, que es más rápido, por lo que no es tan útil para la comunicación. El campo eléctrico de un objeto cargado, como una placa de metal en un poste de madera, se comporta de manera similar. La comunicación con la isla de Flatholm se estableció utilizando estos métodos de inducción a una distancia de aproximadamente 6 km, pero las ondas de radio pronto mos-

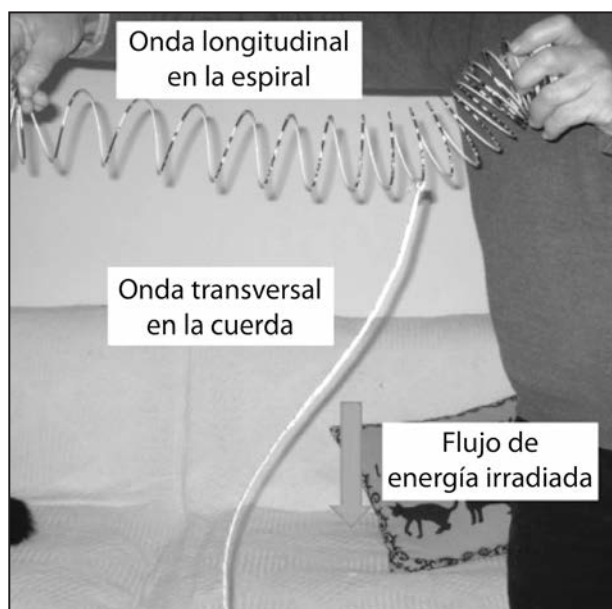


Foto 1: Una onda de compresión longitudinal en el Slinky produce una onda transversal en la cuerda

traron que podían ir mucho más lejos, y cuatro años después, en 1901, cruzaron el Atlántico. Pero antes de que podamos hablar sobre la radiación de la antena, debemos señalar que éstas son un circuito eléctrico, en realidad, solo una línea de transmisión con poca pérdida, por lo que debemos entender eso primero.

"J.J." Y LA CORRIENTE ELÉCTRICA

En 1897, trabajando en Cambridge, J.J. Thompson descubrió el electrón, la "pieza" más pequeña de electricidad. Tiene carga negativa y una masa casi insignificante. Varios electrones zumban alrededor del núcleo positivo de cada átomo. En un metal, los electrones externos son libres de vagar y el material está lleno de un gas electrónico o plasma. Es muy denso, para nada como las tenues nubes de electrones en una válvula. En una moneda, por ejemplo, la carga total de todos estos electrones libres es enorme, quizás 10.000 coulombs (recuerden que 1 culomb = 1 ampere por segundo, o 1



faradio a 1 voltio). Como resultado, si queremos pasar algunos miliamperes a través de la moneda, los electrones solo necesitan moverse muy lentamente para proporcionar la corriente, tal vez un milímetro por hora. Pero se nos dice que la electricidad viaja a la velocidad de la luz, entonces, ¿cómo es esto?

Si abren una llave de gas, el gas emerge de inmediato. Las moléculas de gas no viajan a alta velocidad en la tubería, simplemente se desplazan a lo largo, pero un pulso (una función de retorno) viaja de regreso hacia la compañía de gas. Les dice a todas las moléculas de gas aguas arriba que comiencen a moverse lentamente hacia la cocina. El pulso es en realidad una onda sonora, es decir, una onda de presión mecánica, longitudinal, que viaja en el gas como medio. Después del pulso inicial, el flujo aumentado continúa. Cuando se apaga, una onda de alta presión viaja a lo largo de la tubería, diciéndole a las moléculas aguas arriba que se ha apagado.

Con la electricidad, cuando se cierra un interruptor, un pulso viaja casi a la velocidad de la luz hacia el generador, diciéndole que trabaje más. Una vez que ha comenzado el flujo constante, los electrones suministran la energía simplemente a la deriva. Nunca tienen que ir rápido y no viajan a la velocidad de la luz. El pulso es una onda mecánica de compresión en el gas electrónico y viaja a casi la velocidad de la luz. Durante el pulso, los electrones solo se menean un poco: no tienen que viajar a la velocidad de la luz; la onda hace ese trabajo. También debo mencionar que la onda de compresión es transportada principalmente por electrones cerca de la superficie, debido al efecto pelicular.

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN: VELOCIDAD DE LA ONDA EN UN CABLE

Es posible que hayan visto y escuchado cuando una locomotora golpea los paragolpes de un vagón durante una maniobra de acople, una onda viaja a lo largo de todo el tren, haciendo temblar los acoplamientos. La velocidad de la onda está controlada por la elasticidad de los amortiguadores y la inercia, o masa, de los vagones. En nuestro cable, la inercia de los electrones, su renuencia a moverse, se debe principalmente a que tienen que construir un campo magnético a su alrededor una vez que se mueven.

Cuando el electrón se mueve, porque está cargado, es equivalente a una corriente y tiene un campo magnético. Cuando aceleramos el electrón estamos poniendo energía en un campo magnético y tenemos que esforzarnos más para suministrarla. Este efecto de inercia es otro nombre para inductancia; dificulta iniciar una

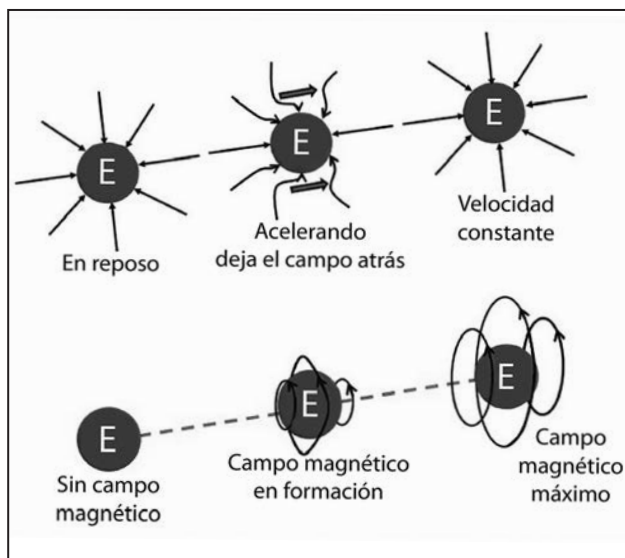


Figura 1: Aceleración del electrón (E)

corriente y detenerla. La masa y la inductancia contribuyen a la inercia, pero en las frecuencias de radio el efecto de inductancia es, con mucho, el mayor. La intensidad de la inercia (el campo magnético) está controlada por la permeabilidad del espacio libre. La intensidad de la elasticidad (causada por la repulsión eléctrica cuando los electrones se juntan) está controlada por la permitividad del espacio libre. De ninguna manera el electrón se gobierna a sí mismo: las fuerzas mecánicas que controlan su movimiento son decididas por las propiedades del espacio libre.

En resumen, podemos decir que los electrones solo hacen pequeños movimientos, pero permiten que un pulso mecánico viaje a lo largo de un cable a casi la velocidad de la luz. Como una onda de sonido, es una onda longitudinal y, a medida que viaja, lleva consigo campos eléctricos y magnéticos.

Sin embargo, si la longitud de onda es larga y el cable es corto, no veremos mucha radiación. Pero si la longitud de onda es corta y el cable es largo, entonces sí lo haremos. Ahora vamos a ver por qué.

EL SECRETO DE LA RADIACIÓN

J.J. Thompson no sólo descubrió el electrón, sino que también sugirió cómo funciona la radiación [1]. Cada electrón tiene líneas de fuerza eléctrica que brotan de él en todas las direcciones y se extienden hasta el "infinito". En realidad, no notamos ninguna electricidad estática de los electrones en una moneda porque se cancela por el mismo número de líneas de polaridad opuesta que provienen de los núcleos. Si un electrón se

mueve a velocidad constante, sus líneas de campo simplemente se mueven físicamente junto con él, como se muestra en la Figura 1. Si lo aceleramos repentinamente, las líneas intentan seguir, pero a una distancia lejana del electrón no pueden saber de inmediato qué ha sucedido, por lo que continúan como antes. Las líneas cercanas ahora siguen su movimiento, pero las que están más lejos, no. Esto causa un pliegue en la línea de campo, como se ve en la Figura 1. El pliegue viaja hacia afuera a la velocidad de la luz y lleva la energía como radiación. Pueden pensar que el campo opuesto del núcleo cancelaría el efecto, pero el núcleo es pesado y no puede acelerar rápidamente, por lo que no se cancela el pliegue. El pliegue tiene un componente de campo paralelo al movimiento, que es el campo eléctrico irradiado. Thompson nos dice que es la aceleración, no la velocidad, la que causa la radiación.

LOS DOS CAMPOS

Una onda electromagnética tiene dos componentes en fase, eléctrico y magnético. El que resulta del pliegue es el campo de radiación eléctrica. La aceleración en sí misma no parece causar la radiación del componente del campo magnético, pero Maxwell sugirió que un campo eléctrico variable produce uno magnético, y así es como el campo de radiación magnética surge cuando la onda pasa por un observador.

RELACIONES DE ENERGÍA

Cuando aceleramos el electrón y se desarrolla un pliegue, sus líneas de campo hacen fuerza contra noso-

tros. A medida que empujamos el electrón, estamos trabajando contra una resistencia que se llama resistencia a la radiación.

Parte de nuestro trabajo va al campo irradiado y se aleja como el pliegue, para perderse para siempre. Una vez finalizada la aceleración, el electrón viajará más rápido, por lo que tendrá más energía, y esta es una segunda parte del trabajo que hemos realizado. El electrón en movimiento tiene energía almacenada en un campo magnético y en las antenas estamos familiarizados con esto como el campo de inducción magnética. Si detenemos el movimiento de los electrones con una resistencia al final de la antena, su energía se pierde, pero si usamos, digamos, una placa de metal, la energía se transferirá a la capacitancia y luego se almacenará temporalmente como campo de inducción eléctrica.

RADIACIÓN DESDE UN CABLE

El impulso mecánico que podemos enviar a lo largo de un cable hace que todos los electrones se muevan un poco y de esta manera podemos hacer que todos irradian. Recuerden que hay muchos de ellos, la carga de electrones en un metal es enorme, por lo que un ligero movimiento es suficiente. Observen que una onda mecánica longitudinal que corre a lo largo del cable produce una onda radiada transversal, una onda de radio.

Una antena es muy parecida a una línea de transmisión con poca pérdida. Supongamos, por ejemplo, que la antena tiene una impedancia característica de 750Ω . Podría tener solo 75Ω de resistencia a la radiación, por

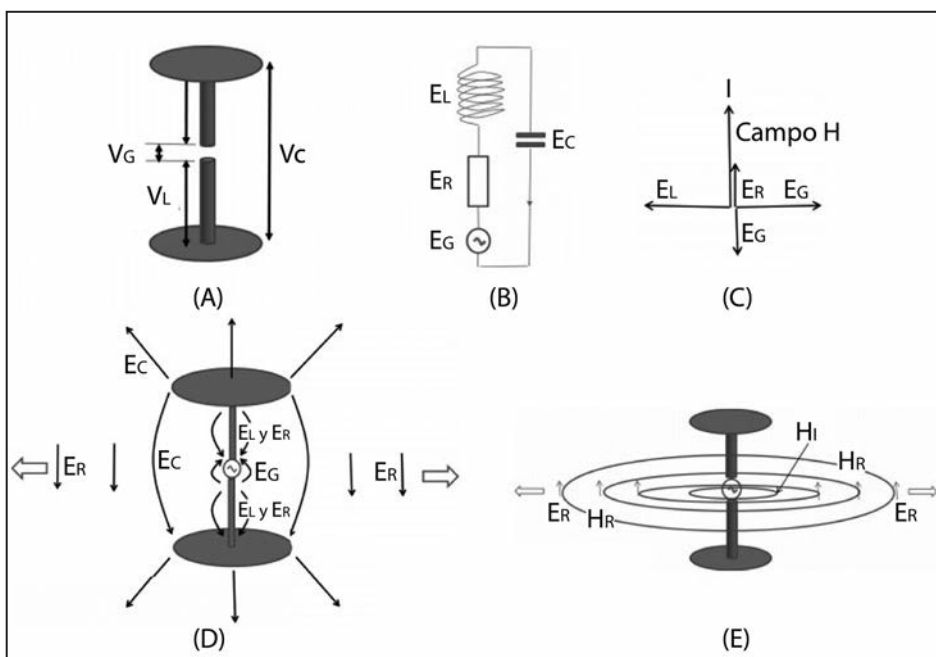


Figura 2: Dipolo de Hertz en el que podemos ver (A) voltajes, (B) circuito equivalente, (C) relaciones de fase, (D) campos eléctricos y (E) campos magnéticos. V_C = Voltaje a través de la capacitancia, V_G = voltaje a través del generador y V_L = voltaje a través de la inductancia.

lo que si la terminamos con una resistencia de $750\ \Omega$ desperdiciamos el 90% de la energía. Sin embargo, si hacemos que la antena resuene, veremos los $75\ \Omega$ en el extremo emisor, pero tendremos mucha energía reactiva almacenada en las ondas estacionarias. La energía irradiada en cada ciclo sólo será el 10% de la energía almacenada. Esto significa que la estructura tiene un alto factor Q y un ancho de banda de solo el 10%.

SLINKY

Un buen modelo para demostrar la radiación es el juguete Slinky, (el muelle helicoidal de la Foto 1). Si lo estiramos, podemos enviar una onda de compresión a lo largo de él moviendo nuestra mano. Cada punto en el resorte se mueve solo un poco, como nuestros electrones, sin embargo, vemos una onda viajera descender rápidamente por el Slinky.

Podemos ver puntos de papel pegados a intervalos a lo largo de su longitud para representar electrones y podemos ver que cada uno de ellos realiza un pequeño movimiento de onda sinusoidal a medida que pasa la onda. En un caso real, cada electrón puede moverse menos de su diámetro (que es de alrededor de 10-16 m).

Para simular la radiación, podemos colgar una cuerda de uno de los puntos. A medida que pasa la onda longitudinal, se crea una onda transversal en la cuerda, como dar un latigazo. La cuerda representa la línea de campo estático de un electrón en el cable, y las ondas que vemos en ella son el pliegue que mencionábamos antes. La onda en la cuerda representa la radiación; es una onda transversal, diferente de la onda longitudinal en el Slinky; a la que le quita energía.

DIPOLO DE HERTZ

Podemos resumir nuestro conocimiento refiriéndonos a la Figura 3 (A), que muestra el dipolo utilizado por Heinrich Hertz. Se alimenta en el centro y los extremos están terminados con placas de metal. En resonancia, es similar al circuito equivalente agrupado que se muestra en la Figura 3 (B).

En esa ilustración, ER es el campo eléctrico irradiado, desarrollado a través de la resistencia a la radiación. EL es el campo de inducción eléctrica a través de la inductancia de la antena: la inercia de electrones. EC es el campo de inducción eléctrica desarrollado a través de la capacitancia de la antena: la elasticidad que restringe los electrones. HR es el campo magnético irradiado, causado por el movimiento del campo eléctrico irradiado.

HL es el campo de inducción magnética causado por la velocidad de los electrones.

Hc es el campo de inducción magnética causado por la corriente que fluye en la capacitancia de la antena.

I es la corriente de antena.

Los campos eléctricos se muestran en la Figura 3 (C). El generador tiene que empujar los electrones en el cable para acelerarlos y éstos se oponen a esta acción. En primer lugar, el pliegue está tirando contra el generador, creando la resistencia a la radiación con su campo eléctrico asociado. Otro campo eléctrico surge a través de la inductancia inercial de los electrones. He llamado a estos dos campos ER y EL. En los extremos del cable, la energía cinética de los electrones se colecta en las placas de metal y se almacena como energía capacitiva. Esto crea un campo de inducción eléctrica EC. El generador tiene un campo local EG, que está en la dirección opuesta a su carga, esto es para que los voltajes alrededor del circuito sumen cero. El campo de radiación eléctrica ER surge en el cable por la aceleración de los electrones y continúa hacia afuera sin extenderse demasiado como para comenzar, pero luego cae como $1/D$. Este campo crea el campo de radiación magnética, HR.

En la Figura 3 (D) vemos los campos magnéticos. Cerca de la antena, el campo de inducción magnética (HI) es fuerte, causado por la velocidad de los electrones después de la aceleración, en otras palabras, la corriente. El campo de inducción magnética del cable y el campo de radiación están en fase y no se pueden distinguir cerca de la antena. El campo de inducción magnética que surge de la corriente que fluye en la capacitancia se opone al del cable. Como tenemos un circuito en serie, solo hay una corriente para considerar que fluye en la resistencia, inductancia y capacitancia.

RESUMEN

Hemos visto cómo se puede explicar la radiación de la antena en términos de aceleración de electrones. Encontramos ondas de compresión longitudinales en el electrón “gas” en los conductores, que luego crean ondas transversales de radiación. Un Slinky sirve para mostrar los mecanismos involucrados. Podemos ver que una antena es como una línea de transmisión con pérdidas ligeras que contiene una gran cantidad de energía almacenada en sus campos de inducción.

JS8Call

Por Steve Ford, WB8IMY.

JS8Call es una aplicación basada en el WSJT-X, software que dió origen al FT8. Utiliza muchas de sus características, aunque de manera diferente. A riesgo de simplificar en exceso, lo describiría como la respuesta para aquellos que aman el rendimiento de FT8, pero lamentan su naturaleza impersonal. Con JS8Call, se puede disfrutar de gran parte del rendimiento de FT8, mientras se mantiene una conversación real, aunque lenta.

Un chat JS8Call consta de texto que se envía en grupos de hasta 23 caracteres -espacios incluidos- durante cada intervalo de transmisión de 15 segundos. Por ejemplo, "Mi antena es un dipolo de cable instalado a 12 m de altura" termina siendo enviado en tres transmisiones separadas, como esta:

MI ANTENA ES UN DIPOLO DE CABLE A 12 M DE ALTURA

Como se podrán imaginar, puede tomar unos minutos enviar solo un par de oraciones; aunque JS8Call combina los fragmentos en texto coherente para su visualización. El programa logra comunicar la información aprovechando la extraordinaria capacidad de señal débil de FT8 en un ancho de banda relativamente estrecho.

También ofrece funciones inteligentes diseñadas para soportar redes, manejo de tráfico y otras comunicaciones grupales. Cuando corrí el JS8Call por primera vez, no pude resistirme a enviar la siguiente transmisión: ¿ALLCALL?

El resultado fue que cada estación que recibió mi transmisión respondió automáticamente con un reporte de señal. Impresionante.

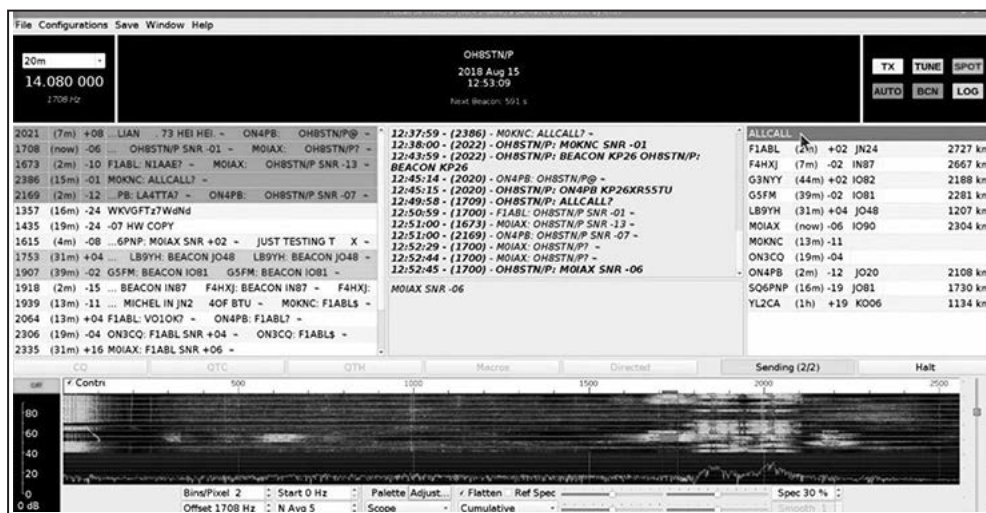
DESCARGUEN EL PROGRAMA, PERO LEAN EL MANUAL

JS8Call está disponible para Windows, Linux y Mac OSX en [www. http://js8call.com/](http://js8call.com/). Si operan FT8 con WSJT-X, verán que muchas cosas le son familiares en JS8Call. Los menús de configuración, de hecho, son prácticamente idénticos. Sin embargo, las funciones operativas son bastante diferentes, y es por eso que deben estudiar el manual. Por ejemplo, es importante comprender la diferencia entre mensajes estándar y mensajes dirigidos.

Los mensajes estándar son oraciones de texto libre, pero solo pueden ser recibidos por una estación que esté dentro de los 10 Hz de la frecuencia seleccionada en la cascada. Los mensajes dirigidos, por otro lado, incluyen automáticamente la señal distintiva propia y cualquier persona que escuche cualquier frecuencia en la cascada puede recibirlos. Esto puede ser muy útil para la operación en red. La frecuencia más utilizada en JS8Call es 14.078 kHz y también hay actividad en 3.578, 7.078 y 10.130 kHz. El software incluye frecuencias sugeridas para todas las bandas.

Pruébenlo, pero asegúrese de descargar y leer el manual. Tomarse un rato con el documento les ahorrará considerable confusión y frustración.

Figura 1: Ventana de JS8Call para Windows



EL DIY-1 en órbita

Por Marcelo Duca, LU1AET.

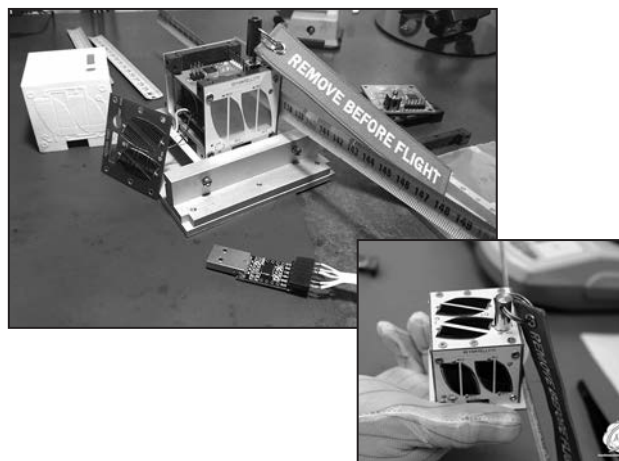
En marzo de 2021 se lanzó desde Baikonur vía SOYUZ-2 el primer pocketcube argentino, el DIY-1/ARDUIQUBE. Diseñado y construido en Argentina, es el satélite argentino más pequeño puesto en órbita a la fecha. Se encuentra en órbita baja (LEO), sol-síncrona (SSO) a 500 km de altura, con lo cual tardará muchos años en reingresar. Su vida útil dependerá de la capacidad de los componentes para resistir el entorno hostil del espacio.

LOS COMIENZOS DEL DIY-1

El formato pocketcube surgió como alternativa al formato cubesat. La dimensión unitaria es de solo 50 x 50 mm y se le denomina "1P". Se pueden agrupar varias unidades de medida, hasta 6P. Los primeros cuatro pocketcubes fueron lanzados en 2013 por la empresa italiana GAUSS desde el mini satélite UNISAT-5. Viajan dentro del satélite en un eyector especial, al alcanzar la órbita, estos dispositivos son activados y expulsados quedando en órbita independiente. En el año 2015 se firmó un contrato entre GAUSS y DIY-SATELLITE de Argentina para la puesta en órbita del pocketcube DIY-1 desde el satélite UNISAT-7. Luego de varias demoras y la pandemia que afectó al mundo, el vuelo se concretó en marzo de 2021 desde Baikonur con un cohete Soyuz 2.

DESCRIPCIÓN DEL DIY-1

El pocketcube DIY-1 es un demostrador tecnológico que emplea componentes COTS (Commercial Off-The-Shelf, es decir, componentes comerciales comunes), para reducir costos. En sus caras lleva paneles solares con celdas de GaAs (arseniuro de galio) que cargan una batería de LI-ION. Un microcontrolador sensa distintos parámetros (temperaturas, consumos, capacidad de carga, etc.), supervisa las comunicaciones y envía la telemetría por medio de un transceptor en la banda de UHF. Por otro lado, el transceptor recibe comandos transmitidos desde Tierra y los envía al microcontrolador para que los procese. El sistema irradiante consta de un dipolo de media onda que se despliega al liberarse el satélite. La estabilización la realiza un imán de neodimio y barras de histéresis que tienden a alinearse con el campo magnético terrestre. El peso total del satélite es de 200 gramos. El microcontrolador también puede ser programado para alguna actividad específica, en este viaje lleva un "modo robot" que se describe más adelante. La frecuencia de operación fue autorizada por la ITU a través del ENACOM y coordinada por la IARU. La puesta en órbita fue notificada a la CONAE para su posterior registro en la UNOOSA (Oficina de Asuntos de Espacio Exterior de las Naciones Unidas) como satélite argentino, según marcan los convenios internacionales.



OPERACIÓN

El transceptor opera en la frecuencia de 437.125 MHz con una potencia máxima de 100 mW, transmite telemetría en RTTY 100 baudios y en CW a 15 ppm. También posee un "modo robot", que consiste en un autotranspondedor robot de CW al estilo de los satélites soviéticos RS-5/RS-7/RS10-11, que funciona llamando general en CW (por ejemplo "CQ L21RCA") y espera que alguna estación responda. Si la estación correspondiente es recibida correctamente, el satélite contestará confirmando el comunicado. El satélite almacena todos los comunicados realizados en sus pasadas alrededor del mundo, para luego descargar la lista al pasar por la estación satelital de control en Argentina. Al momento de escribir estas líneas el pocketcube no había conseguido la carga de baterías necesarias para funcionar de forma continua. Aunque este problema no ha permitido activar el modo robot aún, el satélite transmite telemetría normalmente cuando se encuentra encendido. Hasta ahora se han recibido reportes de estaciones de Brasil, Alemania, USA, Canadá, Japón y Grecia.

Paralelamente y en coincidencia con esta actividad, se ha puesto en total funcionamiento la estación de satélites del RCA, pudiendo recibir y decodificar la telemetría con éxito, incluso con el satélite trabajando a solo 25mW de potencia.

Agradecemos especialmente a Gustavo Carpignano LW2DTZ, padre del DIY-1, por sumarse a las actividades del Centenario de nuestra institución desde su pocketcube, utilizando la señal distintiva L21RCA. Las experiencias surgidas de esta excepcional oportunidad las compartiremos en próximas publicaciones.

EL MUNDO POR DEBAJO DE LOS 530 kHz

Por Alejandro Álvarez, LU8YD.

Las siguientes entregas estarán dedicadas a compartir detalles históricos del Servicio Móvil Marítimo en MF, su normativa e historia a nivel mundial y en la Argentina

SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO (SMM)

Cuando comencé a investigar sobre el SMM en Argentina y, específicamente, sobre el uso de las frecuencias debajo de 530 KHz contaba con muy poca información. Hice contacto con los organismos responsables para indagar sobre su historia y sólo obtuve los reglamentos vigentes, sin evidencias concretas de estaciones costeras, frecuencias, equipos, fotografías, etc. Seguramente existan bibliotecas y archivos que contengan la información buscada, pero no logré el apoyo esperado de parte de estos organismos para el proyecto, por lo que decidí cambiar la estrategia y contactar a radio operadores retirados de estaciones costeras argentinas. Como era de esperar, algunos son radioaficionados y, como no podría ser de otra manera, telegrafistas muy activos.

Ellos, los menciono más adelante, literalmente “me taparon” de información, datos y documentos, demostrando gran entusiasmo por recuperar esta parte de la historia de las radiocomunicaciones en Argentina. En pocas semanas, pasé de no tener nada a no saber por dónde empezar para ordenar y organizar tanto material. Pero vayamos al comienzo del SMM a nivel mundial.

SERVICIO MÓVIL MARÍTIMO (SMM) Y ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL (OMI)

Las primeras evidencias de uso de las frecuencias de onda media en comunicaciones con barcos y entre barcos data del año 1908, cuando entran en vigencia las reglamentaciones aprobadas en el Convenio Radiotelegráfico Internacional desarrollado en Berlín en 1906. En ese momento se establecieron las frecuencias de 500 kHz y 1000 kHz para las estaciones costeras y 1000



kHz para las estaciones de barcos. Eran épocas de transmisores a chispa y código Morse. Se las conocía en esa época como TSH, por Telegrafía Sin Hilos y posteriormente radiotelegrafía.

A partir del hundimiento del HMS Titanic ocurrido en 1912, las comunicaciones radiales con los barcos toman más impulso a nivel mundial como ayuda a la Salvaguarda de la Vida en el Mar.

Desde 1913, la frecuencia de 500 kHz se convierte en el standard principal del servicio, abandonándose la de 1000 kHz. Las comunicaciones bidireccionales se establecen en la misma frecuencia y se convierte en la frecuencia de llamada (encuentro) y socorro. Una vez establecida la comunicación con el barco, se desplazaban las estaciones a una frecuencia próxima para evitar la congestión. Las comunicaciones se hacían en código Morse y se intensifica el uso del código Q para facilitar las comunicaciones y salvar las limitaciones idiomáticas. En 1914 se perfeccionan los procedimientos y se establecen horarios de escucha cada 15 minutos durante 2 minutos y allí nace el famoso reloj con las franjas rojas y posteriormente verdes y rojas de sintonía y escucha obligada, por si alguna estación llama socorro o SOS.

Las verdes corresponden al periodo de escucha de la nueva frecuencia de socorro en telefonía (2182 kHz) y las rojas del periodo de escucha en CW (500 kHz). Se cree que SOS como señal de llamada en código Morse significa "Save our ship", "salven nuestro barco."

En 1932 se perfeccionan los reglamentos y se establecen, además de la frecuencia de 500 kHz como llamada y socorro, 425, 454, 468, 480 y 512 kHz para tráfico normal. A su vez, las estaciones costeras tienen sus propias frecuencias que se publican en los nomencladores internacionales.

Con la aparición de la válvula termoiónica se abandonan los transmisores a chispa y las comunicaciones marítimas evolucionan rápidamente. Demostrada la utilidad de las ondas cortas para comunicaciones a larga distancia el servicio de comunicaciones marítimas incorpora frecuencias desde 2 a 24 MHz, tanto en telefonía SSB como en CW por interrupción de portadora, se incorpora la frecuencia de 2182 KHz SSB para llamada de socorro en telefonía, y posteriormente 4125 KHz SSB. Sin embargo, las frecuencias de onda media de 500 kHz y próximas se mantienen en uso. A través de ellas se cursaron millones de tráficos y mensajes de emergencia que permitieron salvar miles de vidas en el mar.

Las estaciones costeras podían tener alcances diurnos de 1500 millas y nocturnos hasta 6000 millas en trayectos sobre agua salada. La potencia típica de sus transmisores era de 1 KW a 3 KW. Los sistemas de emergencia como balizas, transmisores de botes salvavidas y kits de emergencia de aviones incluían transmisores elementales en la frecuencia de 500 kHz. Estos incluían antenas de cable que podían elevar con un cometa o un globo inflado con gas helio o hidrogeno.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, la ONU funda la UIT Union Internacional de Telecomunicaciones y la OMI Organización Marítima Internacional. Se crea lo que hoy se conoce como Servicio Móvil Marítimo (SMM) y el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS). Estas normativas regulan las comunicaciones y seguridad en el mar.



Con la aparición de las comunicaciones digitales, satélites, GPS, VHF, etc. se determinó el cese de la utilización de la frecuencia de 500 kHz y adyacentes para socorro y tráfico radioeléctrico marino y nace el Sistema mundial de seguridad y socorro marítimo (GMDSS) que consiste en un conjunto de procedimientos de seguridad, tipos de equipos y protocolos de comunicación acordados internacionalmente que se utilizan para aumentar la seguridad y facilitar el rescate de barcos, embarcaciones y aeronaves en peligro. En diciembre de 1999 el servicio de MF en 500 kHz en radiotelegrafía fue dado de baja en todo el mundo, cesando la obligación de los países miembros de la UIT y OMI de mantener y operar estaciones costeras en estas frecuencias. A partir de esa fecha, solo operan los sistemas NAVTEX emitiendo boletines de información, alertas y meteorología en el sistema SITOR-B, utilizando las frecuencias de 490 y 518 kHz.

SMM 500 KHz EN ARGENTINA

La República Argentina, como país signatario de los primeros convenios antes citados y luego como miembro de la ITU y la OMI, estableció diferentes servicios a través de estaciones costeras tanto para tráfico telegráfico de mensajes como así también partes meteorológicos, alertas y servicios de socorro. Se establecieron diferentes servicios implementados por diferentes organismos del Estado Argentino que instalaron sus propias estaciones costeras:

Correos y Telecomunicaciones/Entel: Estación LPD en Gral. Pacheco, para tráfico público de mensajes. Incluyó las primeras estaciones costeras en el litoral argentino.

Prefectura Naval Argentina: Con la función delegada por la Armada Argentina de brindar servicios de alerta y socorro en el mar desde múltiples estaciones costeras a lo largo del litoral argentino.

Armada Argentina: A cargo inicialmente de los servicios de comunicaciones con los barcos hasta la delegación de esa responsabilidad en la Prefectura Naval Argentina en 1969, manteniendo luego solo estaciones de escucha en 500 kHz en sus barcos, estaciones costeras y bases antárticas propias.

Secretaría de Transporte y Obras Públicas: Tuvo su propia red de estaciones costeras para dar servicios a buques de transporte propios.

Empresa Líneas Marítimas Argentinas (ELMA): LSA Boca Radio. Estación costera para comunicaciones con sus barcos.

YPF: LST Radio. Estación costera para comunicación con su flota de buques petroleros.

Pontón Recalada: LSR Radio. Originalmente de la Marina Argentina y después de la PNA para control de

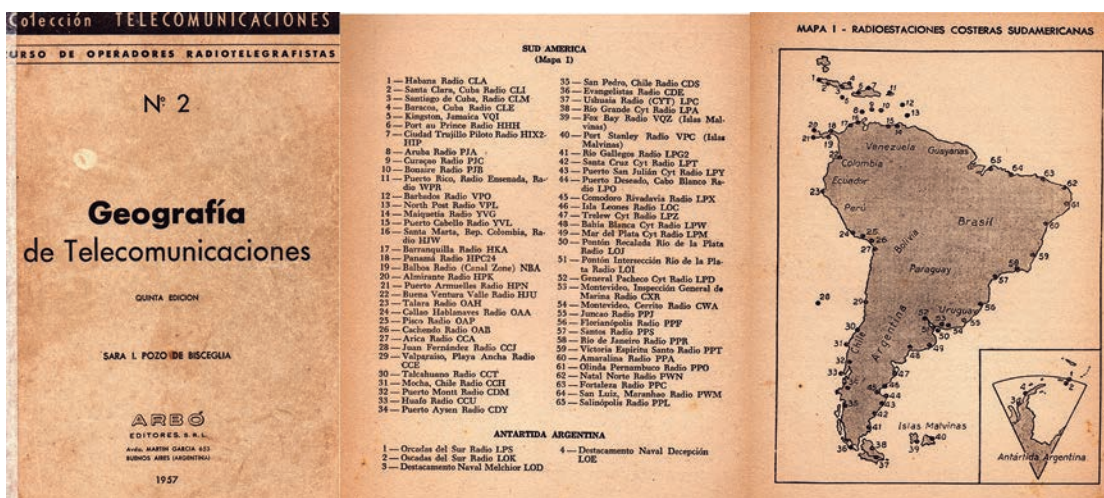
tráfico en el Río de la Plata y servicio de prácticos. Si bien no es una red en sí misma se destaca por su especial función e historia.

ESTACIÓN LPD GRAL. PACHECO RADIO CORREOS Y TELECOMUNICACIONES/ENTEL

Esta estación se puso en funcionamiento el 24 de diciembre de 1927 para reforzar y ampliar la red telegráfica interna y externa de la Argentina. Sus servicios incluían establecer comunicación con buques en navegación por todo el mundo y en particular en el Mar Argentino. Su red de estaciones costeras en MF CW estaba integrada por LPD Pacheco Radio principal 425 kHz, 444.5 kHz (boletines meteorológicos) y 524 kHz, LPM Mar del Plata 448 kHz, LPW Bahía Blanca 431.5 kHz, LPZ Trelew 527 kHz y 433.5 kHz, LPX Comodoro Rivadavia 474 kHz, LPO Puerto Deseado 461 kHz, LPY Puerto San Julián 428.5 kHz,

de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales, integrando el Global Maritime Distress Safety System (GMDSS).

En la Argentina rige el Reglamento del Servicio Móvil Marítimo Argentino (RESMMA) aprobado por ley en el año 1984. En el caso de la PNA, su actuación está regulada por el Servicio de Comunicaciones para la Seguridad de la Navegación (SECOSENA). La PNA establece a lo largo de los años una gran cantidad de estaciones radioeléctricas tanto en la costa del Mar Argentino como en ríos y lagos interiores. Su estación radioeléctrica más antigua data de 1948 y se instaló en el Pontón de Prácticos Recalada en el Río de la Plata, operando en 500 kHz CW y 2182 kHz telefonía AM. Las estaciones radioeléctricas de PNA operan en diferentes bandas y frecuencias de HF y VHF. Aquellas que estuvieron en servicio en la banda de MF de 500 kHz para tráfico bidireccional de llamada y socorro en



LPT Puerto Santa Cruz 441 kHz, LPG Río Gallegos 486 kHz, LPA Río Grande, Tierra del Fuego 471 kHz y LPC Ushuaia 448 kHz. Todas estas estaciones a su vez mantenían escucha y tráfico de llamada en la frecuencia de 500 kHz. LPD utilizaba receptores Hammarlund SP400, SP600 y Phillips BX, los transmisores eran Phillips con potencias de 1 a 5 kW. Esta red de estaciones con su cabecera luego pasó a ENTEL y finalmente privatizadas y desactivadas en los años 90. En la actualidad, el Servicio Móvil Marítimo argentino lo brinda en forma privada la empresa SES en telefonía y modos digitales con el indicativo LSD836 en 9 frecuencias entre 4 y 14 MHz.

PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

La historia de la Prefectura Naval Argentina comienza el 30 de junio de 1810 con la designación del primer Prefecto de Puertos de apellido Thompson. Originalmente se llamó Prefectura General de Puertos y desde el año 1969 adoptó el nombre definitivo de Prefectura Naval Argentina (PNA), ejerciendo el control de tráfico marítimo, seguridad en el mar y búsqueda y rescate,

radio telegrafía A1A fueron Buenos Aires Radio L2A 500 kHz, L2B 416 kHz y L2D 437 kHz; Bahía Blanca Radio L2H 500 kHz; Comodoro Rivadavia Radio L2V 500 kHz, L2W 416 kHz y L2Y 437 kHz; Mar del Plata Radio L2O 500 kHz, L2P 416 kHz y L2R 437 kHz, Recalada Radio (Río de La Plata) L3V 500 kHz, L3W 437 y 468 kHz; Río Gallegos Radio L3C 500 kHz y Ushuaia Radio L3J 500 kHz.

Todos estos servicios en onda media operaban con potencias de 0,5 a 1 kW y fueron dados de baja a finales de 1999. Solo se mantuvo en MF el servicio de NAVTEX, que se describirá más adelante.

ARMADA ARGENTINA

En mayo de 1901 se efectúan pruebas de transmisión desde el Río de la Plata dirigidas al Aviso "Vigilante Argentino", en cuya oportunidad se llegaron a recibir despachos hasta una distancia de 50 km. Ante el éxito obtenido en esta misión, se adquieren dos equipos que fueron instalados en la División Hidrografía (Dársena Norte) y a bordo del Guardacostas Independencia.





En el año 1904, la Armada adquiere tres estaciones radiotelegráficas que se instalan en la Casa de Gobierno, el Apostadero Naval Río Santiago y barca “San Blas”, que a la postre se convertiría en el primer Radiofaro Argentino para la ayuda a la navegación. Tras constantes prácticas se lograron comunicaciones casi permanentes entre la Casa de Gobierno y Río Santiago y transmisiones satisfactorias entre esta última y el radiofaro Recalada a una distancia de 115 kilómetros entre sí.

El Servicio de Comunicaciones Navales fue creado orgánicamente en la Armada el 22 de noviembre de 1910 y para 1912 la Armada ya contaba con alrededor de sesenta estaciones radiotelegráficas. En ese mismo año, el Presidente de la Nación Roque Saenz Peña decretó que “los Ministerios de Guerra y Marina tendrán a su cargo, respectivamente, la Dirección y Administración del servicio radiotelegráfico nacional y las instalaciones que sean necesarias, a cuyo efecto de común acuerdo, ambos departamentos confeccionarán un reglamento para el funcionamiento de las estaciones radiotelegráficas instaladas o a instalarse en el territorio de la Nación y en buques de matrícula nacional.”

Durante 1916 se evalúa la construcción de estaciones de mayor potencia para el sur. En este año y los subsiguientes se instala la estación “Punta Delgada”, se aumenta la potencia de la estación Puerto Belgrano y se adquieren los primeros receptores a válvula. Para ese entonces, la red de comunicaciones estaba constituida por las siguientes estaciones: Puerto Aguirre (Misiones), La Paz (Entre Ríos), Zárate, Punta Mogotes y Puerto Militar (Buenos Aires), Dársena Norte (Capital Federal), Comodoro Rivadavia y Punta Delgada (Chubut), San Julián y Cabo Vírgenes (Santa Cruz) e Isla de los Estados (Territorio Nacional de Tierra del Fuego).

No he podido hallar evidencias claras sobre frecuencias de operaciones, equipos y potencias, pero teniendo en cuenta la tecnología de esas épocas, es posible deducir que la red radioeléctrica comenzó con equipos a chispa hasta su actualización posterior conforme a los

avances de la tecnología. Teniendo en cuenta la evolución de los servicios de comunicaciones marítimas en el mundo, es posible suponer que se utilizaron frecuencias en la banda de MF 500 kHz cumpliendo funciones de control de tráfico, seguridad y socorro marítimo. Se cree que esa función fue desempeñada por este organismo militar hasta por lo menos 1948 con estaciones propias que luego fueron transferidas a la Prefectura General de Puertos, luego denominada Prefectura Naval Argentina, asumiendo esas funciones en forma definitiva y orgánica a partir de 1969. Con posterioridad al año 1969, la Armada Argentina solo habría mantenido escucha en 500 kHz desde estaciones costeras y buques propios como soporte a la Prefectura Naval Argentina y hasta la desactivación del servicio en 1999.

La estación ubicada en Punta Delgada, Península de Valdés en Chubut, habría sido desactivada en año no determinado entre 1947 y 1969, ya que no figura entre las estaciones transferidas a la Prefectura Naval Argentina. Esta estación habría operado en 460 kHz y estaba ubicada en el faro lumínico homónimo donde también allí opero uno de los radiofaros en 330 kHz de la red que tuvo la Armada Argentina a lo largo de la costa atlántica. Hay evidencia que indican una importante instalación con personal y amplias comodidades, con no menos de tres mástiles soporte de antena de 45 m de altura. En la actualidad, las instalaciones fueron adquiridas por un privado y convertido el lugar en hotel de campo.

En el año 1983 la UIT registraba en su Nomenclador de Estaciones a las siguientes estaciones de la Armada Argentina Costeras con servicios en MF en la Argentina continental: LSO Buenos Aires Radio; LSM Comodoro Rivadavia Radio 416, 437 y 500 kHz y LSN Mar del Plata Radio, las tres operando en 416, 437 y 500 kHz, luego transferidas a PNA; LSR Pontón Recalada Radio en 437, 468 y 500 kHz (posteriormente operada por PNA como L3W/L3V) y LSP Pontón Intersección Radio (Rio de La Plata) en 437, 468 y 500 kHz actualmente operada por PNA.

Carga Fantasma

de 150 W con watímetro

Por Jack Purdum, W8TEE y Al Peter, AC8GY.

Un proyecto que encuentra su lugar en cualquier estación de radio

Este proyecto consiste esencialmente de una pantalla OLED de dos colores manejada por un microcontrolador Arduino Nano que se conecta directamente al cuerpo de la carga fantasma (ver Figura 1). Fue probada a 200 W durante 5 minutos, por lo que podemos calificarla para funcionamiento seguro a 150 W.

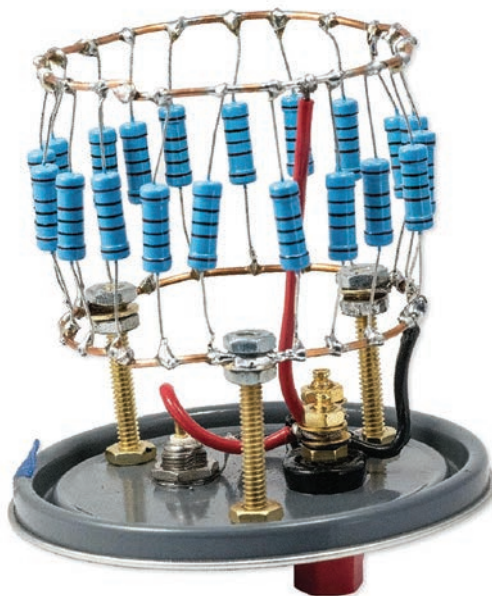
Todo el mundo debería tener una carga fantasma, especialmente para utilizarla con aquellos equipos más antiguos, en los que entran en juego una gran cantidad de controles cada vez que se cambia la frecuencia.

Es posible construir ésta que aquí describimos, fácilmente en un día. El circuito y el código de ejecución son simples y el costo total es económico. El código fuente y el manual de ensamblaje con la lista de componentes se encuentran disponibles en el enlace <https://www.dropbox.com/s/afmpssobfua7ayq/Carga%20Fantasma%20150%20W.zip?dl=0>.

LA RED DE RESISTENCIAS

La carga fantasma se construye a partir de 20 resistencias de film metálicas no inductivas conectadas en paralelo entre dos aros de alambre de cobre. Cada resistencia (vean la foto principal) es de $1000\ \Omega$ 3 W. Para que la red de resistencias quepa dentro de una lata de 1 litro sin tocar ninguna parte de ella, cada aro debe tener aproximadamente 7,5 cm de diámetro, espaciadas a 5 cm de distancia. Las resistencias están cableadas en paralelo, por lo que la red parece una gran resistencia de $50\ \Omega$ 60 W. Al bañar la red de resistencias en un litro de aceite mineral, aumentamos su capacidad de disipación a más de 150 W. Utilizamos aceite mineral en lugar de aceite de transformador (u otro) porque no es tóxico.

Coloquen dos secciones de 35 cm de largo del cable de cobre de 1,5 mm Ø a unos 5 cm de distancia en una mesa de trabajo. Luego, suelden las 20 resistencias a los cables con una separación de aproximadamente 15 mm.

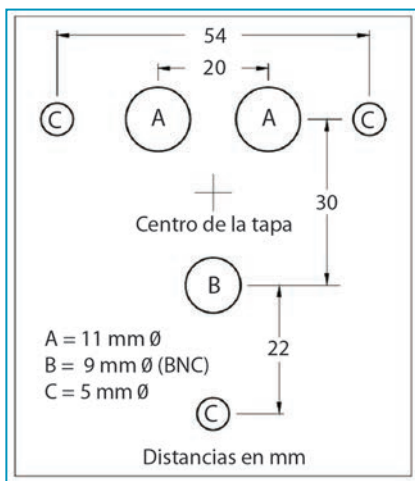


Comiencen el patrón al menos a 2,5 cm del extremo de ambos cables para que les quede resto suficiente para unirlos y soldarlos cuando hayan terminado. Denle forma a la red de resistencia alrededor de un frasco de vidrio para formar un círculo de 7,5 cm de diámetro.

Luego, monten la red de resistencia en la tapa de la lata. Diseñamos una plantilla (ver Figura 1) para perforar los agujeros en ella. El espacio de 20 mm entre los puntos A - A es bastante crítico, ya que es el requerido para la ubicación de los dos terminales tipo banana que se ven en la Foto 1. Los agujeros de 5 mm Ø en los puntos C son para los tornillos de latón de 40 mm de largo que mantienen la red de resistencias en su lugar. La distancia entre cada agujero C es 54 mm. El orificio B es para el conector coaxial que se utilizará para la alimentación de RF a la carga fantasma. Mientras que algunos utilizan para este proyecto un conector PL259 RF, otros prefieren uno BNC. El tamaño de B depende de su elección del conector de antena. El pequeño signo más (+) en la plantilla es el centro aproximado de la tapa.

El metal utilizado para hacer las tapas de las latas es bastante delgado y puede romperse si no se tiene cuidado al perforar los agujeros de la plantilla. Por esa razón, la dibuje en un trozo de madera que encaje "dentro" del borde de la lata. Ahora, coloque la tapa entre el pedazo de madera y otro pedazo de descarte,



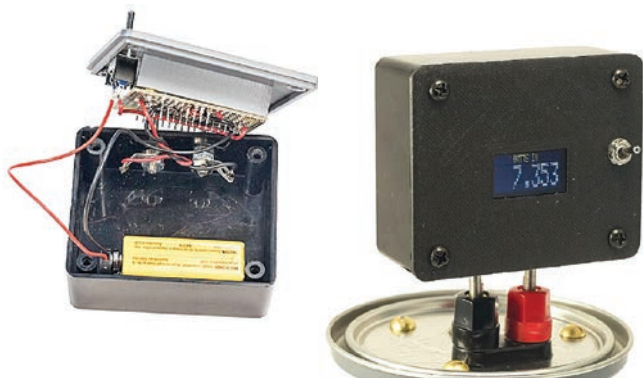


sujétenlos y perforen. Esto debería evitar arruinar la tapa durante la tarea. El conjunto de la tapa debe parecerse al que se muestra en la foto principal. Los tornillos y arandelas de latón se utilizan para sujetar la red de resistencias, ya que toman la soldadura mucho mejor que los de acero inoxidable. El manual de montaje proporciona los detalles sobre el cableado. Una película delgada de sellador de silicona alrededor de los agujeros y el bloque de conectores banana evita que el aceite mineral salga.

EL CIRCUITO

La Figura 2 muestra el cableado del circuito de la carga fantasma. La pequeña pantalla OLED es controlada por un Arduino Nano, que en Internet se consiguen muy baratas. El OLED es una pantalla de 0,96" de 128 x 64 y utiliza la interfaz SPI, que minimiza el número de conexiones entre esta y el Nano. Hay algunas que admiten dos colores. También van a conseguir más baratas, pero asegúrense de que la que compren sea SPI/I2C. Muchos proveedores ofrecen descuentos por compras grupales.

En la Figura 2, R3 es la red de resistencias que vemos en la foto principal. D1 es un diodo BAV21. Si bien el tipo exacto no es crítico, está sujeto a una RF interesante, por lo que debe tener una clasificación de voltaje de al menos 250 V. Rectifica la RF de la red de resistencias y alimenta el divisor de voltaje R1 y R2.



La unión de estas dos resistencias está conectada al pin A1 analógico del Arduino Nano, que solo tolera voltajes de entre 0 y 5 V en un pin analógico. El divisor de voltaje mantiene la tensión en A1 dentro de límites seguros. R1 y R2 pueden ser resistencias de 1/4 W. C1, un condensador disco cerámico de 250 a 500 V, ayuda a promediar el voltaje de RF rectificado de D1 para producir uno de CC limpio. El resto del circuito muestra cómo la energía de la batería de 9 V se dirige a través del interruptor SPDT al Nano y la OLED.

Las líneas de datos (SDA) y reloj (SCL) de la OLED están conectadas a los pines analógicos Nano A4 y A5, respectivamente. Estos son los pines de interfaz estándar utilizados por la mayoría de las bibliotecas de software de Nano. El software utiliza dos bibliotecas no estándar:

```
#include <Adafruit_GFX.h> //
```

<https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library>

```
#include <Adafruit_SSD1306.h> //
```

https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306

Todas las directivas #INCLUDE de preprocesador para el compilador que utilizan bibliotecas no estándar tienen un comentario que indica a dónde ir en Internet para descargar la biblioteca.

COMPONENTES DEL CIRCUITO

Dada la poca cantidad de piezas, utilizamos una pequeña de placa prueba para ubicar los componentes del circuito. La Foto 2 muestra el Nano colocado. El conector de cuatro posiciones en la parte superior es donde los cuatro pines del OLED se conectan a la placa a la placa. Tengan en cuenta que el Nano tiene un conector mini USB integrado. Vale la pena el costo adicional de tenerlo, ya que simplifica considerablemente la programación.

El montaje de los componentes restantes no es crítico. El cableado entre la pantalla OLED y el Nano se explica con considerable detalle en el manual. La Foto 3 muestra cómo ubicar la batería de 9 V en la caja junto con su interruptor de encendido y las bases para los conectores tipo banana que se muestra en la F 1. El archivo de descarga contiene el archivo STL de impresión 3D para fabricar una placa frontal personalizada que aloja perfectamente la OLED y la placa.

MONTAJE DE LA RED DE RESISTENCIAS

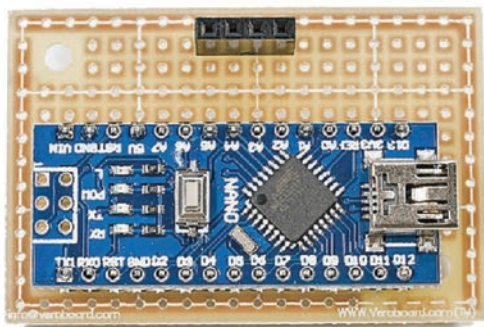
Prueben la red de resistencia antes de colocar el conjunto en la lata. Inspeccionen cuidadosamente las sol-

daduras para asegurarse de que no haya ninguna suelda o fría. Verifiquen la resistencia de la red sin el watímetro conectado. Deben tener una lectura con $0,2 \Omega$ de 50Ω . Si obtienen 52Ω o más, una de las resistencias no está soldada. Vuelvan a soldar toda conexión que parezca dudosa.

Para evitar pérdidas, sellen aplicando una generosa cantidad de silicona en todas las áreas perforadas de la tapa. No se olviden del interior del conector RF. Algunos pueden fugar el aceite por su interior. Llenen la lata con un litro de aceite mineral y listo. Al hacerlo tengan en cuenta el volumen interior, en tanto la red de resistencias desplazará parte del líquido una vez dentro.

PRIMER USO

A continuación, prueben la electrónica de la pantalla. Enciendan la carga fantasma y busquen en la pantalla de inicio seguida la lectura de pantalla "0.00". Conéctenla al transmisor y envíele potencia en la banda de 20 o 40 metros. Comiencen con poco, digamos unos 5 a 10 W. Si el transmisor cuenta con lectura de ROE, debería indicar muy cerca de 1:1. Si todo está bien, vayan subiendo la potencia. El vatímetro debería leerla. Sigán incrementando, mientras observan cómo aumenta la lectura. Recuerde, esta carga es buena sólo a 150 W. Si se presenta algún problema, verifique todas las conexiones y si hay o no algún corto.

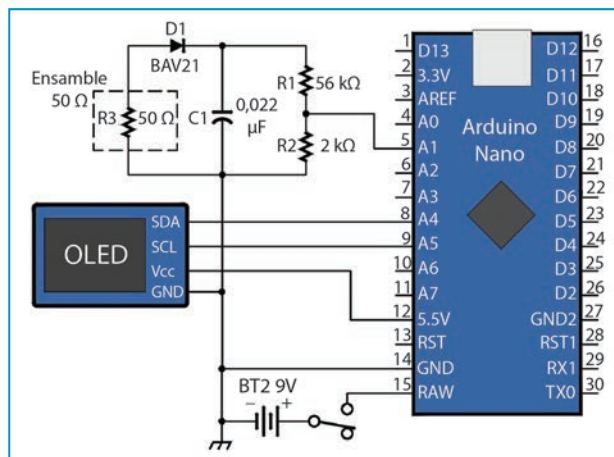


CALIBRACIÓN

La carga fantasma viene nominalmente calibrada, pero es posible que deseen ajustarla. Es muy fácil. Primero, conecten un watímetro en línea. Luego, aplíquenle un nivel de potencia medianamente alto, del orden de los 50 a 100 W. Registren el nivel de potencia de referencia y la lectura de la carga y divida el primero por el segundo. Ese es el factor de corrección.

Por ejemplo, si el medidor de referencia indica 80 W y el OLED muestra 76 W, el factor de corrección es $CORRECTIONFACTOR = 80/76 = 1,052632$.

Para ajustar la lectura de la carga fantasma deben realizar cambios en el código fuente. Abran el archivo en el IDE del Arduino y busquen la línea que tiene la siguiente directiva:



```
#define CALIBRATIONOFFSET 8.9763
```

Ahora, multiplique el número CALIBRATIONOFFSET por CorrectionFactor: $CALIBRATIONOFFSET = 8.9763 \times 1.052632 = 9.44874$ y cambien la constante simbólica al nuevo valor:

```
#define CALIBRATIONOFFSET 9.44874
```

Vuelva a compilar y carguen el nuevo código. Hagan otra prueba. El valor de potencia que vean ahora debería estar muy cerca ahora. Si es peor, verifiquen si dividieron el nivel de referencia por la lectura de la carga fantasma e intenten nuevamente.

EL CÓDIGO DE LA CARGA FANTASMA

Está disponible como parte del archivo de descarga y también está impreso en el manual de ensamblado. El código muestrea la entrada de potencia 30 veces, según lo determinado por la variable denominada ITERATIONS, leyendo el pin analógico A1 SENSORPIN.

Esto nos permite construir una lectura de potencia promedio. Usamos un promedio porque la potencia aplicada podría estar cambiando debido al ajuste por parte del usuario o factores ambientales, como el calentamiento del aceite. El retraso de un segundo en la parte inferior del loop de código se realiza para reducir el parpadeo cuando se actualiza la pantalla.

CONCLUSIÓN

Se debe usar una carga fantasma siempre que se sintonice en una banda. Si tienen un conmutador de antenas, conecte un puerto a la carga. De esa manera, puede hacer ajustes sin afectar a otros colegas. También puede ser útil si están utilizando un transceptor de 100 W en una actividad de baja potencia o concurso, como una forma rápida de asegurarse de que la configuración sea la correcta y que cumpla con las reglas. Esta carga fantasma de 150 W es un gran proyecto para encarar grupalmente, útil, fácil y de bajo costo.

Los decibeleles, sin cálculos logarítmicos

Una forma completamente nueva de abordar
a los decibeleles sin cálculos logarítmicos

Por Roger Paskvan, WA0IUJ.

Muchos radioaficionados le escapan a la idea de hacer cálculos logarítmicos cuando se trata de llegar al fondo de un problema de ganancia o pérdida. Hay una forma de ver a los decibeleles (dB) que solo requiere conocimiento de aritmética simple. De hecho, es tan fácil que ni siquiera se necesita una calculadora. Se puede hacer todo en la cabeza. Así que echemos un vistazo a esta forma no tan nueva de magia amateur

ECONOMÍA

El otro día, ayudaba a un amigo aficionado con su antena parabólica de 5 m (de esas que se usan para transmisión de TV en banda C). Estaba tratando de decidir si el dinero extra a invertir valía la pena, entre un LNA de 44 dB de ganancia y otro de 50dB. La diferencia era de U\$ 90. Comenzamos a hablar sobre dB y cuánta diferencia podrían hacer 3dB en un plato. Finalmente, se limitó a decir: "No quiero ponerme a hacer todas esas fórmulas llenas de logaritmos cada vez que necesito saber la ganancia de algo en dB". Rápidamente me di cuenta de que los logaritmos eran muy frustrantes para él. Le dije que había una manera sencilla de esquivarlos, utilizando solo tres números simples.

SIN LOGARITMOS NI CALCULADORAS

La palabra decibel tiene sus raíces en la famosa investigación de Alexander Graham Bell sobre el teléfono. Tuvo mucho que ver con mediciones de audio e intensidades de señal en su trabajo. Llamado "Bel" (a partir de su apellido, pero intencionalmente sin una L), se utilizó para cuantificar la relación entre las mediciones.



El problema con el Bel era su magnitud. En términos de hoy, era una gran unidad, probablemente derivada de las grandes señales necesarias en esos días para operar los equipos telefónicos primitivos. Con la modernización y eficiencia de los componentes, ahora se logran los mismos servicios con niveles de señal mucho más bajos. En honor a su homónimo, lo lógico era mantener la unidad de medida y aplicar al Bel el sistema métrico. Entonces, quedó dividido por 10 y con la palabra "deci" (que significa 1/10) como prefijo. Esto se convirtió en la raíz de la palabra, deci-bel, luego se acortó a decibel y después a dB. Así, quedó una forma común de expresar ganancia o pérdida en forma de una relación entre potencia, voltaje o corriente. La B está en mayúscula, ya que se refiere al apellido de Alejandro.

ENTONCES, ¿QUÉ ES UN DECIBEL?

El Bel o decibel (dB) es una unidad de medida utilizada para expresar la relación de un valor en una cantidad a otra del mismo tipo, en una escala logarítmica. Se puede usar para expresar un cambio en el valor (por ejemplo, + 1 dB o - 1 dB) o un valor absoluto, si se utiliza para referir la relación a otro de referencia fijo. Cuando se emplea de esta manera, por lo general se agrega al símbolo dB un sufijo que indica el valor de referencia (por ejemplo, dBm, para decibeles en relación con 1 milivatio). Las cantidades comparadas pueden ser dos niveles de potencia, dos voltajes, dos niveles de presión acústica, etc.

Dado que las cantidades en la relación siempre tienen las mismas unidades de dimensión comunes, las dimensiones se cancelan; el decibel mismo no tiene dimensión. Pero, las mediciones en dB deben hacerse entre impedancias idénticas para que sean precisas. Por ejemplo, dos mediciones de potencia deben estar sobre dos líneas de 50 Ω o dos de 600 Ω , etc., para que los números funcionen y los valores resultantes sean significativos. Los decibeles se pueden usar para expresar la ganancia o pérdida entre cualquier número de antenas o amplificadores o, de hecho, dos mediciones. Se pueden utilizar, por ejemplo, para mostrar las diferencias de entrada/salida entre dos amplificadores o dos antenas o lo que sea, proporcionando así cifras de ganancia significativas, etc. Este artículo se ocupará de la medición de potencia.

CÓMO EVITAR CÁLCULOS DIFÍCILES

Ahora que definí algunos conceptos básicos, veamos un método para trabajar con decibeles sin tener que recurrir a dolorosos cálculos logarítmicos. Si quieren conocer toda la matemática y un poco o mucho sobre su historia, puede visitar <https://es.wikipedia.org/wiki/Decibelio>. Para empezar a comprender este método, deben memorizar tres números clave y sus cifras dB asociadas, con un multiplicador. Estos son:

- 10 dB = 10x (x veces, como en la multiplicación)
- 6 dB = 4x, y
- 3 dB = 2x.

El número clave indica qué hacer con el valor de potencia cuando se utiliza su cifra de dB relacionada.

- Para 10 dB, el número clave es 10. Esto significa que para un aumento o cambio de + 10 dB, nuestro nivel de potencia se multiplica por 10. Para una disminución o un cambio de -10 dB, dividimos por 10.
- Para 6 dB, el número clave es 4. Esto significa que para un aumento o un cambio de + 6 dB, nuestro nivel de potencia se multiplica por 4. Para una disminución o un cambio de 6 dB, dividimos por 4.
- Para 3 dB, el número clave es 2. Esto significa que

para un aumento o un cambio de + 3 dB, nuestro nivel de potencia se multiplica por 2. Para una disminución o un cambio de 3 dB, dividimos por 2.

Si bien es bastante fácil visualizar a 3 dB duplicando la potencia, los números más grandes siguen la misma lógica, aunque pueda no parecer así. Es más difícil darse cuenta de que un LNA con 57 dB de ganancia tendrá el doble de potencia de salida que un LNA con 54 dB de ganancia, montados en una misma parabólica. Como sea que lo miren, 3 dB es duplicar la potencia. Recuerden, la potencia se duplica por cada 3 dB de ganancia y se reduce a la mitad por cada 3 dB de pérdida. En mi ejemplo original, tuvimos que duplicar la potencia 18 veces para llegar a 54 dB y luego duplicar una vez más para llegar a 57 dB.

Si aumentan la potencia de un amplificador lineal de 500 W a 1000 W, eso sigue siendo una ganancia de sólo 3 dB, aunque el número sea grande (y solo alrededor de la mitad de un punto S en el otro extremo más alejado, pero esa es otra historia). A modo de otro ejemplo, una antena parabólica con una ganancia de 30 dB entrega una décima (1/10) de la potencia de señal de otra más grande con una ganancia de 40 dB. La potencia de la señal en el punto focal del plato se multiplica por 10 cuatro veces para obtener +40 dB de ganancia. En el ejemplo de 30 dB, la potencia de la señal de la antena parabólica se multiplicó por 10 tres veces para obtener una ganancia de 30 dB. (La diferencia es 10 dB o 1/10 de la ganancia para el plato más pequeño).

Un divisor inductivo de 2 salidas de RF emite 3 dB por puerto. ¿Qué significa esto? Con ganancia o pérdida 3dB, el multiplicador/divisor es dos. Esto significa que para una potencia de señal dada en la entrada, cada puerto de salida tendrá una pérdida de 3 dB debido a la división de la señal. Dado que 3 dB es dos veces (y esta es una situación de pérdida), la potencia de entrada se divide por dos en cada puerto. Si la entrada de RF es de 10 milivatios (mW), cada puerto medirá 5 mW. (Un divisor inductivo de 4 salidas daría una cuarta parte de la potencia en cada puerto, y así sucesivamente).

Veamos algunos ejemplos combinando los números clave, 3, 6 y 10 para calcular decibeles mentalmente y tirar la calculadora. Ejemplo 1: un amplificador tiene una ganancia de 13 dB. Si lo excitan con 4 W, ¿cuál será la potencia de salida? 13 dB es un lote de diez y un lote de tres -multiplicadores 10x y 2x respectivamente- Primero, aumenten el nivel en 10 dB de los 13 dB (a 40 W). Eso es 4 vatios por 10 o 40 W. Luego aumenten los 40 W por los 3 dB restantes, que es 2x (por lo tanto, el doble de los 40 W).



La respuesta es 80 W de salida, lo que no requiere de calculadora. Ejemplo 2: su nueva antena direccional de UHF tiene una ganancia de 7dB. Si la alimentamos con 4 W, ¿cuál será la potencia radiada efectiva? Aquí está el truco: 7dB es 10 dB menos 3dB. Primero, aumenten el nivel en 10 dB, lo que da 40 W, luego resten 3 dB dividiendo ese 40 por 2, lo que da 20. La respuesta es que con una ganancia de 7 dB tienen 20 W ERP. Ejemplo 3: si alimentan con 10 W un amplificador y miden una salida de 25 W, ¿cuántos dB de ganancia es eso? En su mente, corran a través de combinaciones de dB equivalentes. Utilizando la potencia de entrada de 10 W, calculen las permutaciones que hacen 25 W. La combinación que funciona es sumar 10 dB (que es 10x, dando 100 W) y luego restar 6 dB (que son dos lotes de la división de 3 dB por 2, es decir, dividir por 4, dando 25 W), por lo que la respuesta es una ganancia de 4 dB. Dicho de otra manera, 10 dB - 6dB = 4dB de ganancia. Ejemplo 4: instalan una Yagi nueva con una ganancia de 9 dB Yagi.

Si la alimentan con 100W, ¿cuál será la ERP de salida? Descubran las combinaciones que hacen 9 dB. Usen 6 dB y 3 dB para que funcione (6 dB + 3 dB = 9 dB). 6dB es un multiplicador 4x; luego agreguen 3dB, que es un multiplicador 2x. La asombrosa respuesta es 800 W ERP. (100 x 4 = 400 luego x 2 = 800W). ¡La ganancia de una antena es más barata que la de un amplificador de potencia y se obtiene mayor sensibilidad de recepción gratis! Ejemplo 5: Esto es salvaje.

Un LNA para una antena parabólica para operar satélites de radioaficionados tiene una etiqueta que dice 43 dB de ganancia. ¿Cuántas veces se multiplica la señal de entrada desde el espacio antes de que llegue al receptor? Primero, usen 10 dB y 3 dB para calcular este problema. Hagan el cálculo inicial de 40 dB, luego agreguen 3 dB para obtener la respuesta final. Como el número clave es 10, multiplicamos 10 x 10 x 10 x 10 = 10000 veces, luego agregamos 3 dB multiplicando 10000 x 2 = 20000 veces, que es la respuesta, es decir, 43 dB es una ganancia de 20000 veces. ¡Es mucho!

DE VUELTA CON MI AMIGO

Volviendo a nuestra conversación original al comienzo de este artículo, mi amigo quería saber si valía la pena invertir dinero extra en un LNA de 50 dB frente a uno de 44 dB. La respuesta es US\$ 90 más que le compran una ganancia de 6 dB, que es cuatro veces más potencia de señal.

En castellano, eso significa: 44 dB es una ganancia de poco más de 25,000 veces (similar al problema 5) donde un LNA de 50 dB tiene una ganancia de 100,000 veces.



Sin embargo, vale la pena tener en cuenta que el rendimiento real del sistema depende en gran medida de la cifra de ruido del LNA; no se puede reducir la ganancia de la parabólica en 10 dB y utilizar un LNA de 10 dB más de ganancia.

CONCLUSIÓN

Como hemos visto, 3, 6 y 10 dB son relaciones de potencia fijas: 2x, 4x y 10x respectivamente. Combinando estas tres relaciones, la mayoría de los problemas de dB se pueden resolver sin logaritmos ni calculadora. Tengan en cuenta que para una ganancia positiva de dB, deben multiplicar las proporciones. Para ganancia (pérdida) negativa, hay que dividir las.

Si se usa una referencia numérica fija en lugar de una de relaciones, entonces el decibel es una medida de señal contra algún estándar referenciado. Para cálculos electrónicos de potencia, las referencias de 0 dB son 0 dBm - 1 milivatio (0,001 vatios) y 0 dBW - 1 vatio. Esto significa que todas las ganancias o pérdidas están por encima o por debajo de la referencia dada.

En este contexto, 20 dBm es 100 mW (10 x 10 o 1 mW x 10 x 10) y 50 dBm serían 100 vatios y 3dB para resolver este problema. Hagan el cálculo inicial de 40 dB, luego agreguen 3 dB para obtener la respuesta final. 40 dB es 10 dB + 10 dB + 10 dB + 10 dB. Como el número clave es 10, multiplicamos 10 x 10 x 10 x 10 = 10,000 veces, luego suman 3 dB multiplicando 10000 x 2 = 20000 veces, que es la respuesta, es decir, 43 dB es una ganancia de 20000 veces. ¡Es muchísimo! (10 x 10 x 10 x 10 x 10).

Para dar sentido a esta medida, siempre se debe dar la referencia. En este sistema, la ganancia o pérdida utiliza la referencia (0 dB) como una de las relaciones. Entonces sus respuestas son números arriba o abajo de esa referencia dada. Las mediciones de decibeles también se pueden usar para voltajes, presión de sonido, medición de corriente y muchas cosas más, pero existen diferencias sutiles entre el tipo de potencia y las mediciones de tipo de voltaje, que dejo para un próximo artículo.

SISTEMAS DE RADIALES

UNA MIRADA ACTUAL SOBRE UN TEMA CLÁSICO

Por Dave Gordon-Smith, G3UUR.

El informe de 1937 sobre sistemas de tierra de Brown, Lewis y Epstein [1] ha sido citado en muchos artículos de radioaficionados a lo largo de los años, pero muy pocos autores han mencionado algo más que su conclusión principal, que fue que 120 radiales de media onda son deseables para un buen sistema de tierra.

Hasta hace poco, había aceptado que esta era probablemente la única conclusión significativa de este trabajo experimental, ya que una y otra vez era lo único que se mencionaba. Sin embargo, después de descargar una copia del informe original de Internet, me encantó descubrir que también había varios otros datos muy útiles para aquellos de nosotros con un espacio restringido, enterrados en la masa de gráficos y figuras.

El más significativo de estos puede ser un sistema de tierra muy limitado que produce un rendimiento excepcional para su tamaño, aunque también hay otros resultados interesantes, algunos de los cuales exponen un mito de larga data sobre la resistencia a la radiación de un cuarto de onda vertical siempre alrededor de 36Ω .

LA PRIMERA REVELACIÓN

Brown, Lewis y Epstein (BL&E) realizaron todos sus experimentos en 3 MHz utilizando una antena vertical que podría extenderse hasta 27 metros en incrementos de 3 metros y los resultados ocupan poco más de un tercio de su informe. La primera mitad abarca principalmente teoría y detalles del procedimiento experimental.

Los resultados se presentan en su mayoría en forma gráfica y sus curvas de resistencia de entrada y fuerza de campo versus longitud y número de radiales son más o menos lo que cabría esperar en general, pero hacia el final de los datos experimentales, un par de gráficos muestran características que no encajan del todo: los interesados en mirar los originales deben consultar la página 778. Ambos gráficos presentan curvas de intensidad de campo y resistencia de entrada para una vertical de 21 pies trazadas contra el número de radiales, una

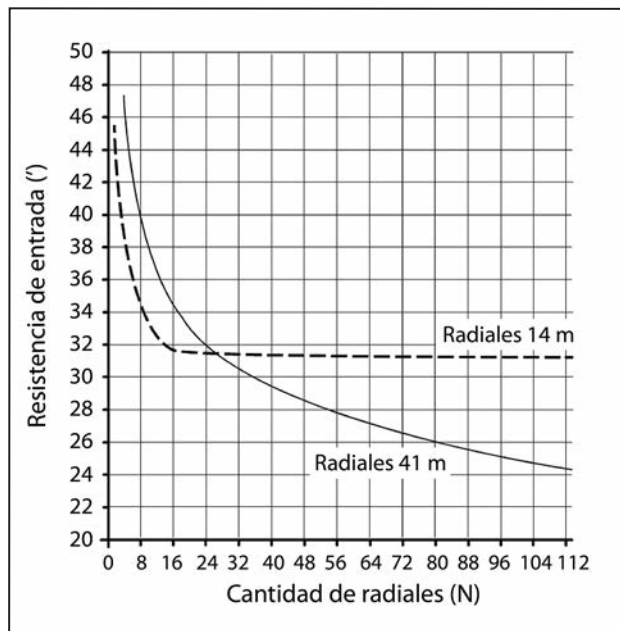


Figura 1: Resistencia de entrada versus cantidad de radiales, para una vertical operando en 3 MHz, con radiales de 14 m (curva punteada) o de 21 m (curva sólida)

para radiales de 41 metros de largo ($0,411 \lambda$) y el otro para radiales de 14 metros de largo ($0,137 \lambda$).

Cuando se los compara, parece que la resistencia de entrada del sistema de antena con radiales más cortos cae más rápidamente que la de los radiales más largos a medida que se agregan más y más. Esto no es una ilusión y se vuelve más obvio si las curvas de resistencia de entrada para ambos sistemas se trazan en el mismo gráfico, como se muestra en la Figura 1. Observen cómo las curvas se cruzan aproximadamente a $N = 26$ y la resistencia de entrada para el sistema de radiales de 41 metros es más alta que la del de 14 metros para menor cantidad. A primera vista, esto podría parecer que indica que las pérdidas de tierra son menores para radiales más cortos cuando N es menor que 26, pero sus curvas

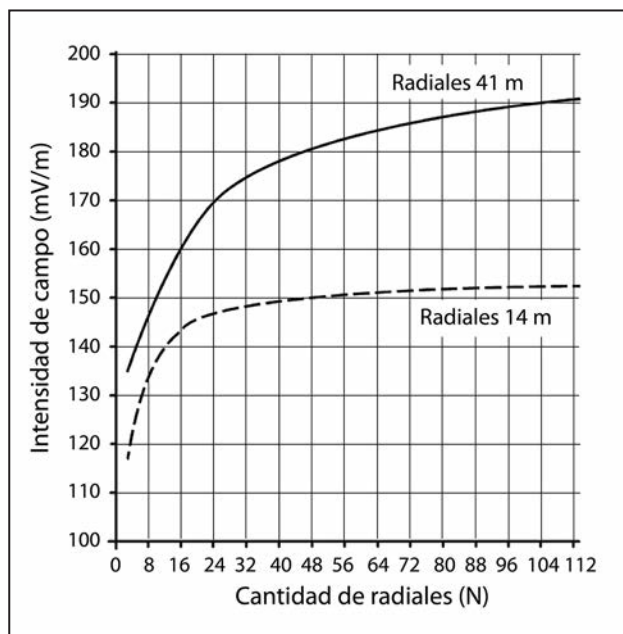


Figura 2: Intensidad de campo versus cantidad de radiales, para una vertical operando en 3 MHz, con radiales de 14 m (curva punteada) o de 21 m (curva sólida).

de intensidad de campo, presentadas en la Figura 2, muestran lo contrario.

Entonces ¿cómo puede ser? Bueno, al observar los gráficos de intensidad de campo, está claro que el sistema de tierra con radiales de 41 metros (curva sólida) siempre produce señales más fuertes que el que tiene radiales de 14 metros (curva discontinua), independientemente de la cantidad de radiales utilizados, por lo que la relación de potencia radiada/potencia de entrada siempre es peor para el sistema 14 metros, a pesar de su menor resistencia de entrada.

Esto puede significar sólo una cosa: la resistencia a la radiación de la vertical con los radiales más cortos es menor que la de los radiales más largos, a pesar de que el irradiante es exactamente el mismo en ambos casos. Sorprende un poco, estando acostumbrados a pensar que la resistencia a la radiación de una vertical es constante, pero no es tan increíble como podría parecer: un par de físicos de la Universidad de Stanford (Hansen y Beckerley) advirtieron que esto podría ser así ya en 1936 [2, 3], pero los ingenieros de transmisión decidieron ignorarlos.

No es llamativo, ya que las estaciones de transmisión generalmente tenían muy buenos sistemas de tierra donde de todos modos la resistencia a la radiación de la vertical habría sido prácticamente tan alta como el valor teórico, por lo que no tenían que preocuparse por

las variaciones debidas a la pérdida de tierra. ¡Pero nosotros sí lo hacemos!

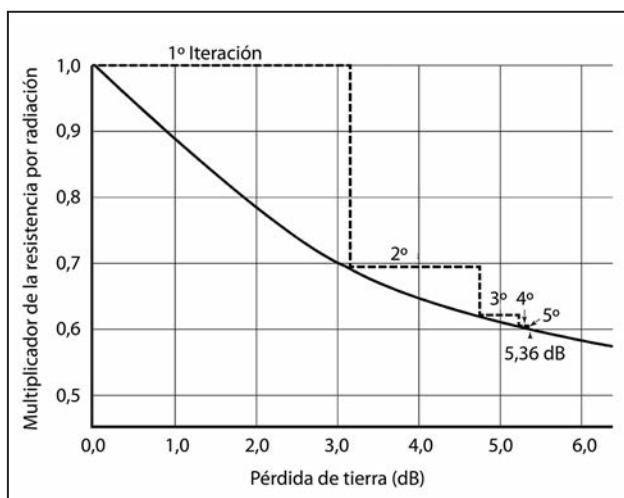
ACERCÁNDONOS AL VERDADERO VALOR

Las cifras de intensidad de campo y resistencia de entrada proporcionadas por BL&E para la vertical de 21 metros pies son lo suficientemente extensas como para usarse para estimar el valor real de la resistencia a la radiación para varios sistemas de tierra con diferentes grados de pérdida en comparación con el caso ideal, que según ellos debería dar 194,5 mV/ma a 2 km para una entrada de 1000 W. Una antena de 21 metros ($0,214 \lambda$ a 3 MHz) sobre un plano de tierra conductor ideal tiene una resistencia a la radiación de aproximadamente $24,5 \Omega$ porque es más corta que un cuarto de onda vertical. La resistencia a la radiación teórica de este último, $36,6 \Omega$, se ha utilizado durante mucho tiempo para estimar la resistencia a la radiación de antenas verticales cortas y L invertidas y las tablas de estas figuras se han presentado en varios libros de datos, como el de STC [4].

Sin embargo, parecería que todos estos números son demasiado optimistas para instalaciones de aficionados, donde los arreglos de puesta a tierra son cualquier cosa menos ideales.

Utilizando las cifras reales de resistencia a la radiación para la vertical de $0,214 \lambda$, calculada a partir de las lecturas de intensidad de campo para sistemas radiales con una dispersión de valores de pérdida, podemos trazar un gráfico de factores de corrección (multiplicadores fraccionales) versus pérdida, para un rango limitado pero útil de pérdida del terreno. Estos factores de corrección se ven en la Figura 3 y son sólo una guía

Figura 3: Factor de corrección de la resistencia de radiación versus pérdida de tierra (las líneas punteadas ilustran el proceso iterativo para hallar un valor cercano al verdadero. Ver texto).



aproximada, ya que se desconoce la precisión de las lecturas originales y se habrán introducido errores adicionales al derivar estas cifras a partir de los datos proporcionados.

Sin embargo, es probable que alguna corrección nos acerque más que ninguna, por lo que vale la pena hacerlo. La extrapolación es siempre una propuesta peligrosa, pero vale la pena señalar que la tendencia de este gráfico apunta a que la resistencia a la radiación se reduce a la mitad con 10 dB o más de pérdida de tierra.

UN EJEMPLO PRÁCTICO

Por lo general, es bastante instructivo trabajar hacia atrás desde las mediciones reales después de la instalación de una nueva antena y tierra para verificar si la eficiencia real está cerca de lo esperado. Es solo cuestión de utilizar la resistencia de entrada medida en la resonancia y la resistencia a la radiación teórica como punto de partida, y ver a dónde nos lleva el gráfico de corrección. Por ejemplo, supongamos que acabamos de instalar una nueva L invertida de cuarto de onda para 160 m a una altura de 10 metros y su resistencia de entrada mide $20\ \Omega$ en resonancia a 1,95 MHz.

Este tipo de antena debería tener una resistencia a la radiación teórica de $9,7\ \Omega$ de acuerdo con [4], por lo que la pérdida de tierra parecería, a primera vista, un poco más de la mitad de la resistencia de entrada (3,14 dB). El factor de corrección para esta pérdida de terreno se puede encontrar en la Figura 3 y se indica mediante la línea discontinua etiquetada “1° iteración”, que ilustra el primer paso en el proceso iterativo para encontrar la verdadera pérdida.

El factor de corrección para la pérdida de 3,14 dB es 0,69 y al multiplicar esto con la resistencia a la radiación teórica obtenemos una estimación más cercana de 6,70. Al volver a calcular la eficiencia con este nuevo valor de resistencia a la radiación y el valor medido de la resistencia de entrada, ahora se obtiene 6,7/20 o 33,5%, lo que corresponde a una pérdida de tierra de 4,75 dB. Esto nos da la próxima estimación del factor de corrección y continuamos así hasta que dos resultados consecutivos estén tan cerca que no tenga sentido continuar.

El paso 4 indicado en la Figura 3 proporciona una pérdida de tierra de 5,33 dB y el paso 5 solo 0,03 dB más, por lo que el proceso ha convergido lo suficientemente bien como para detenerse en este punto. El multiplicador de corrección de resistencia a la radiación en esta etapa es aproximadamente 0,6, por lo que la resistencia a la radiación real está en la región del 60% del valor teórico, o 5,820, y la pérdida de tierra correspondiente 5,36 dB.

¿EXISTE UNA LONGITUD O NÚMERO RADIAL ÓPTIMO?

BL&E no mencionan la conductividad eléctrica del suelo en su sitio de prueba, pero algunos creen que la conductividad en esa parte de Nueva Jersey es de alrededor de 0,004 S/m, que está bastante cerca de lo que ahora se considera conductividad promedio del suelo (0,005 S/m).

La mayoría de sus pruebas se realizaron con radiales de $0,137\lambda$, $0,274\lambda$ o $0,411\lambda$. El análisis de los datos de intensidad de campo para estas longitudes de radiales muestra claramente que la longitud óptima o el número de radiales para una longitud de cable total fija no es tan clara como lo sugieren las simulaciones NEC [5]. Cuando la longitud total del cable excede 4λ , entonces 10 o más radiales de $0,413\lambda$ proporcionan la mayor intensidad de campo.

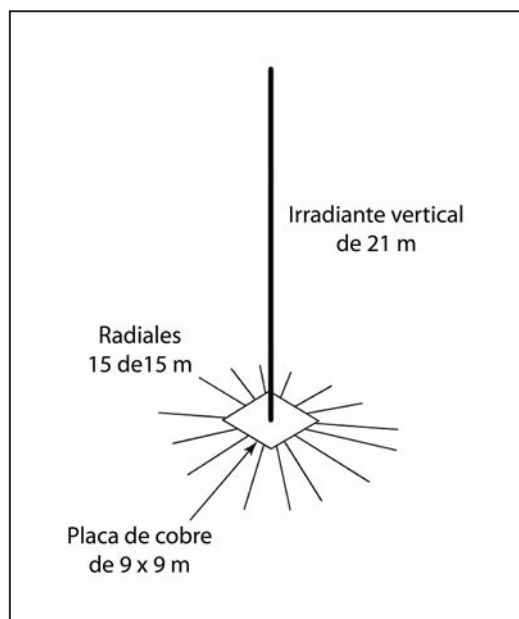


Figura 4: Sistema de tierra de área reducida, reportado por BL&E como de sólo 2 dB por debajo de un sistema de 120 radiales de media onda en 3 MHz.

Por debajo de 4λ no parece importar mucho qué longitud de radial se usa; las tres combinaciones de longitud y número correspondiente de radiales dan casi los mismos resultados en una fracción de dB. Pero, BL&E solo dan los resultados para radiales de $0,137\lambda$, $0,274\lambda$ o $0,411\lambda$, y para menos de una longitud de onda (λ) de cable, los datos son demasiado limitados para decir si esta tendencia continúa o no. Sin embargo, para aquellos de ustedes con espacio restringido, otro fragmento de BL&E podría ser de interés. ¡Sigán leyendo!



LA SEGUNDA REVELACIÓN

Otra información muy útil enterrada profundamente en el informe de BL&E se refiere al uso de una pantalla de tierra colocada debajo del punto de alimentación. Aparentemente, un sistema de tierra indistinto con 15 radiales cortos, que creo que tienen aproximadamente 4,5 metros de longitud, mejoró sustancialmente al colocar una placa de cobre de 3 x 3 metros debajo del punto de alimentación, como se muestra en la Figura 4.

Esto redujo la pérdida de tierra de 5 dB por debajo de 2 dB. Es una gran mejora para un área tan limitada. Según los demás resultados, se necesitarían alrededor de 80 radiales de un octavo de longitud de onda para lograr la misma intensidad de campo sin la pantalla de tierra.

Las pantallas de tierra de cobre son costosas y no muy convenientes para instalar en jardín, pero una malla de alambre galvanizado de 4 x 4 metros para la banda de 160 m (Foto 1) podría usarse para determinar si esta solución al problema de puesta a tierra es fructífera o no en una situación dada. Las conexiones eléctricas al alambre galvanizado quedan mejor usando juntas de presión y hay que protegerlas bien contra la entrada de humedad.

Incluso si no le gusta la idea de una instalación a tierra permanente debido a los efectos a largo plazo de la corrosión, pueden tomarlo como punto de referencia útil con el cual comparar otros sistemas de tierra.

COMENTARIOS FINALES

Brown, Lewis y Epstein sacan una serie de conclusiones en su informe, principalmente relacionadas con la economía versus el desempeño de antenas cortas y de tamaño completo.

Sin embargo, la primera de ellas es probablemente muy relevante para la mayoría de los aficionados y dice: "Estos experimentos muestran que, incluso con un sistema de tierra pobre, una antena de octavo de onda funciona prácticamente tan bien como una antena de cuarto de onda".

Sin embargo, después de discutir la economía de las antenas cortas y grandes, continúan enfatizando la importancia de una buena tierra de RF. A pesar de esto, es interesante notar que, incluso la disposición muy limitada de 15 radiales de 4,5 metros sobre un suelo inferior al promedio era de solo 5 dB en un sistema radial ideal.

Entonces, no hay absolutamente ninguna razón para que alguien renuncie a la idea de operar en 160 u 80 porque no pueden instalar una antena grande o diseñar un sistema de tierra extenso.

No es necesario que todos los radiales tengan la misma longitud, por lo que pongan lo que puedan donde puedan. Un sistema de tierra de área muy limitada puede producir resultados sorprendentes con una vertical, pero tengan en cuenta que una antena L invertida tiene su punto de voltaje doblado más cerca del suelo y requiere que el sistema de tierra se extienda por debajo de la sección horizontal para lograr el mismo tipo de eficiencia como vertical.

Cuando las mallas de tierra no son una opción práctica, varias estacas de tierra y un número modesto (16 a 20) de radiales cortos pueden funcionar bastante bien. Recuerden, mejorar el sistema de tierra no solo reduce la pérdida de tierra, sino que también aumenta la resistencia a la radiación de la antena, por lo que se obtiene el doble de beneficio.

Además, unir los extremos de los radiales y formar una cuadrícula con estacas de tierra en el límite de la propiedad puede ayudar a recolectar RF de la tierra vecina y mejorar la efectividad del sistema, aun en un pequeño jardín.

REFERENCIAS

- [1] G H Brown, R F Lewis and J Epstein, "Ground Systems as a Factor in Antenna Efficiency," Proc IRE, Vol. 25, Number 6, June 1937.
- [2] W W Hansen and J G Beckerley, "Radiation from an Antenna Over a Plane Earth of Arbitrary Characteristics," Physics, Vol. 7, June 1936.
- [3] W W Hansen and J G Beckerley, "Concerning New Methods of Calculating Radiation Resistance Either with or without Ground," Proc IRE, Vol. 24, No. 12, December 1936.
- [4] Reference Data for Radio Engineers compilado por W L McPherson y publicado por Standard Telephones and Cables Limited, version 1942 o posteriores.
- [5] Al Christman, K3LC, "Maximum-Gain Radial Ground Systems for Vertical Antennas," NCJ, March/April 2004.

Cinco maneras de encontrar el norte verdadero



Rara vez se puede confiar en el **norte magnético** para orientar con precisión una **antena**

Aquí les muestro cómo apuntar en la dirección correcta

Por Ron Berry, WB3LHD.

MÉTODO DE BRÚJULA

Si utilizan este método, primero deben compensar la declinación magnética de su ubicación (vean el cuadro "Compensación de la declinación"). Cuando la aguja de la brújula apunta al norte, apunta al norte magnético (un punto en el norte de Canadá donde las líneas de atracción del norte entran a la Tierra, respondiendo a su campo magnético), no al norte verdadero (geográficamente, el Polo Norte). Si no tienen una brújula estándar, hay muchos dispositivos GPS y aplicaciones de teléfono celular que muestran la declinación magnética y las verdaderas direcciones norte para su ubicación. Hay varios sitios web que facilitan el trabajo de encontrar la declinación (<http://www.magnetic-declination.com/>, www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination).

Simplemente hay que ingresar la ubicación (ciudad o latitud y longitud) y una calculadora que utiliza el Modelo Magnético Mundial predeterminado, en función del campo geomagnético para estandarizar las redes de referencia de navegación, actitud y rumbo, determina su declinación magnética. El resultado se muestra como un punto con datos o una brújula sobre el mapa de su área local, dependiendo del sitio web utilizado. Para mi ubicación, la calculadora muestra el norte magnético (MN) apuntando $9^{\circ} 10'$ al oeste del norte verdadero. Entonces, para obtener un rumbo norte verdadero, debo agregar 9.17° en la dirección este (ver Figura 1 A). Si se tiene una declinación magnética hacia el este, se restarán los grados de declinación

en dirección oeste para obtener el rumbo norte verdadero (ver la Figura 1B). Las mejores brújulas tienen un bisel de ajuste para compensar las declinaciones este y oeste. Una vez que se establece la declinación, los rumbos de la brújula siempre harán referencia desde el norte verdadero.

Suponiendo que tienen una buena brújula ya compensada por la declinación, ahora pueden verificar el rumbo verdadero de la antena. La esfera del instrumento tiene una flecha orientadora que señala directa-

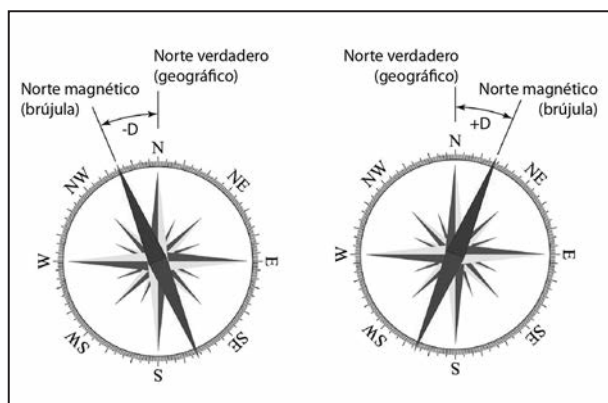


Figura 1: En (A), el valor absoluto de la declinación oeste debe sumarse a la dirección a que apunta la aguja para determinar el norte verdadero. En (B), para declinación este, debe restarse



mente hacia el Norte, igual que la parte roja de la aguja magnética. Giren el dial para hacer coincidir a ambos. Mientras mantienen la aguja en esa posición, miren en la brújula la dirección en que apunta la antena y lean el rumbo. Una brújula de orientación terrestre facilita esta tarea.

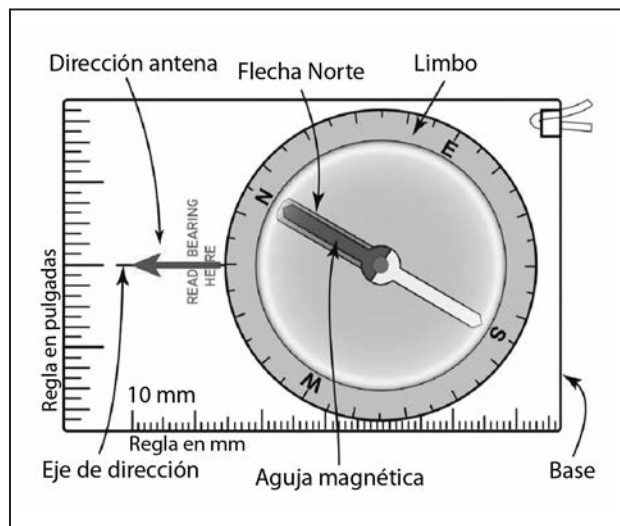


Figura 2: Brújula de orientación terrestre para cartografía. La dirección se determina girando el limbo o corona hasta alinear la marcación norte del cuadrante con la parte roja de la aguja magnética.

MÉTODO CARTOGRÁFICO

Si tienen una brújula con placa base para orientación terrestre, pueden usar un mapa topográfico. Orienten mapa y brújula hacia el norte verdadero y apunten hacia algún objeto que puedan ver. Hay excelentes videos en YouTube que explican cómo hacerlo.

La información de declinación magnética y la verdadera dirección norte para un área local generalmente se encuentran en la parte inferior del mapa. Debido a que el campo magnético de la Tierra cambia constantemente, usen esa declinación sólo si el mapa es actual. Pueden ver una variación de la Figura 3 en su mapa. La línea con la estrella siempre apunta en dirección del norte verdadero. La dirección norte magnética se muestra con la línea que termina en un arpón. Observen la declinación magnética hacia el oeste indicada como $7^{\circ} 36'$ desde el norte verdadero. También puede haber una tercera línea direccional llamada "cuadrícula norte" o "grilla norte", a veces abreviada como GN. Las líneas de cuadrícula son referencias utilizadas para navegar en el mapa con la brújula de placa base.

Figura 3: Declinación magnética generalmente indicada al pie de mapas topográficos

MÉTODO ESTELAR

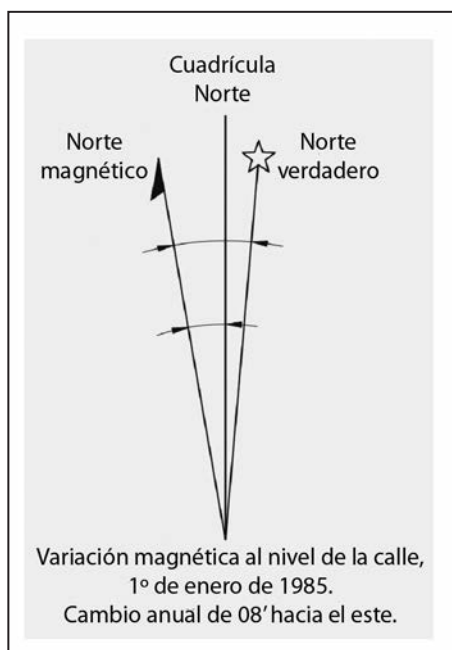
Actualmente, Polaris, la Estrella del Norte, está muy cerca del norte verdadero y se usa habitualmente para la navegación celestial. En la constelación de la Osa Menor, Polaris es la estrella final de la "cola" y la más brillante de las siete estrellas. Puede ser difícil verlas o identificarlas claramente todas las noches en el cielo urbano (ver Figura 4). Para las estaciones al sur del Ecuador, Polaris no es visible, por lo que deben encontrar el sur verdadero utilizando la Cruz del Sur y las dos estrellas punteras, Alpha y Beta Centauri, en la constelación Crux (ver Figura 5).

MÉTODO DE SOMBRA

En un día soleado, consigan un palo recto de más o menos un metro de longitud y clávenlo en el suelo de modo que les quede lo más derecho posible. En la punta de la sombra proyectada por el poste, coloquen una piedra pequeña (u otro objeto cualquiera) como marcador. Esta primera piedra es el punto oeste.

Esperen aproximadamente media hora o más para que haya un buen espacio entre las sombras y coloquen otra piedra en la punta de la sombra nuevamente. Esta piedra es el punto este.

Luego, tracen una línea recta entre las dos piedras para formar una línea este-oeste. Una segunda línea perpendicular a la línea este-oeste formará una línea norte-sur con el extremo opuesto al poste vertical apuntando al norte verdadero (ver Figura 6). Tengan en cuenta que este método será más preciso si los puntos oeste y este se marcan durante la mañana y la tarde y son equidistantes del poste vertical.



MÉTODO SOLAR

Una calculadora en línea que muestra el acimut del sol según la hora en cada ubicación está disponible en planetcalc.com/4270/. Ingresen latitud, longitud, hora desde GMT y fecha. Presionen el botón de calcular y verán el acimut del sol en grados por cada hora del día



Figura 4: Mapa estelar del Hemisferio Norte para ubicar la Estrella del Norte, Polaris, utilizando las estrellas Merak y de la constelación Osa Mayor

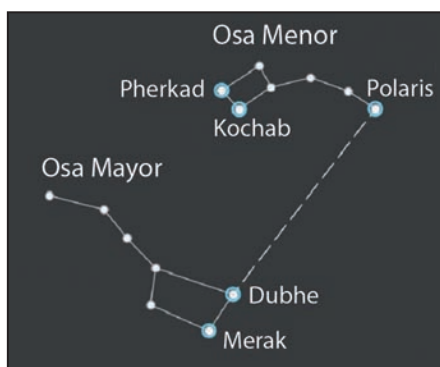


Figura 5: Mapa estelar del Hemisferio Norte utilizado para ubicar el polo sur celeste.

BRÚJULAS

Si piensan comprar una por primera vez o una nueva, algunas buenas marcas son Brunton, Silva y Suunto. Prueben con una brújula orientada en espejo, que facilita ver hacia dónde apunta su antena. También les recomiendo que tenga ajuste de declinación. Una vez que establezcan la declinación de su ubicación, no tendrán que preocuparse de nuevo. Recuerden, si se mudan, es posible que deban reajustar la declinación para esa área. Para este artículo y las pruebas, utilicé una brújula Brunton TruArc 20.

en formato de 24 horas. Ahora ajusten el rotor a la lectura de acimut de acuerdo con la hora y salga a ver si la antena apunta en dirección del sol. Tenga cuidado de no cegarse mirándolo directamente al sol. Esto no funcionará muy bien en días nublados o cubiertos, ya que la ubicación real del sol puede verse sesgada. Esta calculadora es buena para verificar el sistema de antena de vez en cuando para asegurarse de que nada se haya torcido.

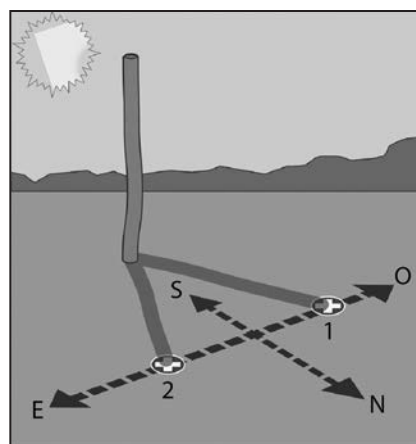


Figura 6: Determinación del norte verdadero a partir de la sombra del sol sobre un poste vertical

COMPENSACIÓN POR DECLINACIÓN

En todas partes el norte magnético varía hacia el este o el oeste. Este error se conoce como declinación magnética. Sin embargo, los mapas mundiales se basan en el norte geodésico (es decir, verdadero), por lo que para alinear con precisión una antena, se debe compensar su declinación magnética local. La lista de radioentidades en ok2pbq.atesystem.cz/prog/dxcclist.php proporciona coordenadas útiles para lidiar con esto.

La compensación es simple: para una declinación oeste (negativa), agreguen el valor absoluto a su lectura de brújula; para una declinación este (positiva), réstenlo.

Es posible que no apunten su antena exactamente hacia el norte verdadero, pero el patrón de irradiación de la mayoría de ellas es lo suficientemente amplios como para que no vean mucha diferencia con orientaciones a unos pocos grados de distancia. Pero recuerden, si están en una ubicación con una alta declinación magnética, es fundamental alinear su antena con el norte verdadero. El error de declinación se calcula a 15 metros/grado/km, por lo que si viven en una ubicación con una declinación de 18° y alinean la antena con el norte magnético, cuando intenten hacer un DX ubicado a 14000 km, ¡le van a errar al objetivo por casi 5000 km!

Nuevos aires para la Radioafición del interior del país

Por Miguel Angel Tocci, LW3DYZ.*

Recuerdo aquel año 1996 en que unos pocos colegas locales, que para contarlos sobaban los dedos de ambas manos, soñábamos ver crecer la actividad en Chascomús. Tiempo después pudimos formalizar nuestro Grupo. La Municipalidad abría la posibilidad a nuevas asociaciones de vecinos de funcionar como entidades sin fines de lucro, y fue así como el 30 de julio de 2017 firmamos el acta constitutiva de la Agrupación Radioaficionados de Chascomús.

Tuve el honor y privilegio de ser elegido para liderar este lindo proyecto hasta 2020, tres duros pero fructíferos años en los que crecimos bajo las tres premisas que guiaron nuestro trabajo: COMPROMISO, PALABRA Y RESPONSABILIDAD. Alcanzamos muchos logros, entre los que se cuentan la reactivación de la repetidora local en VHF 147.330+ kHz, que se encuentra funcionando bajo excelentes parámetros técnicos, manteniendo el prestigio ganado durante más de veinticinco años interconectando a todos los colegas que la utilizan, logramos el mantenimiento y ordenamiento radioeléctrico de la torre del municipio donde se aloja la antena, le conseguimos una nueva ubicación, instalamos un sistema Echolink en VHF 146.070 kHz, estamos gestionando la autorización para una repetidora analógica/digital de UHF, conseguimos por Ordenanza Municipal tener nuestra Sede, en la que ya dictamos dos cursos para aspirantes a treinta nuevos flamantes radioaficionados a punto de recibir sus licencias. Allí, montaremos además una torre de 18 metros de altura con una antena direccional de HF, otras antenas y equipos para uso de los asociados.

El 9 de octubre de 2020 se firmó en nuestra ciudad el primer convenio del país para una Corresponsalía entre el Radio Club Argentino y la Agrupación de Radioaficionados de Chascomús.

Este acuerdo, inédito y pionero, trajo nuevos aires para la radioafición del interior. Es la prueba piloto que ha alcanzado el éxito suficiente como para ser replicado y dar impulso y crecimiento a las pequeñas agrupaciones de radioaficionados del interior del país que, por factores de índole económica y legal, se les dificulta la posibilidad de constituirse como radio clubes y trabajar en la promoción de la actividad y formación de nuevos radioaficionados.



Instalaremos en breve un SDR de Banda Ancha KIWI, pondremos en funcionamiento próximamente, en cooperación con el centenario RCA, el primer y único nodo argentino de WINLINK, un sistema de vital importancia para el caso de una caída de comunicaciones por situación de catástrofe o causa grave, que permite el envío de correo electrónico y datos sin utilizar Internet. Actualmente prestamos en la zona a nuestros treinta asociados todos los servicios del RCA, revista, asesoramientos, cursos, renovaciones, actividades radiales, Bureau. Hemos sido invitados y mantenemos presencia y buenas relaciones con distintas agrupaciones de todo el país, prestamos desinteresada ayuda al Hospital Municipal y al Municipio para reordenar técnicamente las comunicaciones del SAME, y donamos libros a bibliotecas, entre las muchas actividades que desarrollamos.

Forjamos un camino firme para que la actividad prosiga con fuerza y ganas. Hacer radio también es compromiso grupal y aggiornarse al avance de las comunicaciones, muy agradecidos, acompañando los 100 años del Radio Club Argentino.

**Miguel Ángel Tocci es el responsable de la Corresponsalía Chascomús del Radio Club Argentino.*

CUADRO DE HONOR DE DX DEL RADIO CLUB ARGENTINO

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

MIXTO

1	Salom, Diego	LU8ADX	340/345
2	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	339/343
3	Rubio, Sebastian	LU4FPZ	338/342
4	Wilches, Manuel	LU5OM	333/336
5	Villafañe, Héctor Oscar	LU1DOW	331/343
6	Sawon, Ricardo	LU2DX	330/341
7	Campos, Jose Eduardo	LU7DIR	326/330
8	Peña, Arturo Hector	LU4AT	273/277
9	Durando, Fernando Andres	LU6FOV	240/240
10	Navarro, Gustavo Santiago	LU6VEK	238/238
11	Cilmi, Horacio	LU5BE	222/224
12	Stefania, Felipe	LU4FTA	222/222
13	Basile, Mario José	LU3DDH	180/181
14	Ortiz, Jorge	LU6HI	162/163
15	Wasinger, Miguel Alfredo	LU2EM	149/151
16	Tapia, Alejandro Miguel	LW7HT	140/140
17	Suarez, Ricardo	LU9DA	132/132
18	Maitenon, Diego Martin	LU8GMM	120/120
19	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	119/122
20	Donadia, Gabriel E.	LU7DD	107/107
21	Decoud, Juan Carlos	LU9DDJ	103/103
22	Parra, Sergio	LU4VSD	101/101

CW

1	Wilches, Manuel	LU5OM	333/336
2	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	333/336
3	Rubio, Sebastian	LU4FPZ	331/334
4	Campos, José Eduardo	LU7DIR	326/330
5	Sawon, Ricardo	LU2DX	317/327
6	Campastrí, Osvaldo Carlos	LU4DGX	308/311
7	Fernandez, Claudio	LU7DW	221/225
8	Cilmi, Horacio	LU5BE	199/201
9	Krienke, Jorge	LU5VV	174/177

DIGIMODOS

1	Cosso, Daniel Eduardo	LU8EKC	331/335
2	Krienke, Jorge	LU5VV	283/286
3	Garay, Mario Augusto	LU3AHY	178/178
4	Alvarado, Walter	LW4EAZ	163/163
5	Linconao, Alejandro J.	LU1DLA	159/159
6	Gomez, Fernando Javier	LU7AMG	145/145
7	Maitenon, Diego Martin	LU8GMM	120/120
8	Quiroga, Ulises	LW4EWC	111/111
9	Funes, Gabriel	LU5KHF	102/102

FONÍA

1	Gili, Emilio	LU3MCJ	340/352
2	Montag de Hendlin, Ivonne M.	LU1JDL	339/350
3	Ribas Meneclier, Carlos A.	LU2NI	339/348
4	Dours, Daniel Alfredo	LU2DD	339/345
5	Salom, Diego	LU8ADX	339/344
6	Giorda, Rene Ernesto	LU7HN	339/343
7	Szama, Reinaldo	LU2AH	338/354
8	Villar, Hugo	LU4DR	335/342
9	Ledo, Horacio E.	LU4DXU	334/340
10	Rubio, Sebastian	LU4FPZ	332/336
11	Gonzalez Gavio, Roberto	LU3CQ	330/347
12	Veron, Julio D.	LU6DU	327/335
13	Gamazo, Eduardo Enrique	LU2DSL	326/341
14	Gurini, Mauricio	LU7DR	326/330
15	Gómez, Luis Alberto	LU1BR	325/350
16	Pol, Alfonso	LU1ALF	323/331
17	Fernandez, Claudio	LU7DW	323/329
18	Buonamico, Pedro	LU3HBO	322/329
19	Menendez, Hector Ruben	LU1DHM	320/322
20	Almiron, Carlos Alberto	LU7DSY	319/325
21	Margoni, Osmar A.	LU8DWR	312/317
22	Krienke, Jorge	LU5VV	301/305
23	Sanchez Abrego, Dario	LU3DR	293/300
24	Chelle, Luis Alberto	LU2AJW	272/277
25	Tosticarelli Otto A.	LU9FAZ	271/284
26	Otero, Roberto Enrique	LU7DS	269/273
27	Saes, Alfredo	LU8DF	256/265
28	Pesiney, Oscar Pablo	LU1CQ	253/259
29	Bruno, Karlos Luis	LU1FKR	233/233
30	Durando, Fernando Andres	LU6FOV	231/234
31	Averna, Cosme Alfonso	LU8XP	227/231
32	Sagastume, Ricardo A.	LU1DCH	224/233
33	Morello, Oscar Luis	LU6EK	211/213
34	Pavelka, Roberto	LU8WBK	176/177
35	Lesca, Hugo Eloy	LU6JAD	135/135
36	Suarez, Ricardo	LU9DA	112/112
37	Silvani, Dario Osvaldo	LU7DUE	108/111
38	Ramirez, Jorge	LW6DJ	101/101

50 MHZ

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

SATÉLITE

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

BACIGALUPPI Hnos SA

EXCELENCIA EN SOLUCIONES CONTRA RAYOS DESDE HACE MÁS DE 50 AÑOS

Proteja su familia, casa, industria y zonas de influencia de los rayos.

PARARRAYOS | Mediciones - Puesta a tierra - Instalaciones en todo el país
Certificaciones bajo normas IRAM

COMUNICACIONES

Alquiler y Venta de handies

Equipos digitales dotados de alta tecnología. Venta y Alquiler de equipos antiexplosivos.
Mototrbo DEP-450 Kenwood TK-D340. Frecuencias autorizadas (ENACOM)

Ejemplar de libre circulación