

MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADOS



RADIO CLUB VENEZOLANO
YV5AJ – YV5RCV

Edición 2012



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

PROLOGO

3^{ra.} Edición

Luego del lanzamiento de la primera edición del "Manual de Curso para Radioaficionados" en 1.994, la Junta Directiva Nacional del RADIO CLUB VENEZOLANO, quiere hacer un reconocimiento a los miembros que tuvieron la responsabilidad de la elaboración del mismo, el cual estuvo a cargo de un grupo de radioaficionados quienes realizaron las investigaciones básicas y redactaron este manual. La dirección general del trabajo estuvo a cargo de DANIEL MANCIN YV5LTR, con la colaboración de JEMINA MISINOW YV5NCJ, diagramadora, diseñadora y encargada del montaje de este manual, quien años más tarde presenta hace entrega de una nueva edición actualizada, la cual contó con la colaboración especial de Juan Miguel Tesoro YV5NLQ en los temas de electrónica; Félix Martín, YV5GRV en telegrafía; Rafael Vargas YV5MAD en Cultural general venezolana; Xiomara Rojas YV5XR en la transcripción de las Leyes, Reglamentos, Instructivos y Pensum; y de Pasquale Casale, YV5KAJ en los temas sobre la radioafición, la IUT, la IARU y DIGIMODOS. También se consultaron los mejores manuales existentes en el mundo sobre la radio afición.

Ahora (año 2012) es reditado por tercera vez, sin olvidar a sus creadores originales, pero sí actualizando la información más relevante del mismo, se agregan las nuevas leyes vigentes, se actualiza la diagramación, las gráficas se actualizan datos de relevancia para que cumpla con las nuevas exigencias de CONATEL y se digitaliza para cumplir con uno de los requerimientos de la actualidad, donde prácticamente todo está computarizado, a fin de que los nuevos aspirantes a engrosar las filas de radioaficionados, dispongan de éste material en sus computadores. Ésta 3^a edición fue iniciativa de la directiva vigente y cuenta con el aporte de Alfredo Medina YV5SF (actual presidente Nacional del Radio Club Venezolano), Francisco López YV5LI, José Wildt YY5JAW, María Celina Ordóñez YY5MCO, Rafael A. Vargas G. YV5MAD, Edwin Rivera YV5EN, Ramón Miranda YY5RM, Lino de Nobrega YY5FRD...

...



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ASIGNATURA TELEGRAFIA

OBJETIVO GENERAL: Capacitar al radioaficionado para transmitir y recibir mensajes en d Código Mundial Morse.

DURACION: Doce (12) horas

OBSERVACIONES ESPECIALES: Deberá transmitir y ser capaz de recibir mensajes a una velocidad de diez (10) palabras por minuto.

TEMA N°	OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
1	Reconocer la importancia del código en las radio comunicaciones	Código, Origen e importancia	Importancia. Explicación del lenguaje	Exposiciones
2	Conocer el código Morse	Código Morse		Láminas
3	Explicar el funcionamiento del manipulador	Usar el Manipulador	Uso del manipulador grabaciones	Manipulador Morse
4	Ser capaz de transmitir y de recibir mensajes en código Morse	Dictados de textos seleccionados	Usar el manipulador	Manipulador Morse
5	Alfabeto Morse	Enseñanza del alfabeto	Usar el manipulador	Manipulador Morse



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ASIGNATURA

ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA BASICA

OBJETIVO GENERAL: Comprensión de los procesos básicos que explican el comportamiento eléctrico de la materia y su uso en la electrónica para las transmisiones de comunicaciones.

DURACION: Dieciséis (16) horas

TEMA N°	OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
1	Conocer la estructura del átomo	Estructura del átomo (Cargas Eléctricas)	Señalar la estructura del átomo	Láminas Gráficas
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ASIGNATURA

LEGISLACION EN TELECOMUNICACIONES

OBJETIVO GENERAL: Capacitar al Radioaficionado en la normativa legal que rige las telecomunicaciones, a los cuales está supeditado el Servicio de Radioaficionado, tanto a nivel nacional como internacional.

DURACION: Doce (12) horas

TEMA Nº	OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
1		REGLAMENTO SOBRE EL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS		Láminas Gráficas
2		PERMISOS DE RADIOAFICIONADOS		
3		OPERACION DE LAS ESTACIONES DE RADIOAFICIONADOS		
4		DISTINTIVOS DE LLAMADA		
5		ORGANIZACIONES DE RADIOAFICIONADOS		
6		PERMISOS A RADIOAFICIONADOS EXTRANJEROS		
7		EVENTOS ESPECIALES		
8		INSPECCIONES Y SANCIONES		
9		DISPOSICIONES TRANSITORIAS		
10		INSTRUCTIVO TECNICO		



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

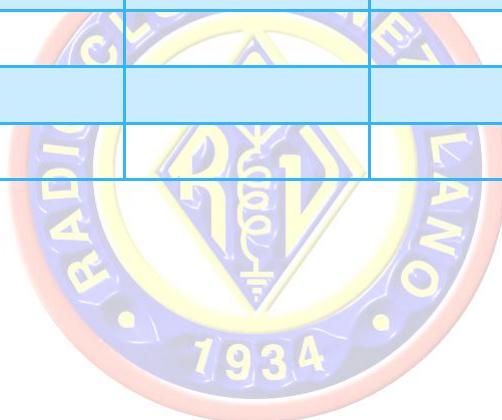
ASIGNATURA

LENGUAJE TECNICO

OBJETIVO GENERAL: Capacitar al alumno acerca del significado y manejo de los términos y expresiones técnicas utilizados en el mundo de los radioaficionados.

DURACION: Ocho (8) horas

TEMA N°	OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
1				Láminas Gráficas
2				
3				
4				





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ASIGNATURA

TECNICAS DE OPERACIÓN

OBJETIVO GENERAL: Capacitar a los alumnos sobre el uso de los diferentes equipos radioeléctricos, antenas y conocimiento de las bandas de aficionados, códigos, diferentes tipos de comunicados, concursos, expediciones, Red de Radioaficionados y tráfico de medicamentos.

DURACION: Veinte (20) horas

TEMA Nº	OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
1				Láminas Gráficas
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ASIGNATURA

CULTURA GENERAL

OBJETIVO GENERAL: Lograr que el alumno esté consciente de los aspectos culturales vinculados con el acontecer nacional e internacional así como las dimensiones de nuestra geografía, recursos y los aspectos relevantes de la nación (política, economía, deportes, telecomunicaciones, etc.)

DURACION: Doce (12) horas

TEMA N°	OBJETIVO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
1				Láminas Gráficas
2				
3				
4				





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

¿QUE ES LA RADIOAFICION?

La radioafición es una fraternidad universal de gente con intereses comunes y variados, capaces de intercambiar ideas y aprender de los demás en cada contacto por radio.

Gracias a la radio afición se pueden establecer relaciones internacionales como ningún otro hobby.

La radio afición es el servicio de radio comunicaciones que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos, efectuados por aficionados, esto es, por personas debidamente autorizadas que se interesan en la radiotécnica con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro.

La "INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION" con siglas I.A.R.U. (Unión internacional de radioaficionados) fundada en 1.924 y que congrega a todas las asociaciones de radioaficionados de todo el mundo, en Venezuela está representado por el RADIO CLUB VENEZOLANO.

La I.A.R.U está dividida en tres organizaciones regionales, pero unidas en un todo y con la misma finalidad, denominadas:

IARU REGION I (Europa, Asia y África)

I.A.R.U REGION II (Norte, Centro y Sur América)

I.A.R.U REGION III (Oceanía)

Cada una de estas regiones se subdividen en áreas y Venezuela pertenece a la REGION II área "E".

La "INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION" con siglas I.T.U (Unión Internacional de Telecomunicaciones), con sede en Ginebra Suiza. Fue fundada en 1.865 y es así la más antigua de las organizaciones intergubernamentales. En 1.947, se convirtió en un organismo especializado de las Naciones Unidas. De los 20 estados fundadores la I.T.U ha pasado a 166 estados miembros.

Es el organismo internacional encargado de la reglamentación y planificación de las telecomunicaciones en todo el mundo. Su función es de jurisdicción sobre los acuerdos internacionales y demás finalidades sobre el asunto, inclusive sobre los acuerdos de reciprocidad entre los países.

Ella es la encargada de elaborar informes, recomendaciones, reglamentos, etc. Los países miembros se comprometen a convenir todo ello en normas, leyes y hacerlas cumplir en sus respectivos países.

La I.A.R.U es la organización que representa el universo de los radioaficionados dentro de la I.T.U.

En las regulaciones de radio el artículo uno de la I.T.U, se define el servicio de radioaficionado como: Un servicio de radiocomunicación con el propósito de desarrollar la habilidad personal, la intercomunicación y las investigaciones técnicas llevadas a cabo por radioaficionados, es decir, por personas debidamente autorizadas, interesadas en la radio técnica sin afán de lucro". En estas pocas palabras se comprende todo el fundamento del servicio de radioaficionados.

Además, el artículo 60 reconoce que "Dada su amplia distribución y su demostrada capacidad las estaciones del servicio de radioaficionados se podrán utilizar como asistencia a las necesidades



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

perentorias de las comunicaciones"... "Respecto a las operaciones de auxilio en las catástrofes nacionales". Los radioaficionados siempre se han destacado por su habilidad para desarrollar comunicaciones de emergencia y de salvaguarda de la vida humana. Las redes de comunicaciones de radioaficionados casi siempre se interrumpen durante los huracanes terremotos, tornados, accidentes aéreos y demás desastres para prestar un servicio a la comunidad. Venezuela por resolución del Ministerio de Transporte y Comunicaciones otorga el uso exclusivo de la Red Nacional de Emergencia al RADIO CLUB VENEZOLANO. El servicio de radioaficionados, suele ser el único que prevalece como medio disponible para conectar el mundo exterior con el lugar afectado, tanto la Cruz Roja como otras entidades de Defensa Civil confían plenamente en los servicios voluntarios de los radioaficionados.

El artículo 1º de los estatutos de la I.A.R.U establece cuanto sigue a continuación como su propósito y los servicios de radioaficionado:

1. La radio afición es un medio de enseñanza técnica para la juventud.
2. Realiza investigaciones técnicas y científicas en el campo de las radiocomunicaciones.
3. Proporciona auxilio en los casos de desastres naturales.
4. Contribuye a las buenas relaciones y a la amistad internacional.
5. Los radioaficionados constituyen un valioso recurso nacional, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Determinadas administraciones permiten que los radioaficionados, vayan más allá de las comunicaciones de emergencia y pueden cursar tráficos restringidos de naturaleza no comercial, de y para el público general. Esto puede significar la ayuda en carretera, aportar las comunicaciones de los actos públicos como maratones, reuniones deportivas, etc.

Los radioaficionados en situaciones normales solo pueden hablar con las estaciones de radioaficionados de todo el mundo que se capten en cualquier momento del día o de la noche, por supuesto que esto incluye a todos los colegas de los países extranjeros a menos que la administración nacional lo hubiese prohibido expresamente, "Todavía existen algunos países en el mundo cuyo gobierno no permite las radiocomunicaciones con gente de otras nacionalidades".

En los tráficos a terceras personas no se pueden aceptar remuneraciones algunas por las transmisiones del tráfico; no tan solo dinero, sino incluso cualquier clase de compensación, incluido materiales o servicios.

Las estaciones de radioaficionados, no pueden transmitir música, está prohibido utilizar un vocabulario obsceno, indecente o irreverente, no está autorizada la utilización de códigos o cifrados que oculten el significado de la transmisión.

Ningún radioaficionado, debe causar interferencia maliciosa a ninguna otra radiocomunicación.

El radioaficionado no debe transmitir jamás señales falsas o engañosas, como las llamadas de socorro cuando no existe la emergencia.

La conducta del radioaficionado en el aire:

Existe una filosofía acerca del comportamiento del radioaficionado en el aire cuyo origen se pierde en la historia de la propia radio y que sobrevive en la actualidad con la misma fuerza que en los tiempos heroicos. Se trata de la actitud y aptitud de los radioaficionados para cuidar y vigilar por si



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

mismos el cumplimiento de las normas en las bandas propias. A lo largo de los años los radioaficionados se han distinguido por su capacidad para velar por el orden en la práctica operativa y en el desarrollo de las habilidades técnicas. Es una tradición que debe continuar y que probablemente se fundamente en el orgullo de las cosas bien hechas, de camaradería y de preocupación por el bien que siempre ha distinguido al radioaficionado de todos los tiempos para muchos la radio afición es mucho más que un mero pasatiempo.

Hay que dejar que este sano orgullo se apodere de uno y esforzarse en cumplir con el código del radioaficionado escrito por PAUL M SEGAL, en el año 1.928. El cual reza así:

Primero:

El radioaficionado es un caballero... nunca, a sabiendas, utiliza el éter para su propia diversión en forma tal que moleste a los demás. Coopera por el bien público, con las autoridades constituidas.

Segundo:

El radioaficionado es leal... debe el poder desarrollar su afición a las entidades que lo agrupan y les ofrece su lealtad incondicional

Tercero:

El radioaficionado es progresista... procura mantener su estación y equipo de acuerdo con los progresos de (a ciencia, manipulados con regularidad y eficiencia.

Cuarto:

El radioaficionado es cordial... Amable y paciente cuando es necesario, presta siempre su consejo y ayuda al principiante y cuida de no molestar a ningún oyente de radiodifusión

Quinto:

El radioaficionado es disciplinado... La radio es su pasatiempo y no permite que ella (e distraiga de sus ocupaciones y deberes contraídos, ya sea en su hogar, en el trabajo, en el estudio o en la comunicación

Sexto:

El radioaficionado es patriota... Sus conocimientos y su estación están siempre listos para servir a su patria y a la comunidad que lo rodea.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

LEGISLACIÓN



RADIO CLUB VENEZOLANO



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

REGLAMENTO SOBRE EL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.-

El servicio de Radioaficionados es un servicio de radiocomunicación universal que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos efectuados por personas debidamente habilitadas que se interesan en la radiotecnia con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro. También se consideran dentro de este servicio, aquellas personas que utilizan estaciones espaciales situadas en satélites de tierra para los mismos fines enunciados.

Artículo 2.-

La instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados, se regirán por las disposiciones contenidas en la Ley de Telecomunicaciones, este Reglamento y por las demás normas que se dicten sobre la materia.

Artículo 3.-

Los términos técnicos usados en este Reglamento tendrán el significado que se les atribuye en las reglas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (U.I.T.).

CAPITULO II

DE LOS PERMISOS DE RADIOAFICIONADOS

Artículo 4.-

El Ejecutivo Nacional, a través La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), concederá permisos para la instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados, a los eventos venezolanos interesados cuando cumplan los requisitos contenidos en este Reglamento.

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá otorgar a ciudadanos extranjeros, permisos de instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo VI de este Reglamento.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 5.-

Se otorgará un (1) único permiso a cada radioaficionado, el cual, habilita a su titular para poseer, instalar u operar equipos o Estaciones de Radioaficionados, en las bandas autorizadas según la categoría del permiso respectivo, el cual deberá ser presentado al serie requerido por las autoridades competentes..

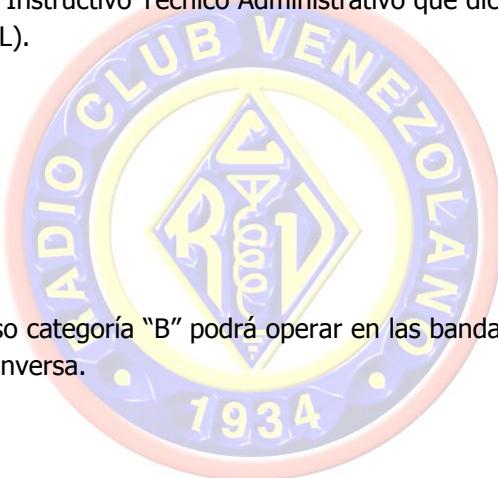
Artículo 6.-

Se establecen dos (2) categorías para el permiso de radioaficionados, cuyas denominaciones de menor a mayor son "A^H" y "B".

Las limitaciones para cada categoría dependerán de las bandas, potencias y modos de operación habilitados, establecidos en el Instructivo Técnico Administrativo que dicte La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).

Artículo 7.-

Un radioaficionado con permiso categoría "B" podrá operar en las bandas y en los modos permitidos a la categoría "A", pero no a la inversa.



Artículo 8.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá otorgar el permiso de Estaciones de Radioaficionados Categoría "A" a aquellas personas que ostenten el Certificado de Aprobación del Curso de Instrucción correspondiente, otorgado por las organizaciones que hayan sido registradas para tal fin por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 9.-

A los fines del registro del Certificado de Aprobación del Curso de Instrucción, el mismo deberá contener texto único, con la siguiente leyenda:

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA DE LA REPÚBLICA
COMISIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

El **RADIO CLUB VENEZOLANO** hace constar que, por cuanto el ciudadano _____, titular de la Cédula de Identidad No. _____ ha cumplido con los requisitos mínimos exigidos, le otorga el presente Certificado de Aprobación del Curso de Instrucción que lo acredita como **OPERADOR DE ESTACIONES DE RADIOAFICIONADOS CATEGORÍA "A"**. Dado en Maracay, a los _____ días del mes de _____ de _____

CONATEL, Caracas,

El presente documento quedó registrado bajo el número _____, folio _____, línea _____.

(Firma delegada)

Artículo 10.-

Se otorgará el permiso en la categoría "B" a quienes habiendo permanecido en la categoría "A" no menos de dos (2) años, certifiquen haber efectuado comunicados con no menos de setenta y cinco (75) países y con nueve (9) circuitos de Venezuela.

Artículo 11.-

A los efectos de este Reglamento, se entiende por Certificación de Comunicados la verificación, por parte de las mismas organizaciones a que se refiere el Artículo 8º de las tarjetas QSL que recibiere un radioaficionado al establecer alguna comunicación por banda de frecuencias con otros radioaficionados nacionales o extranjeros. Dicha certificación será condición indispensable para optar



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

a la categoría "B" del permiso. Toda organización que tenga servicios de recepción y entrega de Tarjetas QSL, se obliga a despacharlas a sus destinatarios.

Artículo 12.-

El titular del permiso no deberá usar sus equipos para fines distintos a aquellos para los cuales se le otorgó el permiso.

Artículo 13.-

Cada permiso da derecho a la utilización de un distintivo de llamada, el cual se otorgará por un plazo no mayor de cinco (5) años y su renovación deberá ser solicitada de acuerdo con el procedimiento que establezca La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), dentro de los tres (3) meses anteriores a su vencimiento.

La falta de renovación oportuna comporta la renovación de pleno derecho del permiso respectivo.

Artículo 14.-

Se considerará como dirección del titular de un permiso, la ubicación de la estación fija o de su domicilio y su modificación deberá ser notificada a La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), para su debido registro.

Artículo 15.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), Comunicaciones podrá otorgar permisos de instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados a menores de edad, mayores de doce (12) años, sólo en categoría "A", siempre que para la operación de la estación de que dispongan, estén legalmente autorizados y supervisados por su representante legal y cumplan los requisitos correspondientes.

Artículo 16º.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá autorizar la instalación de estaciones repetidoras o radio-enlaces que operen en las bandas atribuidas al Servicio de Radioaficionados, a organizaciones que cumplan con los requisitos previstos en el Capítulo V, y a los titulares de permisos categoría "B", previo cumplimiento de los requisitos establecidos a tal efecto en el Instructivo Técnico Administrativo de este Reglamento.

Artículo 17.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá conceder permiso especial sólo para ser utilizado en eventos especiales nacionales e internacionales, mediante el cual se habilita al solicitante el uso de un distintivo único de llamada con prefijo especial de acuerdo con lo establecido en el Capítulo IV de este Reglamento. En todo caso, la categoría del permiso que posea el titular determinará las limitaciones para el uso de las bandas, potencias y modos de transmisión.

Artículo 18.-

El titular de un permiso deberá entregar al Ejecutivo Nacional mediante inventario y al serle requerido por emergencia nacional, los equipos de que este disponga mientras duren las causas que lo justifiquen.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 19.-

Todo permiso podrá ser revocado en cualquier momento mediante Resolución de La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), debidamente motivada, de conformidad con lo establecido en la Ley que rige la materia y demás leyes aplicables.

CAPITULO III

DE LA OPERACION DE LAS ESTACIONES DE RADIOAFICIONADOS

Artículo 20.-

Las Estaciones de Radioaficionados sólo podrán ser operadas en el territorio de la República por personas debidamente habilitadas por La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL). En consecuencia, el titular de un permiso no debe permitir que persona alguna opere su estación sin el permiso correspondiente.

Articulo 21.-

Las frecuencias atribuidas al Servicio de Radioaficionados podrán ser utilizadas en el territorio de la República, por todas aquellas personas, debidamente habilitadas por La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), mediante el permiso de instalación y operación correspondiente, siempre que el mismo se encuentre vigente.

Así mismo, las frecuencias deberán ser utilizadas de acuerdo con la categoría del permiso otorgado y acatando lo establecido en la Ley vigente sobre la materia, este Reglamento y toda norma que se dicte sobre la materia. En tal sentido, no se asignarán frecuencias atribuidas a este servicio para uso exclusivo de particulares o instituciones de manera temporal ni permanente.

Artículo 22.-

Todo operador deberá identificar sus transmisiones al iniciar y finalizar su comunicación y regularmente después de los primeros diez (10) minutos, por medio del distintivo de llamada asignado en su permiso vigente, haciendo uso del código fonético internacional o códigos aceptados internacionalmente.

Artículo 23.-

Cuando un radioaficionado opere una estación habilitada a una organización, desde su sede y en nombre de esta, deberá identificarla por medio de un distintivo de llamada asignado a ella, seguido de la frase "operada por y el distintivo de llamada señalado en su permiso vigente. En todo caso, podrá ser operada en las bandas, modos y potencias autorizadas para la categoría del permiso que posea el operador. En caso de eventos especiales, sólo se identificará el operador que haga uso de la estación, con su distintivo de llamada.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 24.-

Las comunicaciones entre Estaciones de Radioaficionados deben realizarse utilizando un lenguaje claro y correcto, acatando las normas de cortesía y buenas costumbres.

Artículo 25.-

Se prohíbe la transmisión de anuncios publicitarios, menciones o propagandas comerciales, religiosas o políticas, música, discursos o conferencias que no sean de carácter técnico, así como todas aquellas comunicaciones que de una u otra forma pueden atentar contra la seguridad del Estado, el orden público, la moral y las buenas costumbres.

Artículo 26.-

Una vez habilitada y en operación, una estación repetidora o radio- enlace sólo podrá ser mudada, apagada o modificada su régimen de uso con autorización expresa del La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), o cuando las causas lo justifiquen, debiendo ser consignadas las pruebas correspondientes durante los diez días hábiles siguientes.

Artículo 27.-

El titular de un permiso se compromete a tomar las medidas necesarias para que la operación de los equipos de que disponga, sea tan pura y libre de emisiones no esenciales hasta donde lo permita la técnica, a fin de no interferir a otras estaciones o servicios por mal funcionamiento o inadecuada instalación de la misma.

Artículo 28.-

Ninguna Estación de Radioaficionados podrá usarse enlazada ni servir de intermediaria o relevo de estaciones de otros servicios de telecomunicaciones, excepto en caso de emergencia nacional.

CAPITULO IV

DE LOS DISTINTIVOS DE LLAMADA

Artículo 29.-

Los distintivos de llamada asignados al Servicio de Radioaficionados estarán conformados por dos (2) letras, o combinación de dígito y letra correspondiente a uno de los prefijos asignados a Venezuela por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ü.I.T), seguidas de un número del (0) al nueve (9) que designa el circuito radioeléctrico donde está ubicada la estación fija y de una (1), dos (2) o tres (3) letras denominadas sufijo.

Artículo 30.-

Los prefijos serán asignados de acuerdo con la categoría del permiso de instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados que posea el solicitante. A tales efectos, se establece la siguiente clasificación:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

CATEGORÍAS	PREFIJOS
"B"	YY
"A"	YV
Prefijos especiales	4M ó YW

Artículo 31.-

Los circuitos radioeléctricos estarán distribuidos de la siguiente manera:

CIRCUITO	Nº	ESTADOS
CERO	0	ISLA DE AVES
UNO	1	FALCON, TRUJILLO Y ZULIA
DOS	2	BARINAS, MERIDA Y TACHIRA
TRES	3	LARA PORTUGUESA Y YARACUY
CUATRO	4	ARAGUA, CARABOBO Y COJEDES
CINCO	5	DISTRITO FEDERAL, GUARICO, MIRANDA Y DEPENDENCIAS FEDERALES
SEIS	6	ANZOATEGUI Y BOLIVAR
SIETE	7	NUEVA ESPARTA Y SUCRE
OCHO	8	MONAGAS Y DELTA AMACURO
NUEVE	9	APURE Y AMAZONAS

Parágrafo Único.-

Se otorgarán permisos para instalar y operar una Estación de Radioaficionados desde Isla de Aves a los venezolanos con permiso categoría "B" vigente o a las organizaciones debidamente registradas conforme al Capítulo V de este Reglamento que así lo soliciten, de acuerdo con el procedimiento que a tal efecto se establezca en el instructivo Técnico Administrativo de este Reglamento. Sólo se podrán otorgar a extranjeros, cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

1. Autorización por parte de las autoridades militares competentes
2. Tener vigente el permiso de su país de origen, y de conformidad con los Convenios Internacionales de Reciprocidad.
3. Estar avalados por una expedición perteneciente a una organización venezolana registrada conforme a lo previsto en el Capítulo V.

Artículo 32.-

Los sufijos que fueren asignados para la categoría "A" no serán alterados al ascender a la categoría "B".



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 33.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá reasignar distintivos de llamada cuando transcurran al menos, cinco (5) años luego del vencimiento o revocación del permiso correspondiente.

Artículo 34.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL): podrá autorizar, hasta por un (1) año, con posibilidad de prórroga, el uso de prefijos especiales a aquellas organizaciones que cumplan con lo establecido en el Capítulo V de este Reglamento y a aquellas personas que posean permiso en la categoría "B" cuando así lo soliciten, sólo para ser utilizados en eventos especiales. Sólo se autorizará un prefijo especial a cada persona que lo solicite de acuerdo con los términos del presente artículo.

Artículo 35.-

El operador de Estaciones de Radioaficionados que posea permiso para el uso de un prefijo especial, no podrá utilizar simultáneamente éste y el otorgado a través del permiso de acuerdo con su categoría.



Artículo 36.-

Las organizaciones que agrupen a radioaficionados deberán ser registradas ante La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL):

1. Estar constituidas de acuerdo con las leyes de la República.
2. Sus estatutos sociales no deberán contradecir los principios en el Artículo 1 de este Reglamento.
3. Sus representantes ante Conatel deberán poseer permiso vigente para instalar y operar Estaciones de Radioaficionados.

Artículo 37.-

Las organizaciones que agrupen a radioaficionados estarán en la obligación de:

Registrar La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), los datos personales y firmas de los profesores del Curso de Instrucción de la organización, de la máxima autoridad de la región que agrupe a la organización y de la máxima autoridad de la organización, según sea el caso. A los fines de este aparte, se entiende por datos personales, el nombre, la cédula de identidad, la dirección de habitación u oficina y teléfono de la persona.

1. Someter a la consideración y aprobación de Conatel, el respectivo programa de estudio, a los fines de su aplicación.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

2. Indicar la capacidad del personal que recibirá el curso, la cual en todo caso deberá reflejar una adecuada proporción numérica de profesores por número de alumnos.
3. Mantener relaciones regulares y cooperar con Conatel para vigilar la debida observancia de la normativa legal en materia de radioaficionados.
4. Divulgar a través de sus estaciones, únicamente informaciones de carácter técnico e institucional, así como informaciones oficiales referentes a las actividades de los radioaficionados.
5. Informar, orientar y estimular las actividades técnicas en materia de comunicaciones entre sus miembros, especialmente las relativas a la operación.

Artículo 38.-

Serán reconocidas las organizaciones que además de cumplir lo establecido en este Capítulo V de este Reglamento, tengan sede y representación en los circuitos radioeléctricos del uno (1) al nueve (9) establecidos en el artículo 31. Quienes sean designados por las citadas organizaciones para cumplir labores docentes, deberán ser radioaficionados con suficiente experiencia en el área, tener permiso de radioaficionados en su categoría "B" vigente y ser personas de reconocida solvencia moral.

Artículo 39.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), supervisará las actividades relacionadas con lo establecido en los artículos 37 y 38 de este Reglamento. Asimismo, podrá ordenar a la organización responsable introducir los correctivos necesarios en caso de detectarse irregularidades o las modificaciones que considere pertinentes, siempre que éstos beneficien el desarrollo de las actividades, la calidad de los cursos y la capacitación del participante.

Artículo 40.-

Si ninguna organización manifestare interés en dictar el Curso de Instrucción establecido en el artículo 8, Conatel podrá evaluar a los aspirantes al permiso de instalación y operación en su categoría "A", en cuyos casos entregará a quienes resultaren aprobados un Certificado de Suficiencia, el cual sustituirá al Certificado de aprobación del Curso.

CAPÍTULO VI

DELOS PERMISOS A RADIOAFICIONADOS EXTRANJEROS

Artículo 41.-

Podrán concederse permisos de instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados, a personas de nacionalidad extranjera, cuando concurran las condiciones siguientes:

1. Que esté vigente un Acuerdo de Reciprocidad o un Acuerdo Multilateral sobre este servicio en Venezuela y el país cuya nacionalidad posea el solicitante, en virtud del cual se concede tratamiento a ciudadanos venezolanos sobre la base de la reciprocidad.
2. Que el solicitante esté provisto de una habilitación expresa para operar una estación de este tipo, vigente y expedida por las autoridades competentes de su país de origen.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 42.-

Sin prejuicio de lo establecido en el parágrafo único del artículo 31, en relación con Isla de Aves, el extranjero que aspire instalar u operar en el territorio de la República alguna Estación de Radioaficionados, deberá solicitar permiso ante La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), mediante formulario suprido al efecto y anexando los recaudos solicitados para tal fin.

Artículo 43.-

El distintivo de llamada a ser otorgado a cualquier extranjero a través de los permisos respectivos, estará conformado por el prefijo de Venezuela correspondiente a la categoría equivalente a la que posea por medio de la habilitación otorgada por la Administración de su país origen y el número del circuito radioeléctrico correspondiente a la ubicación de la estación, una barra (/) y el distintivo de llamada asignado en el permiso otorgado por las autoridades competentes de su país de origen.

Artículo 44.-

No se permitirá la instalación ni la operación de Estaciones de Radioaficionados en sitios distintos a los señalados en el permiso correspondiente, ni en sedes de Embajadas, Consulados o cualquier otra dependencia o sitio que goce de inmunidad diplomática, excepto en casos de emergencia nacional.

Artículo 45.-

Los permisos a ser otorgados a radioaficionados extranjeros y sus renovaciones, podrán tener validez hasta por un (1) año, pero en todo caso dejarán de tener vigencia desde el momento en que expire la habilitación concedida por el país de origen del beneficiario, su visa o en el caso que adquiera la nacionalidad venezolana, o cese la vigencia del acuerdo de reciprocidad.

Artículo 46.-

Cuando un radioaficionado extranjero, que habiendo permanecido como residente en Venezuela y se haya acogido a alguno de los acuerdos establecidos en el artículo 41 por un período no menor de dos (2) años ininterrumpidos, adquiera la nacionalidad venezolana, podrá solicitar del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, el permiso de instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados, en la categoría en la cual estuvo habilitado para operar, de acuerdo con el mecanismo que se establezca a tal efecto, sin que sea requisito la aprobación del curso o del examen correspondiente.

Artículo 47.-

Los radioaficionados extranjeros que se acojan a los acuerdos referidos en el Artículo 43, deberán cumplir estrictamente con las disposiciones contenidas en la Ley de Telecomunicaciones, los Acuerdos Internacionales suscritos por la República, este Reglamento y cualquier otra norma que se dicte sobre la materia.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

CAPÍTULO VII DE LOS EVENTOS ESPECIALES

Artículo 48.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá otorgar el permiso correspondiente para la realización de concursos, festivales o cualquier otro evento especial a efectuarse en cualesquiera de las bandas atribuidas al servicio de radioaficionados, el cual deberá ser solicitado dentro de un plazo no menor de quince (15) días hábiles antes de la fecha prevista para el evento, anexando los recaudos solicitados al efecto.

Artículo 49.-

Los permisos a los que se refiere el artículo anterior, sólo podrán ser otorgados a organizaciones que cumplan con lo establecido en el Capítulo V de este Reglamento.

Artículo 50.-

La organización autorizada para la realización de un evento deberá cumplir con lo estipulado en el permiso correspondiente.

Artículo 51.-

Una vez otorgado el permiso para la realización de un evento, su responsable deberá informar suficientemente a través de las frecuencias autorizadas para aquél, el motivo, bases, responsables y demás informaciones inherentes.

Artículo 52.-

Al momento de iniciar el evento, la Estación responsable estará en la obligación de informar a los participantes las bases y condiciones del mismo, en la frecuencia autorizada en el permiso.

CAPÍTULO VIII

DE LAS INSPECCIONES

Artículo 53.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), podrá inspeccionar cualquier Estación de Radioaficionados con el objeto de comprobar que se cumplan las disposiciones que rigen la materia. El inspeccionado deberá presentar la documentación y prestar toda la colaboración al funcionario inspector, el cual deberá estar debidamente acreditado como tal por el Ministerio de Transporte y Comunicación.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 54.-

Toda inspección requerirá la elaboración de un acta, la cual contendrá la plena identificación de las partes intervenientes, lugar y fecha donde se realiza, propósito de la inspección y los datos e informaciones referentes a la Estación de Radioaficionados inspeccionada. Una copia del acta será entregada al inspeccionado al momento de finalizar.

Artículo 55.-

Cuando la autoridad competente compruebe que un transmisor o Estación de Radioaficionado causa interferencias a otros servicios o estaciones de telecomunicaciones por causas imputables a la estación, podrá ordenar el cese de sus transmisiones, hasta el momento en que aquellas sean eliminadas, sin perjuicio de las demás sanciones de conformidad con la Ley de Telecomunicaciones.



Artículo 56.-

Quienes para la obtención del permiso de instalación y operaciones de Estaciones de Radioaficionados, se hubieren valido de datos o documentos falsos, incurrirán en la pena máxima de revocación del mismo, sin perjuicio de las demás disposiciones penales vigentes.

Artículo 57.-

Quienes infrinjan lo establecido en la Ley de Telecomunicaciones, Acuerdos Internacionales suscritos por la República Bolivariana de Venezuela, este Reglamento o cualquier otra disposición que se dicte sobre la materia, serán sancionados de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente sobre telecomunicaciones.

CAPITULO X DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 58.-

Los permisos que hayan sido otorgados antes de la entrada en vigencia de este Reglamento, quedan clasificados dentro de la categoría "B" y mantendrán su validez hasta la fecha indicada en el mismo, quedando sus renovaciones sujetas a lo dispuesto en este Reglamento.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Artículo 59.-

Aquellas personas con Certificado de Operador de Estaciones de Radioaficionados Clase "B" General, que no posean permiso de instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados, podrán hacerse acreedoras al permiso categoría "B", de acuerdo con el procedimiento que a tal efecto establezca el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Artículo 60.-

Los permisos de radioaficionados otorgados a organizaciones mantendrán su validez, siempre que éstas cumplan con lo establecido en el Capítulo V de este Reglamento, en un plazo no mayor de seis (6) meses contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia. Caso contrario, el permiso será revocado de pleno derecho.



Artículo 61.-

La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), publicará dentro de los ciento ochenta (180) días siguientes a la fecha de la publicación de este Reglamento, un Instructivo Técnico Administrativo en el que se especificarán todos los aspectos de orden técnico y administrativo relativos a la operación y administración del Servicio de Radioaficionados.

Artículo 62.-

Todo lo no previsto expresamente en este Reglamento será resuelto por La Comisión de Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).

Artículo 63.-

Se deroga la Resolución N° 1.015 de fecha 22 de abril de 1.968 publicada en la Gaceta Oficial N° 28668 del 03 de julio de 1.968; asimismo, los artículos 34, 35, 36, 37, 38, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 157, 158 y 159 del Reglamento de Radiocomunicaciones de fecha 01 de febrero de 1.984, publicado en la Gaceta Oficial N° 3.336 Extraordinario de la misma fecha.

Dado en Caracas, a los veinticinco días del mes de febrero de mil novecientos noventa y tres. Año 182º de la Independencia y 134º de la Federación.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

INSTRUCTIVO TECNICO ADMINISTRATIVO PARA LA ADMINISTRACION, INSTALACION Y OPERACIÓN DEL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS

OBJETO

Este Instructivo Técnico-Administrativo tiene por objeto especificar los aspectos de orden técnico y administrativo relativo a la operación y administración del Servicio de Radioaficionados en todo el territorio Nacional, de conformidad con lo establecido en el Artículo 61 del Reglamento sobre el Servicio de Radioaficionados , publicado en la Gaceta Oficial N° 35.194 de fecha 21 de Abril de 1993 y con la finalidad de facilitar la instrucción individual de todos aquellos interesados en la radiotecnia con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro.

2.- Requisitos para el otorgamiento de permisos para instalar y operar estaciones de radioaficionados

Podrán concederse permisos para instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados a personas de nacionalidad venezolana, y a extranjeros residentes en Venezuela o de tránsito en el territorio nacional, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en este instructivo y de conformidad con lo establecido en el Reglamento sobre el servicio de Radioaficionados.

2.1 Requisitos que deben cumplir las personas de nacionalidad venezolana para la obtención de permisos para instalar y operar estaciones de radioaficionados en la categoría "A".

Deberán consignar ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) los siguientes documentos:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia de la cédula de identidad del interesado.
- Fotocopia del Certificado de Aprobación del Curso de Instrucción otorgado por las Organizaciones de Radioaficionados registradas y reconocidas ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).
- Constancia de cancelación de la tasa establecida por la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servido de telecomunicaciones.

En caso de que el solicitante sea menor de edad y mayor de 12 años, deberá presentar.

Autorización del representante legal debidamente autenticada ante notario público en la cual se señalará la identificación y dirección completa del menor y de su representante legal, haciendo constar en este mismo instrumento que el representante legal del menor supervisará y se responsabilizará por éste en las operaciones realizadas en el grado de su permiso, hasta que alcance la mayoría de edad.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Los permisos para la instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados se otorgarán por un plazo no mayor de cinco (5) años, renovables por igual período de tiempo, siempre que sean solicitadas dentro de los tres (3) meses anteriores a su vencimiento.

2.2 Requisitos que deben cumplir las personas de nacionalidad venezolana para la obtención de permisos para instalación y operación de estaciones de radioaficionados en la categoría "B".

Deberán consignar ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) los siguientes documentos:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia de la Cédula de Identidad (deberá ser mayor de 18 años)
- Fotocopia del Permiso de Estaciones de Radioaficionados Categoría "A", la cual debe tener vigencia no menor de dos (2) años.
- Constancia de cancelación de la tasa establecida por la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.
- Copia del certificado otorgado por una organización de radioaficionado registrada y reconocida ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, donde conste haber efectuado comunicados con no menos de setenta y cinco (75) países distintos y nueve circuitos de Venezuela diferentes.

Los permisos para la instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados se otorgarán por un plazo no mayor de cinco (5) años, renovables por igual período, siempre que sean solicitadas dentro de los tres (3) meses anteriores a su vencimiento.

2.3 Requisitos que deben cumplir las personas de nacionalidad extranjera, residentes en el país o transeúntes para la obtención de permisos de instalación y operación de estaciones de radioaficionados.

En este caso será necesario la existencia de un convenio de reciprocidad (vigente), en materia de Radioaficionados, entre el país de origen de la persona solicitante y Venezuela.

Deberán consignar ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) los siguientes documentos:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia de la Cédula de Identidad (vigente) o fotocopia del Pasaporte Vigente (transeúnte)
- Presentación de pruebas que demuestren el tratamiento recíproco, sobre el servicio de Radioaficionado, entre el país de origen del solicitante y Venezuela.
- Fotocopia de la habilitación para operar una Estación de Radioaficionados vigente, expedida por la autoridad competente de su país de origen.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

- Constancia de cancelación de la tasa establecida por la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones

Los permisos otorgados a Radioaficionados extranjeros y sus renovaciones, podrán tener validez hasta por un (1) año, no obstante dejarán de tener vigencia desde el momento en que expire la habilitación concedida por el país de origen del beneficiario, su visa, o en el caso que adquiera la nacionalidad venezolana o cese la vigencia del Acuerdo de Reciprocidad.

La categoría de los permisos será equivalente a la que posea por medio de la habilitación otorgada por la administración de su país de origen

2.4 Requisitos que deben cumplir las personas jurídicas habilitadas (asociaciones civiles sin fines de lucro) para la obtención de permisos de instalación y operación de estaciones de radioaficionados

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Copia certificada del Acta Constitutiva y últimas Asambleas de la Asociación
- Fotocopia del permiso calificado y cédula de identidad del operador autorizado por la Asociación para actuar como su representante en las transmisiones
- Constancia de cancelación de la tasa establecida por la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones

Los permisos para la instalación y operación de Estaciones de Radioaficionados se otorgarán por un plazo no mayor de cinco (5) años, renovables por igual período, siempre que sean solicitadas dentro de los tres (3) meses anteriores a su vencimiento.

2.5 Requisitos para la obtención de permisos de instalación y operación de sistemas BBS

Para la instalación y operación de Sistemas BBS se deberá solicitar la habilitación correspondiente ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), la cual supervisará a través de las organizaciones de Radioaficionados registradas y reconocidas ante esta comisión, las operaciones de los mismos, para que no se restrinjan las comunicaciones de acceso, pasos o vías del usuario .

Las estaciones de BBS estarán sujetas a los segmentos y bandas que se establecen en este Instructivo Técnico-Administrativo (Ver Cap. 5).

Para la habilitación de Permisos de instalación y operación de Sistemas BBS se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

- Fotocopia del permiso de operador de estaciones de Radioaficionado (vigente)
- Constancia de cancelación de la tasa establecida en la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permisos para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.

Los permisos para la instalación y operación de Sistemas BBS se otorgarán por un plazo no mayor de cinco (5) años, renovables por igual período, siempre que sean solicitadas dentro de los tres (3) meses anteriores a su vencimiento.

2.6 Requisitos para la obtención de permisos de instalación y operación de estaciones meteorológicas

Este permiso sólo será otorgado a:

Organizaciones de Radioaficionados registradas y reconocidas ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.

Asociaciones Civiles sin fines de lucro dedicadas a la información meteorológica, Emergencias y afines.

Para la habilitación del permiso será necesario:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Poseer los instrumentos mínimos de medición tales como: indicador de la velocidad del viento, pluviosidad, presión barométrica y temperatura.
- Constancia de cancelación de la tasa establecida en la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permisos para operar, sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.

La Comisión otorgará el permiso previa revisión de todos los requisitos anteriormente mencionados y cuando así lo considere necesario para el mejoramiento de los sistemas de información meteorológicas del país. Sólo podrán ser instaladas dos (2) estaciones por ciudad, en las bandas VHF y UHF, separadas con la distancia adecuada, según lo disponga la coordinación del Espectro Radioeléctrico de la Comisión.

Los permisos para la instalación y operación de Estaciones Meteorológicas se otorgarán por un plazo no mayor de cinco (5) años, renovables por igual período, siempre que sean solicitadas dentro de los tres (3) meses anteriores a su vencimiento.

2.7 Requisitos necesarios para la obtención de permisos para la utilización de prefijos especiales



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Los prefijos especiales serán utilizados únicamente en eventos especiales y sólo podrán ser asignados a Radioaficionados titulares de permisos Categoría "B" y a las organizaciones de Radioaficionados reconocidas y registradas ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.

Para la asignación de un prefijo especial 4M se deberá cumplir:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Tener como mínimo un (1) año en la Categoría B.
- Poseer un mínimo de cien tarjetas QSL que confirmen haber realizado comunicados con (100) países distintos.
- Haber participado en tres (3) eventos internacionales quedando dentro de los diez (10) primeros lugares.
- Constancia de cancelación de la tasa establecida por la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.

Para la asignación de un Prefijo especial YW se deberá cumplir.

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Más de tres (3) años con el uso del prefijo 4M.
- Haber quedado campeón en por lo menos tres (3) concursos internacionales.
- Constancia de cancelación de la tasa establecida por la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.

Los permisos de los prefijos especiales sólo serán validos por un (1) año y podrán ser prorrogados por espacio de tiempo igual, previa solicitud ante la Comisión.

2.9 Requisitos para la obtención de permisos de instalación y operación de estaciones de radioaficionado para eventos especiales

Deberán presentar ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) los siguientes requisitos:

Solicitud de permiso para instalar y operar una Estación de Radioaficionados (en papel sellado o timbre fiscal por cada hoja si fuere el caso) a los efectos de la realización del festival o Concurso. Dicha solicitud



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Deberá ser recibida dentro de un plazo no menor de quince (15) días hábiles antes del evento, y deberá especificar lo siguiente:

- Iniciación y duración del evento
- Frecuencia
- Modalidades
- Localidad del evento
- Constancia de estar registrado como organización de Radioaficionado según lo dispuesto en el capítulo V del Reglamento sobre el Servicio de Radioaficionado.
- Constancia de cancelación de la tasa establecida en la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.

2.10 Requisitos para la obtención de permisos para instalación y operación de estaciones en Isla de Aves

Se otorgarán permisos para instalar y operar Estaciones de Radioaficionados desde Isla de Aves únicamente a:

- Venezolanos con permiso categoría "B".
- Organizaciones debidamente registradas conforme al capítulo V del reglamento sobre el servicio de radioaficionados.

Para el otorgamiento del permiso serán necesarios los siguientes requisitos:

- Autorización expedida por las autoridades militares competentes.
- Solicitud de permiso para instalar y operar Estaciones de Radioaficionados (en papel sellado o timbre fiscal por cada hoja si fuere el caso indicado).
- Datos de la operación:
- Iniciación y duración
- Frecuencia
- Modalidades
- Lista de Datos personales de los operadores
- Constancia de cancelación de la tasa establecida en la ley de timbre fiscal por concepto de otorgamiento de permiso para operar sin fines de explotación comercial cualquier servicio de telecomunicaciones.

Sólo se podrán otorgar a extranjeros, cuando se cumpla además con los siguientes requisitos:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

- Tener vigente el permiso de su país de origen, y de conformidad con los convenios internacionales de Reciprocidad.
- Estar avalados por una expedición perteneciente a una organización venezolana registrada conforme a lo previsto en el capítulo V del reglamento sobre el servicio de Radiocomunicaciones
- Queda entendido que las modalidades aquí referidas son CW, SSB y DIGIMODO

Los permisos aquí referidos sólo podrán ser solicitados con un mínimo de cinco (5) años por cada modalidad y tendrán vigencia durante el tiempo que dure la operación.

2.11 Requisitos necesarios para la obtención de permisos de instalación de estaciones repetidoras o radio-enlaces

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) podrá habilitar permisos para la instalación y operación de estaciones repetidoras o radio-enlaces que operen en las bandas atribuidas al Servicio de Radioaficionados a Organizaciones de Radioaficionados reconocidas y registradas ante la Comisión, previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Constancia de Registro de la Organización ante la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).
- Cálculos de cobertura.
- Especificaciones Técnicas de los equipos y antenas.
- Planos topográficos con contorno de servicio, escala 1.100.000.
- Frecuencia propuesta.
- Cumplir con la normativa de instalación para repetidoras establecida por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.

IMPORTANTE

Los lapsos para el otorgamiento de los distintos permisos especificados en este capítulo aquí serán los establecidos para tal efecto por la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos.

III

RENOVACION DE PERMISOS DE INSTALACION Y OPERACION DE ESTACIONES DE RADIOAFICIONADOS

La Renovación de los permisos de Instalación y operación de Estaciones de Radioaficionado que a continuación se especifican serán procedentes, siempre que se soliciten en el lapso de los tres meses anteriores a su fecha de vencimiento.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

CATEGORIA "A"

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia de la cédula de identidad del interesado.
- Fotocopia del permiso anterior

En caso de que el solicitante sea menor de edad y mayor de 12 años, deberá presentar además:

Autorización del representante legal debidamente autenticada ante notario público en la cual se señalará la identificación y dirección completa del menor y de su representante legal; haciendo constar en este mismo instrumento que el representante legal del menor supervisará y se responsabilizará por éste en las operaciones realizadas en el ejercicio de su permiso, hasta que alcance la mayoría de edad.

CATEGORÍA "B":

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia de la cédula de identidad del interesado

EXTRANJEROS RESIDENTES O TRANSEUNTES:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia de la Cédula de Identidad (vigente) o fotocopia del Pasaporte Vigente (transeúnte)
- Presentación de pruebas que demuestren el tratamiento recíproco, sobre el servicio de Radioaficionado, entre el país de origen del solicitante y Venezuela.
- Fotocopia de la habilitación para operar una Estación de Radioaficionados vigente, expedida por la autoridad competente de su país de origen.

PERSONAS JURIDICAS HABILITADAS

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia del permiso calificado y cédula de identidad del operador autorizado por la Asociación para actuar como su representante en las transmisiones
- Copia certificada del Acta Constitutiva y últimas Asambleas de la Asociación

SISTEMAS BBS



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Fotocopia el permiso de operador de estaciones de Radioaficionado (vigente)

ESTACIONES METEOROLOGICAS:

- Planilla R.A.E.R. (se puede descargar directamente de la página web de Conatel y de la página del Radio Club Venezolano), totalmente llena.
- Poseer los instrumentos mínimos de medición tales como: indicador de la velocidad del viento, pluviosidad, presión barométrica y temperatura.

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones podrá otorgar la renovación del permiso siempre que lo considere conducente.



Los cursos de instrucción para aspirantes a Radioaficionados Categoría "A" serán impartidos de acuerdo a las siguientes condiciones:

1. Solo las organizaciones de Radioaficionados debidamente registradas y reconocidas por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) podrán dictar Cursos de Radioaficionados en el país.
2. Los Cursos de Instrucción para aspirantes al Certificado de Operador de Estaciones de Radioaficionados Categoría "A", podrán ser dictados hasta tres (3) veces por año en cada circuito Radioeléctrico del país.
3. Los cursos de Instrucción tendrán una duración de Ochenta (80) horas de clases, las cuales se distribuirán de acuerdo al Pensum y los programas establecidos, para cada asignatura, por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones y las organizaciones de radioaficionado registradas ante esta Comisión.
4. Pensum de estudio de los cursos de instrucción para aspirantes a operadores de estaciones de radioaficionados categoría A:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

TEMA	(%)	Nº de Horas
Cultura General	15%	12
Electrónica básica	20%	16
Telegrafía	15%	12
Legislación en telecomunicaciones	15%	12
Técnicas de operaciones	25%	20
Lenguaje Técnico	10%	8

5. La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) actualizará y/o modificará, en caso que así fuera necesario, el Pensum o sus asignaturas de acuerdo a los avances tecnológicos, nuevas leyes, terminologías y otros aspectos que considere relativos para el mejoramiento de la capacitación de los radioaficionados.
6. Las Organizaciones de Radioaficionados que dicten cursos de instrucción podrán dar clases adicionales de alguna(s) de las asignaturas del Pensum, en caso que así fuera necesario para la formación de los alumnos cursantes.
7. Las personas designadas por las organizaciones de Radioaficionados para cumplir labores docentes deberán:
 - Presentar permiso vigente de Radioaficionado en su categoría B, o en su defecto una autorización por parte de esta comisión que los habilite a tal efecto.
 - Experiencia docente en el área o capacitación en la(s) materia(s) reconocida por parte de la Organización de Radioaficionado
 - Ser Personas de reconocida solvencia moral
8. Las Organizaciones de Radioaficionados deberán informar a la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) con quince (15) días de anticipación, la fecha de inicio de los cursos, y el listado de los alumnos inscritos con sus datos personales; así como también deberán participar por lo menos con treinta (30) días de antelación , la fecha (preferentemente los días sábados), lugar y hora en que se realizará el examen aprobación del curso, a los fines que esta comisión elabore y aplique la prueba correspondiente , indicando a su vez los datos personales de los profesores seleccionados como representantes de la organización para formar parte del jurado examinador.
9. Los representantes seleccionados por la organización para formar parte del jurado examinador, deberán acatar las disposiciones establecidas a tal efecto por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones; caso contrario podrán ser removidos de sus funciones y sustituidos por otro representante escogido para el caso por la Comisión.
10. Los alumnos aspirantes al certificado de Operador de Estaciones de Radioaficionados categoría A deberán enviar la solicitud de Inscripción al examen (Original y Copia) anexándole fotocopia de la cédula de identidad vigente, a los fines de realizar el Acta de Inscripción (II) Los exámenes para aspirantes al certificado de operadores de estaciones de Radioaficionado en su Categoría "A" serán aplicados por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones. Las organizaciones podrán aportar sugerencias y observaciones periódicamente para el mejoramiento de los mismos.
11. El criterio de evaluación del examen será en base a cien (100) puntos siendo necesario para la aprobación del mismo obtener un mínimo de setenta y cinco (75) puntos; en caso de aplicación



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

de exámenes especiales el criterio de evaluación y aprobación de los mismos será el que disponga para el caso la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.

12. Una vez realizado el examen, será evaluado por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, la cual levantará un acta donde se reflejará el resultado del mismo, dicha acta será suscrita por un jurado examinador, representado por uno o dos funcionarios de la Comisión y dos o tres de los profesores que dictaron el curso, dependiendo esta cantidad del número de personas que presentaron la prueba.
13. Los alumnos reprobados tendrán derecho a solicitar una revisión del examen, en el lapso de quince (15) días hábiles contados a partir de la fecha de la presentación de los resultados del mismo, vencido este lapso, el interesado no tendrá derecho a revisión alguna.
14. Las Organizaciones de Radioaficionados deberán cooperar con la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) para vigilar la debida observancia de la normativa legal en materia de Radioaficionados

V

ASIGNACION DE BANDAS, FRECUENCIAS Y MODALIDADES

Las frecuencias atribuidas al Servicio de Radioaficionados podrán ser utilizadas en el Territorio de la República, por todas aquellas personas debidamente habilitadas por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) mediante el permiso de instalación y operación correspondiente, siempre que el mismo se encuentre vigente.

Las frecuencias deberán ser utilizadas de acuerdo con la Categoría del permiso otorgado y acatando lo establecido en la Ley vigente sobre materia, el Reglamento sobre el Servicio de Radioaficionados y toda norma que se dicte sobre la materia. En tal sentido, no Se Asignaran frecuencias atribuidas a este servicio para uso distinto de los propios de esta actividad, ni para uso exclusivo de particulares o instituciones de manera temporal o permanente.

5.1 CATEGORIA "A"

Las bandas, frecuencias y modalidades establecidas para los Radioaficionados de la Categoría "A" son las siguientes:

Banda	Frecuencia	Modalidad
HF 80 Metros	3.675 KHz a 3.700 KHz	CW y Digimodos
	3.700 KHz a 3.800 KHz	Fonía Unicamente
HF 40 Metros	7.025 KHz a 7.035 KHz	CW Unicamente
	7.035 KHz a 7.045 KHz	Digimodos
HF 15 Metros	7.045 KHz a 7.150 KHz	Fonía Unicamente
	21.025 KHz a 21.100 KHz	CW y Digimodos
	21.103 KHz a 21.150 KHz	CW Unicamente



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

	21.150 KHz a 21.200 KHz	Fonía Unicamente
HF 10 Metros	28.100 KHz a 28.300 KHz	CW y Digimodos
	28.300 KHz a 28.500 KHz	CW y Fonía
VHF 6 Metros	50.125 MHz a 51.500 MHz	CW, Fonía y Digimodos
VHF 1 1/4 Metros	220.00 MHz a 220.99 MHz	CW Unicamente
	221.00 MHz a 222.00 MHz	Digimodos Unicamente
	222.00 MHz a 223.99 MHz	Fonía y Repetidoras
UHF 23 Centímetros	1.270 MHz a 1.295 MHz	Fonía y Repetidoras

Las potencias máximas permitidas en la Categoría "A" serán:

Banda	Potencia hasta
HF	200 Vatios (PEP)
VHF	25 Vatios (PEP)
UHF	25 Vatios (PEP)
SHF	5 Vatios (PEP)

Quedan excluidas las siguientes bandas para la Categoría "A": 12, 17, 20, 30 y 160 metros en HF; 2 metros en VHF; y 70 cm y 33 cm en UHF.

Los Radioaficionados de la Categoría "A" solo puede utilizar los modos digitales en los siguientes modos: RTTY - ASCH - PACKET - AMTOR.

Los Radioaficionados de la Categoría "A" no podrán operar los modos digitales PACTOR, CLOVER, FAX Y SSTV, en virtud de que son de uso exclusivo de los Radioaficionados de la Categoría "B".

5.2 CATEGORIA "B"

Los Radioaficionados de la Categoría "B" en general, podrán operar en todas las bandas, segmentos y modos asignados por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones para el Servicio de Radioaficionados, tomando en cuenta las Regulaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UTT) así como las de la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU).

La distribución de bandas, además de la prevista para la Categoría "A" es como sigue:

Banda	Frecuencia	Modalidad
HF1S0 Metros	01) 1.800 KHz a 1.850 KHz 02) 1.850 KHz a 2.000 KHz	CW y Digimodos CW y Fonía



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

HF 80 Metros	03) 3.500 KHz a 3.580 KHz 04) 3.580 KHz a 3.700 KHz 05) 3.700 KHz a 4.000 KHz	CW Unicamente CW y Digimodos CW y Fonía
HF 40 Metros HF 30 Metros	06) 7.000 KHz a 7.035 KHz 07) 7.035 KHz a 7.045 KHz 08) 7.045 KHz a 7.100 KHz 09) 7.100 KHz a 7.300 KHz 10) 10.000 KHz a 10.150 KHz	CW Unicamente Digimodos Fonía (Dx) Unicamente Todos los modos Digimodos
HF 20 Metros	11) 14.000 KHz a 14.075 KHz 12) 14.075 KHz a 14.099 KHz 13) 14.099 KHz a 14.101 KHz 14) 14.101 KHz a 14.115 KHz 15) 14.115 KHz a 14.225 KHz 16) 14.225 KHz a 14.235 KHz 17) 14.235 KHz a 14.350 KHz	CW Unicamente Digimodos Radio Faros Radiopaquetes * Fonía Unicamente Fax y SSTV Fonía Unicamente

Banda	Frecuencia	Modalidad
HF 17 Metros	18) 18.068 KHz a 18.099 KHz	CW Unicamente
	19) 18.100 KHz a 18.110 KHz	Digimodos
	20) 18.110 KHz a 18.168 KHz	Fonía Unicamente
HF 15 Metros	21) 21.000 KHz a 21.074 KHz	CW Unicamente
	22) 21.075 KHz a 21.100 KHz	Digimodos
	23) 21.100 KHz a 21.110 KHz	Radiopaqete
	24) 21.110 KHz a 21.149 KHz	Fonía
	25) 21.149 KHz a 21.151 KHz	Radio Faro
	26) 21.151 KHz a 21.450 KHz	Fonía
HF 12 Metros	27) 24.890 KHz a 24.920 KHz	CW Unicamente
	28) 24.920 KHz a 24.930 KHz	Digimodos
	29) 24.930 KHz a 24.990 KHz	Fonía



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

HF 10 Metros	30) 28.000 KHz a 28.075 KHz 31) 28.075 KHz a 28.300 KHz 32) 28.300 KHz a 28.700 KHz 33) 28.700 KHz a 29.300 KHz	CW Unicamente Digimodos CW y Fonía Fonía ,Fax y SSTV
VHF 06 Metros	34) 29.300 KHz a 29.550 KHz	Enlaces FM y Satélite
VHF 02 Metros	35) 50.0 MHz a 50.1 MHz 36) 50.1 MHz a 52.0 MHz 37) 52.0 MHz a 54.0 MHz 38) 144.000 MHz a 144.025 MHz 39) 144.025 MHz a 144.150 MHz 40) 144.150 MHz a 145.000 MHz 41) 145.000 MHz a 145.100 Mhz 42) 145.100 MHz a 146.000 MHz	CW Unicamente Fonía y Digimodos Repetidores FM Rebote Lunar CW Unicamente Fonía, Satélite, Fax, SSTV, Digimodos Radiopaqetes Satélite, Digimodos, Fax, SSTV, Fonía



Banda	Frecuencia	Modalidad
	43) 146.000 MHz a 146.990 MHz 44) 147.000 MHz a 147.990 MHz	Repetidores -600 Repetidores +600
VHF 11/4 Metros	45) 220.0 MHz a 223.9 MHz 46) 223.9 MHz a 224.9 MHz	CW, Fonía, Digimodos Fonía y Repetidores
UHF 70 Centímetros	47) 430.000 MHz a 440.000 MHz	Fonía, Repetidores y Digimodos
UHF 23 Centímetros	48) 1.240 MHz a 1.300 Mhz	Fonía y Repetidores

Las potencias máximas permitidas en la Categoría "B" serán

Banda	Potencia hasta	Categoría
HF	1.000 Vatios (PEP)	



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

	200 Vatios (PEP)	Literal 09
VHF	1.000 Vatios (PEP)	CW y Fonía simple
	25 Vatios (PEP)	Repetidores
UHF	25 Vatios (PEP)	70 Centímetros
SHF	5 Vatios (PEP)	33 y 23 Centímetros

No se podrá operar modo Fax y SSTV en los literales 09, 11, 17, 20, 26 y 29.

Los identificadores de estaciones digitales (BEACON's) se restringirán en las bandas VHF y UHF con un tiempo mínimo de sesenta (60) minutos.

5.3 RED NACIONAL DE EMERGENCIA

Las operaciones de la Red Nacional de Emergencia en la Banda de HF se harán en los últimos diez (10) Khz de la banda como norma establecida en IARU a nivel mundial y cumpliendo con el resuelto Nº 1375 del 28 de Noviembre de 1958 del MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, el RADIO CLUB VENEZOLANO continuara desarrollando, operando y coordinando las actividades necesarias de la RED NACIONAL DE EMERGENCIA.



TECNICAS DE OPERACIÓN

Los sistemas digitales tales como BBS, NODO y DIGIPEATER, no podrán restringir las comunicaciones a acceso a ningún Radioaficionado local o extranjero, ni restringir pasos o vías del usuario y limitación de información, siempre y cuando los Radioaficionados de este servicio estén debidamente registrados y actualizados en la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).

Las estaciones de radio paquetes deben estar sujetas a los segmentos y bandas que establece la Administración en este Instructivo Técnico-Administrativo según la Categoría que corresponde y la potencia.

5.1 BBS

Solo se podrán instalar en toda la República dos (2) BBS por circuito con excepción de los circuitos 6, 8 y 9 con cuatro (4) BBS, la distancia mínima entre estaciones BBS debe ser 100 Km., utilizando el espectro asignado en VHF y UHF para dicho modo.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Los BBS en HF solo podrán haber tres (3) por bandas y uno (1) por frecuencia, por cada uno de los circuitos del país y con un mínimo de distancia de 100 Km. por cada estación.

La operación de los BBS en HF serán del uso exclusivo para intercambiar información con los demás BBS internacionales, esto implica que los Radioaficionados del país solo podrán intercambiar información en VHF, UHF y aquellos lugares donde no penetra el VHF o UHF utilizará el GATEWAY de HF para conectarse en cualquiera de los puertos en VHF o UHF.

La falta de servicio por más de cuarenta y cinco (45) días continuos, de un sistema BBS podrá ser suplantado por otro BBS de la misma localidad, quedando el primero sujeto a ser puesto en servicio por algunas.

6.2 NODOS Y DIGIPEATER.

Los sistemas digipeater y nodos, podrán ser instalados sin limitante en todo el territorio nacional sin requerimiento de permiso especial o distancia mínima en todas las bandas VHF, UHF, HF, del servicio aficionados.



Las Organizaciones de Radioaficionados deberán ser registradas y reconocidas por la comisión Nacional de Telecomunicaciones, y cumplir con todas las condiciones y requisitos que estipula el reglamento sobre el servicio de Radioaficionado en su Capítulo V en concordancia con el artículo 8 del mismo.

Los términos técnicos que se definen en este Instructivo Técnico-Administrativo tendrán el significado que se les atribuye en las reglas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (I.U.T). A continuación se definen los términos básicos utilizados:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

VIII

GLOSARIO

- a) Radiopaqute: Sistema de Radiocomunicaciones digital en el que la comunicación se divide y trasmite a ráfaga y que comprende información de la dirección de destino, del encaminamiento y para la corrección automática de errores
- b) Digi: Contracción de Digital y repetición. Estación de radiopaqute utilizada para la retransmisión de mensajes específicamente dirigidos para su retransmisión por la estación en cuestión.
- c) Node Terminal Control: (TNC = Terminal Node Controller) dispositivo que acepta la información procedente de un ordenador o terminal y la convierte en paquetes en los que incluye la dirección y la información necesaria para la corrección automatizada de errores.
- d) Network: Sistema de transferencia por ráfaga de información de estaciones unidas entre si para su intercambio en Radiocomunicaciones digitales.
- e) BBS: (Bulletin Board System) Sistema a través de ordenador que permite memorizar los mensajes de radiopaqutes para ser recuperados posteriormente por otros radioaficionados.
- f) Beacom: Sistema de identificación temporizada para identificar una estación de radiopaqute.
- g) Gateway: Sistema de transferencia de puertos de comunicación entre varias bandas utilizando en radiopaqute, para facilitar las comunicaciones.
- h) Radioaficionado: Persona debidamente habilitada por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) que se interesa por el estudio de la radiotecnia, con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro
- i) RAER (Registro automatizado del espectro Radioeléctrico) Sistema postal para el envío y recepción de documentos a los fines de su registro por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.
- j) ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones
- k) IARU: Unión Internacional de Radioaficionados.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

TELEGRAFÍA





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



Este código alfabético convencional a base de puntos y rayas, fue patentado junto con el telégrafo, por Samuel Morse en 1.837. El 22 de Mayo de 1.844 se realizó la primera utilización práctica de la telegrafía al ser cursados varios mensajes por este revolucionario sistema entre las ciudades de Washington y Baltimore. Morse personalmente transmitió el primer mensaje: WHAT HATH GOD WROUGHT? (¿QUE HA CREADO DIOS?). Desde entonces, los procedimientos para operar en CW (onda continua) o telegrafía han tenido un constante desarrollo.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

TESIS DE TELEGRAFÍA

I. INICIACION EN EL ESTUDIO

Cuando comience a prepararse para el examen de Radioaficionado, encontrará que los esquemas de circuitos, curvas características de los tubos y de los transistores y las fórmulas, le parecerá confusa y hacen más difícil su estudio. Pero después de unas pocas sesiones de estudio, llegarán a serle familiares la notación de los esquemas y los conceptos básicos de la teoría y del funcionamiento, de manera que la adquisición de conocimientos anteriores le será cada vez más fácil y aun atrayente.

Como es necesario un tiempo considerable para llegar a ser un experto en la transmisión y recepción del código, es buena práctica alternar las clases de estudio técnico con los períodos de prácticas de Morse. Muchas clases y cortas, darán mejores resultados que pocas y largas. Alternando uno y otro estudio resultarán estos más descansados y agradables.

Cuando haya practicado el código lo suficiente, estará en condiciones de seguir las incidencias de las instalaciones que trabajan a pequeña velocidad. Muchas estaciones emiten muy despacio cuando trabajan con otras situadas a gran distancia. Las estaciones repiten sus llamadas muchas veces antes de establecer el contacto y el estudiante no necesita mucha práctica de código para interpretar sus llamadas y hasta determinan su situación.

II. EL CODIGO

El aspirante a cualquier clase de licencia de operador radioaficionado, debe ser capaz de transmitir y recibir en el código continental (a veces llamado Código MORSE INTERNACIONAL).

La velocidad requerida para el examen de transmisión y recepción es de 13 palabras por minuto. Se considera que cada palabra tiene como término medio 5 caracteres. Las pruebas de transmisión y de recepción duran 5 minutos de transmisión y 6 de recepción, sin errores, debe ser realizado dentro del intervalo de 5 minutos.

Si falla en el examen del código, el aspirante debe esperar por lo menos un mes antes para poder realizar otro examen.

Aproximadamente fallan 30 por cada 100 de los aspirantes o aficionados.

Debe esperarse que la nerviosidad y la excitación reduzcan temporalmente las facultades del aspirante. La mejor prevención contra esta circunstancia consiste en perfeccionar el trabajo en código hasta conseguir una velocidad ligeramente superior a la exigida en el examen de esta forma, aunque éste pierda facultades, siempre quedará margen para aprobar.

III. APRENDIZAJE DEL CODIGO:

No es sencillo llegar a dominar el código MORSE. El aprenderlo de memoria no exige sino unas sesiones de aplicación a su aprendizaje, pero para adquirir velocidad se precisa un tiempo



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

considerable, el cual depende de las facultades especiales del individuo y de la regularidad en las prácticas.

Si bien la rapidez del aprendizaje varía grandemente con los distintos individuos, generalmente son suficiente 10 horas de prácticas (cada período no debe exceder de 30 minutos) para alcanzar una velocidad de unas 13 palabras por minuto, para alcanzar 16 palabras por minuto, son necesarias 120 horas y 175 horas para llegar a 20 palabras por minuto.

Como la recepción del código requiere que las letras separadas sean reconocidas instantáneamente, cualquier sistema memorístico que dependa de una sesión ordenada, tal como el aprender todas las letras "dah" (raya) y todas las letras "dit" (punto), en grupos separados será contraproducente.

Antes de empezar con la práctica del código es necesario tener perfectamente en la memoria todo el alfabeto. Un buen plan consiste en estudiar solamente dos o tres letras cada día e insistir sobre las mismas hasta que formen parte intrínseca de nuestros conocimientos. Mentalmente, traducir las letras de cada día a sus sonidos equivalentes y esto donde quiera que se vean dichas letras, escrituras, periódicos, rótulos, dentro y fuera de casa. Añadir dos letras más cada día, al mismo tiempo que se repasen las aprendidas en días anteriores.

Evitar aprender de memoria por rutina. Hay que estar capacitado para reproducir por sonidos cualquier letra estudiada, sin dudas ni titubeos y sin querer relacionarla con las letras anteriores o posteriores. Por ejemplo, hay que distinguir la C sin tener que recurrir a recordarlas reproduciendo los sonidos de A, B, y C. Practicar con letras salteadas entre las aprendidas y pronto se dominarán suficiente número de ellas, para componer por sí mismos palabras por el procedimiento de "dit-dah".

Este es un interesante ejercicio, para llevarlo a la práctica conviene primeramente aprender las vocales y después las consonantes más comunes.

La práctica real del ejercicio comenzará solamente cuando se tengan en la memoria las letras, los números, el punto y la coma; todo ello sin la menor duda o vacilación. No deben introducirse los signos de puntuación hasta más adelante.

IV. SONIDO (NO SIGNO):

Cada letra y número debe conocerse por su sonido mejor que por su aspecto. El código es un sistema de comunicación sonoro, lo mismo que la palabra hablada. La letra A, por ejemplo, es un sonido corto y uno largo, cuya combinación suena dit-dah y ha de considerarse así y no como "punto-rayo".

Es una buena práctica vivir el estudio en otros momentos de nuestra vida cotidiana, así que es recomendable que, de vez en cuando, al leer algún letrero, anuncio, placa de vehículo o cualquier otro texto mientras recorremos la ciudad, estamos atascados en el tránsito o cuando esperamos la llegada del autobús, hacerlo mentalmente con los sonidos dit y dah. Verá que pronto asociará los sonidos con las letras.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

V. PRACTICA:

Se requiere tiempo, paciencia y regularidad para aprender perfectamente el código. No se consigue en pocos días. No dedicar demasiado tiempo a cada sesión, sería más contraproducente que beneficioso. Treinta minutos será el máximo. La no regularidad en la práctica, es la causa mayor de no progresar. La práctica irregular es muy poco mejor que no practicar nada, escriba a medida que oye, entonces olvide, "no mire atrás". Si su memoria se distrae un solo instante en una señal en la que tenga duda, dejará pasar unos pocos caracteres que sigan, pues su atención está perdida.

Aunque puede emplear aparatos automáticos para practicar, reproductores, etc., el mejor procedimiento es tener un compañero de estudio, que tenga bastante interés en aprender el código. Cuando ambos hayan aprendido el alfabeto, podrán mutuamente transmitirse uno a otro. La práctica con un manipulador o un oscilador y un zumbador da generalmente resultado superior a todo equipo automático. Lo mejor es hacerlo poniendo los dos puestos de trabajo en dos habitaciones distintas, o en una casa y el otro en otra. Así evita hablar con el compañero mientras está practicando. Si usted desea de él algo, dígaselo en MORSE. Hace más interesante las prácticas que reduciéndolas a menos trabajo material. Cuando los dos colaterales han aprendido el código y están aptos para transmitir al otro, es una buena idea la ayuda de un operador experimentado durante una o dos sesiones para que se den una idea de como suenan los caracteres bien transmitidos.

En el primer periodo de práctica, la velocidad será tal que podrán hacerse buenos ejercicios sin esforzarse realmente. No importa que al comienzo la velocidad sea solamente de 2 o 3 palabras por minuto.

Afortunadamente, así tendrá una transmisión igualada y cuidadosa, la cual aumentará con rapidez sin darse cuenta. Pruebe a ver como es de "igual" su transmisión y con que rapidez "recibe".

Ponga atención en hacer bien las señales con el manipulador, la perfecta ejecución de los signos es lo primordial. No importa para que dedique cientos o miles de horas.

No deje de subsanar los menores defectos para una transmisión perfecta, siempre que se dé cuenta de ello. Sí es posible que un buen operador oiga su transmisión un rato, pídale su opinión aún de los menores defectos.

VI. LONGITUD:

Es de suma importancia mantener uniformidad en la longitud de las señales y combinaciones de ellas. La falta de uniformidad en este aspecto, dará lugar a más errores que cualquier otra causa. Todas las rayas y todos los espacios deben tener exactamente la misma longitud entre sí. En otras palabras la exacta medida es absolutamente esencial para el entendimiento y el tiempo de los espacios entre los puntos y las rayas así como lo es la longitud de los mismos. Los caracteres se miden tomando el punto como patrón. Una raya tiene la longitud de 3 puntos. El espacio entre signos de una misma letra es igual a un punto, la distancia entre dos letras es de 3 puntos y entre dos palabras es de 7 puntos.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

La regla anterior, en lo referente a separación entre letra y palabras, no se observa estrictamente cuando se transmite a menos 10 palabras por minuto, en beneficio del que está aprendiendo y desea practicar. Cuando se transmite a 5 palabras por minuto, las letras se transmiten como si fueran 10 palabras por minuto, pero la separación entre ellas se hará exageradamente grande. Ejemplo: La letra L tendrá el mismo sonido a 10 palabras por minuto que a 5 palabras por minuto y así cuando se aumente la velocidad, el principiante no tendrá necesidad de familiarizarse con un sonido nuevo, ya que en realidad, no se trata más que de hacer más rápida la combinación de puntos y rayas. A gran velocidad solamente tendrá que aprender la identificación del mismo sonido sin tanto tiempo para hacerlo.

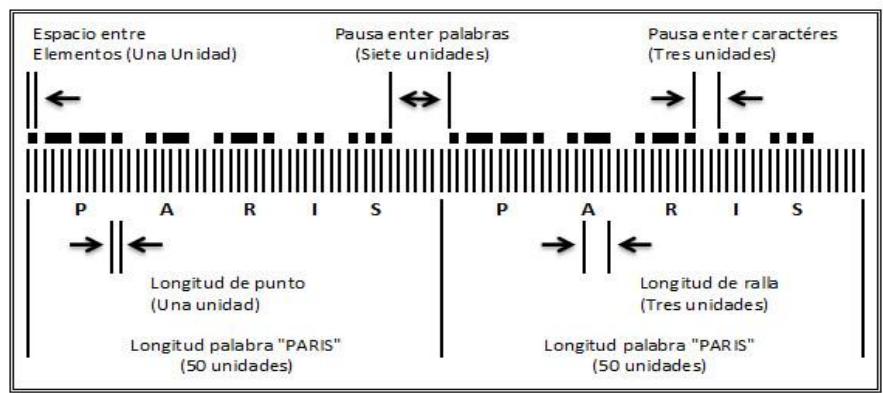


Figura 1.1. La calidad de una transmisión en Morse depende de la correcta distribución de los tiempos asignados a los puntos, las rayas y las pausas tal como lo muestra este esquema

Tener particular cuidado con letras como la "B". Muchos principiantes parecen tener cierta tendencia para hacer más largos los espacios, después de dar una raya que cuando se trata de dar una serie de puntos, convirtiendo su sonido, en este caso de la "B", en un sonido de TS. De igual modo, asegurarse que no se haga más largo el espacio después del primer punto de la letra "C" que entren las otras partes de las mismas letras, de otro modo sonaría como NN.

VII. TRANSMISION Y RECEPCION:

Una vez que haya aprendido el código completamente se dedicará a ir aumentando la velocidad de recepción, es seguro que si practica con otro principiante que aprende a la vez con usted, los dos tendrán la misma transmisión, pero no intenten practicar la transmisión con el objeto de aumentar su velocidad de transmisión, cuando transmita a su compañero para que practique recibiendo, cuídense de la calidad de su emisión, no de su velocidad, pues es relativamente fácil aprender de prisa, especialmente cuando no se tiene cuidado especial en la calidad. Hay muchos operadores en posesión de licencia y trabajando, que emiten medianamente mal a 20 palabras por minuto, cuando sólo son capaces de recibir bien 13, la mayor parte de los veteranos recuerdan su propio período de aprendizaje y agradecerán y le quedarán reconocidos si les dice que es un principiante y además soportarán su longitud, pero tenga la certeza de incurrir en su enojo si intenta asombrarlos con su



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

vertiginosa velocidad y luego les dice, transmitan despacio cuando ellos le dejan atrás a usted a la misma velocidad suya. Vigile su velocidad de recepción, nunca la de transmisión, será inútil que intente transmitir más rápidamente de lo que pueda recibir, pues su oído no reconocerá ningún error de los que haya cometido su mano.

VIII. USO DEL MANIPULADOR:

El antebrazo se apoyará con naturalidad en la mesa, es preferible que el manipulador se coloque suficientemente separado del borde de la mesa (una pulgada, 3 cm.) para que quede completamente dentro de ella, de otro modo la precisión del borde de la mesa sobre el brazo impedirá la circulación de la sangre y relajará el nervio en el punto de apoyo con el borde, ocasionando un considerable aumento de la fatiga. El pomo del manipulador se toma suavemente con el pulgar sobre el borde, el índice y dedo tercero quedan sobre la superficie superior, uno en el frente y el otro en el borde opuesto. La mano se mueve libremente hacia arriba y hacia abajo, la muñeca actúa de pivote, la potencia viene completamente de los músculos del antebrazo. Los dedos tercero e índice se curvan ligeramente durante la transmisión, pero no por causa de que deliberadamente se haga fuerza con los músculos de los dedos, mantenga los músculos de los dedos suficientemente tensos para servir de amortiguador del movimiento del brazo y permitir un ligero movimiento de los dedos.

El resorte del manipulador se ajusta según la muñeca del individuo y no debe quedar ni demasiado tenso ni flojo, en extremo, poner una extensión moderadamente grande al principio y luego ir aflojándola gradualmente hasta conseguir la más apropiada a su pulsación. La separación entre los contactos deberá ser la apropiada a la velocidad deseada, siendo de 1/16 de pulgada (1,5 mm) para una velocidad lenta e ir cerrándolos hasta una distancia de 1/52 de pulgadas (0,5 mm) para mayores velocidades, evitar exageraciones en cualquier sentido.

Los músculos del brazo, muñeca y dedos no deben estar en tensión. Transmitir con completa libertad de movimientos del brazo, evitar también el cansancio de cualquier dedo con otros movimientos que el ligero de muelle mencionado anteriormente, utilizar un manipulador corriente para aprender. Ningún otro es apto para este fin. Hasta no estar suficientemente apto en la transmisión y en la recepción a la máxima velocidad que aspire, no emplee ninguna clase de manipulador automático, tales como vibroplex o uno electrónico.

IX. DIFICULTADES:

Tendrá dificultades para aumentar su velocidad de transmisión, una vez que ha aprendido los caracteres, pero no se desanime por ello. No hay motivo. Para unas personas las dificultades son mayores que para otras, pero esto no justifica el dicho de que "algunos son incapaces de aprender Morse", no es cosa de inteligencia, no se avergüence si tiene alguna dificultad más en aprender, sus reflejos pueden ser un poco lentos y su coordinación por lo tanto, baja. Usted puede aprender el código, no podrá hacerlo a 40, palabras por minuto, pero si a velocidad suficiente para todos los fines no profesionales y aún para ellos si tiene paciencia, no se desanime por el hecho de que vea a otros progresar más rápidamente.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Cuando el operador corresponsal está transmitiendo de prisa (que es lo mejor para practicar) no captará una o varias palabras o señales. Cuando esto ocurra, deje espacio en blanco, no gaste tiempo inútilmente tratando de recordar, déjelo entre su atención en la letra próxima, de otro modo aún perderá más tiempo y señales, no pregunte nada hasta terminar la transmisión.

Para evitar adivinaciones y conseguir práctica equivalente en las letras menos usadas, desista de momentos de utilizar lenguaje claro y practique con grupos de letras en que predominen las menos utilizadas corrientemente.

Como decíamos anteriormente, puede ser que el principiante de más espacio después de la raya de la letra "B", que entre el resto de los signos de la misma letra y que suene TS.

Con la C, F, Q, V, X, Y y Z ocurre con frecuencia lo mismo, hacen una lista de palabras en que predominen estas letras y practicar con ellas, transmitiendo y recibiendo hasta que no se tengan dudas en una, no pase a ninguna otra, siga igual método con las letras en que tenga duda, tales como la F, y la L, que con frecuencia son confundidas por los principiantes.

Insiste en letras hasta que siempre la sepas correctamente sin pararse un solo instante a pensar. Si no reconoce instantáneamente el sonido de cada carácter, es que no lo domina, vuelva otra vez y practique el alfabeto otra vez, nunca deje de escribir cada señal que oiga, excepto cuando la transmisión sea demasiado rápida para usted. Escriba lo que oiga, no lo que crea que debe ser. Con frecuencia la palabra que creyó debía ser, era la errónea.

X. RECEPCION RETARDADA:

Todos los buenos operadores copian cada palabra con un retardo, es decir, que mientras está recibiendo una palabra, escribe a mano o a máquina, la cuarta o quinta anterior, esta al principio es difícil pero con la práctica llegará a serle tan sencillo como copiar al hilo, también es conveniente copiar, contar palabras y numerar las copias al mismo tiempo. No se recomienda que el principiante intente esto hasta que esté en condiciones de recibir correspondencia y con facilidad a una velocidad no menor de 15 palabras por minuto.

Es necesario un gran entrenamiento para independizar la acción del subconsciente, puede ayudar mucho a conseguirlo al escribir dos columnas de palabras cortas.

Deletrée en voz alta la primera palabra de la primera columna mientras escribe la primera de la segunda columna. Al principio esto será engorroso, pero con la práctica conseguirá rápidamente hacerlo con facilidad, lo mismo con todas las palabras de la primera columna, luego hacerlo permutando las columnas.

A continuación probar pronunciando en voz alta las palabras de la primera columna mientras escribe las dos de la otra y repetir permutando las columnas.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Cuando consiga realizar lo anterior con facilidad, ensaye el transmitir con el manipulador las palabras de una columna mientras deletree las de la otra. Esto no suele ser fácil al principio, pero merece la pena perseverar si desea progresar en cosa tan útil.

No intente hacerlo aprovechando los intervalos, hay una tendencia natural a llenar los huecos y debe procurar no incurrir en ellos.

A continuación haga que su compañero le transmita una palabra cualquiera de la lista o de un texto, no la escriba todavía, luego que transmita la segunda y cuando la reciba y escriba la primera, cuando reciba la tercera, escriba la segunda, etc. No se preocupe de lo lento que vaya aunque sólo sea a dos o tres palabras por minuto. RETENGA CON RETARDO. Probablemente necesitará muchas sesiones de prácticas antes de que pueda hacerlo con facilidad.

Cuando ya le sean relativamente fácil, procure retener dos palabras, luego pruebe a retener tres, cuatro y cinco palabras, cuanto más recepción retenga más fácil le será retener con retardo. Le será más fácil al principio hacerlo con textos completamente conocidos y gradualmente ir pasando a textos poco conocidos.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

CURSO DE TELEGRAFIA

LECCION Nº. 1

LETRAS FORMADAS SOLAMENTE POR PUNTOS:

LETRA	SONIDO		FONETICA
E	di	-	ECO
I	di-di	-	INDIA
S	di-di-di	-	SIERRA
H	di-di-di-di	-	HOTEL

LETRAS FORMADAS SOLAMENTE POR RAYAS:

LETRA	SONIDO		FONETICA
T	da	-	TANGO
M	da-da	-	MIKE
O	da-da-da	-	OSCAR

DICTADO

ESE – SOMOS – MOTO - TIMOTES – TIMO – MITO – SITO

ESTE – SIETE – TEMES – TOMO – SETO – TOSE – SOSO

TIMOTEO – TITO – SOS – SOMOS - TOTO

Para la práctica del aprendizaje del alfabeto Morse, el alumno debe procurar un oscilador de práctica o cualquier dispositivo que pueda generar un sonido controlado por un manipulador telegráfico (llave) o pulsador.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

LECCION N°. 2

LETRA	SONIDO		FONETICA
A	di-da	-	ALFA
N	da-di	-	NOVEMBER
B	da-di-di-di	-	BRAVO
V	di-di-di-da	-	VICTOR
U	di-di-da	-	UNIFORM
D	da-di-di	-	DELTA

LETRAS DE LA LECCION Nro. 1

E	I	S	H
T	M	O	

LETRAS DE LA LECCION Nro. 2

A	N	B	V
U	D		

DICTADO

ESA MOTO ES DE TIMOTE

BETO TIENE MOTO

TIMOTES ES BONITO

UNA BUENA NUEVA TIENE BETO

TOBIAS ES UN BUEN BOMBON

TOMÁS TIENE SOTA DE BASTOS



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

LECCION N°. 3

LETRA	SONIDO		FONETICA
F	di-di-da-di	-	FOXTROT
L	di-da-di-di	-	LIMA
C	da-di-da-di	-	CHARLIE
G	da-da-di	-	GOLF
W	di-da-da	-	WHISKY

LETRAS DE LA LECCION Nro. 1

E	I	S	H
T	M	O	

LETRAS DE LA LECCION Nro. 2

A	N	B	V
U	D	C	

LETRAS DE LA LECCION Nro. 3

F	L	C	G
W			

DICATDO

FINA – FOSO – FEO – FUNDO – FAMA – FITO

LIMA – LOMO – LISO – LUMBUMBA – LOTO – LITIO

OCASA – CATA – CESTO – COMO – CIMA – CUEVA

GIME – GANA – GENESIS – GUSTO – GATO – GELATINA

WAINE – WHITE – WITH – WOLF



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

LECCION Nº. 4

LETRA	SONIDO		FONETICA
R	di-da-di	-	ROMEO
K	da-di-da	-	KILO
P	di-da-da-di	-	PAPA
Q	da-da-di-da	-	QUEBEC

LETRAS DE LA LECCION Nro. 1

E	I	S	H
T	M	O	

LETRAS DE LA LECCION Nro. 2

A	N	B	V
U	D		

LETRAS DE LA LECCION Nro. 3

F	L	C	G
W			

LETRAS DE LA LECCION Nro. 4

R	K	P	Q



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

DICTADO

RADIO – ROMEO – ROTO – RONDA – RESTO
KOLITA – KILO – KIOTO – KISS – KENA
PESO – PESTE – PATA – PETO – PITO – PILA – POCO – PALA
QUITO – QUELONIO – QUINTA – QUESO – QUIMICA
ROMEO SE SALIO DE LA CLASE CON ROSITA
KIKO COMIO UN KILO DE QUESO
PEPITO PATEA LA PELOTA
QUITO TIENE QUELONIOS DE GALAPAGOS





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

LECCION N°. 5

LETRA	SONIDO		FONETICA
J	di-da-da-da	-	JULIET
X	da-di-di-da	-	X-RAY
Y	da-di-da-da	-	YANKI
Z	da-da-di-di	-	ZULU

LETRAS DE LA LECCION Nro. 1

E	I	S	H
T	M	O	

LETRAS DE LA LECCION Nro. 2

A	N	B	V
U	D		

LETRAS DE LA LECCION Nro. 3

F	L	C	G
W			

LETRAS DE LA LECCION Nro. 4

R	K	P	Q

LETRAS DE LA LECCION Nro. 5

J	X	Y	Z



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

DICTADO

JAPON – JULIA – JOSE – JUSTO – JAMÁS – JUICIO

XILOFONO – X-RAY – XILOGRAFIA – XENOFOBIA

YANKI – YACER – YANTAR – YUGO – YUGULAR – YESO

ZAFAR – ZAFIRO – ZALAMERO – ZOTE – ZANCO – ZAPATO

JULIETA TIMO A KIOTO

XENON TIENE UNA XEROX

YANKIS Y YUGOSLAVOS A YANTAR

ZAFATE ESE ZAFIRO CON LOS ZANCOS DEL ZOTE

ZULAY ES MÁS ZALAMERA QUE JULIETA Y QUE ZENON





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

LECCION N°. 6

NUMERACIÓN:

NUMERO	SONIDO		SIGNOS
0	da-da-da-da-da		- - - -
1	di-da-da-da-da		. - - -
2	di-di-da-da-da		. . - -
3	di-di-di-da-da		. . . -
4	di-di-di-di-da	 -
5	di-di-di-di-di	
6	da-di-di-di-di		-
7	da-da-di-di-di		- - . . .
8	da-da-da-di-di		- - - . .
9	da-da-da-da-di		- - - - .

PUNTUACIÓN:

SIMBOLO	SONIDO	9 3 4	SIGNOS
PUNTO	di-da-di-da-di-da	.	. - - - -
GUION	da-di-di-di-di-da	-	- - . . -
DOBLE GUION	da-di-di-di-da	=	- - - -
DIAGONAL	da-di-di-da-di	/	- . . -
COMA	da-da-di-di-da-da	,	- - - - -
INTERROGANTE	di-di-da-da-di-di	?	. . - - .
EÑE	da-da-di-da-da	Ñ	- - , - -
ARROBA	di-da-da-di-da-di	@	- - - - .

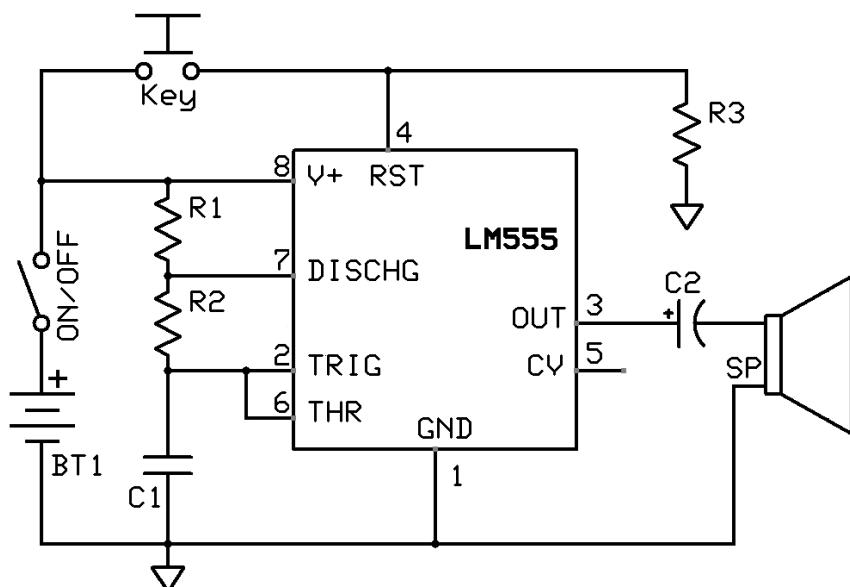


MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

I. DIAGRAMA DEL CIRCUITO DEL OSCILADOR PARA PRÁCTICAS DE CW

A continuación se muestra el diagrama del circuito de un oscilador para prácticas de CW:



LISTA DE COMPONENTES

- BT1**..... Batería de 9V
ON/Off..... Interruptor de encendido/apagado
Key..... Llave telegráfica.
C1..... Condensador de 0,1 μ f
C2..... Condensador electrolítico de 22 μ f, 16V
SP..... Parlante de 8 Ω
R1..... Resistencia de 2 K Ω , 1/4 w
R2..... Resistencia de 10 K Ω , 1/4 w
R3..... Resistencia de 22 K Ω , 1/4 w
U1..... Circuito Integrado Timer NE555



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



Figura 2.2. Oscilador de prácticas diseñado por nuestro colega y colaborador

YV5EN – Edwin Rivera

En la fotografía se muestra como un fleje metálico se usa para simular la llave telegráfica, a través del cual se cierra el contacto que origina la oscilación del circuito, que se reproduce a través de un parlante.

El circuito integrado NE555, en la configuración descrita, genera a través de su pata 3 una señal audible de frecuencia 656 Hz, cada vez que se dispara el dispositivo mediante la aplicación de 9 Voltios en la pata 4 (RST), que normalmente está en 0 Volts mediante la resistencia R3.

La frecuencia de oscilación del circuito puede ser calculada mediante la siguiente fórmula:

$$f = \frac{1,443}{(R_1 + 2R_2) C_1}$$

NOTA: En la sección de electrónica del presente manual encontrará también como armar un oscilador de prácticas de telegrafía.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

El Código "Q" (Algunos de los códigos más utilizados)

Los primeros códigos "Q" fueron creados hacia 1909 con la finalidad de permitir establecer comunicación abreviada entre buques y estaciones costeras. El código "Q" fue rápidamente adoptado, porque permitía facilitar las comunicaciones, ya que en esa época permitía la comprensión entre operadores de barcos de distintas nacionalidades (y por ende, que hablaban distintas lenguas). Como en esa época se usaba el código Morse, era mucho más simple y rápido para los radiotelegrafistas transmitir tres letras que todo un mensaje. Luego, al estar tan arraigado el significado, se continuó utilizando en la radiotelefonía.

Aun cuando en la actualidad el Código "Q" es también utilizado en comunicaciones de voz entre radioaficionados, en realidad éste debe ser utilizado sólo en transmisiones telegráficas, para las cuales fue creado. En las comunicaciones radiofónicas pueden emplearse lenguajes claros que disponen de abundante riqueza de recursos verbales para expresar las ideas.

Aun cuando el código "Q" está conformado por una larga lista, a continuación se muestran algunos de los comúnmente utilizados. El código de tres letras, seguido del signo de interrogación, representa una pregunta, mientras que el código de tres letras sólo, representa una afirmación.

QRA	¿Cómo se llama su estación?	Mi estación se llama....
QRG	¿Quiere indicarme mi frecuencia exacta?	Su frecuencia exacta es....
QRH	¿Varía mi frecuencia?	Su frecuencia varía
QRI	¿Cómo es el tono de mi emisión?	El tono de su emisión es: <ul style="list-style-type: none">1. Bueno2. Variable3. Malo
QRK	¿Son inteligibles mis señales?	La inteligibilidad de sus señales es: <ul style="list-style-type: none">1. Mala2. Escasa3. Aceptable4. Buena5. Excelente
QRL	¿Está Ud. ocupado?	Estoy ocupado; le ruego no perturbe
QRM	¿Sufre Ud. interferencia?	Sufro interferencia: <ul style="list-style-type: none">1. Nula2. Ligera3. Moderada



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

		4. Considerable 5. Extrema
QRN	¿Le perturban los atmosféricos?	Me perturban los atmosféricos: 1. No 2. Ligeramente 3. Moderadamente 4. Considerablemente 5. Extremadamente
QRO	¿Debo aumentar la potencia del transmisor?	Aumente la potencia del transmisor
QRP	¿Debo disminuir la potencia del transmisor?	Disminuya la potencia del transmisor
QRQ	¿Debo transmitir más de prisa?	Transmita más de prisa
QRS	¿Debo transmitir más despacio?	Transmita más despacio
QRT	¿Debo cesar la transmisión?	Cese la transmisión
QRU	¿Tiene algo para mí?	No tengo nada para Ud.
QRV	¿Está Ud. preparado?	Estoy preparado
QRX	¿Cuándo volverá a llamarme?	Le volveré a llamar a las horas
QRZ	¿Quién llama?	Le llama....
QSA	¿Cuál es la intensidad de mis señales?	La intensidad de sus señales es: 1. Apenas perceptible 2. Débil 3. Buena 4. Bastante buena 5. Muy buena
QSB	¿Varía la intensidad de mis señales?	La intensidad de sus señales varía
QSD	¿Es defectuosa mi manipulación?	Su manipulación es defectuosa
QSK	¿Puede Ud. oírme entre sus señales? ¿Puedo interrumpirlo en su transmisión?	Puedo oírle entre mis señales. Puede interrumpirme en mi transmisión
QSL	¿Puede acusarme recibo?	Le acuso recibo
QSO	¿Puede comunicar directamente con....?	Puedo comunicar directamente con....
QSX	¿Puede usted escuchar a ... en ... KHz.?	Estoy escuchando a ... en ... KHz.
QSY	¿Tengo que pasar a transmitir en otra	Transmita en otra frecuencia



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

frecuencia?

QSZ ¿Tengo que transmitir cada palabra varias veces? Transmita cada palabra varias veces

QTC ¿Cuántos telegramás tiene por transmitir? Tengo.... telegramás

QTH ¿Cuál es su ubicación? Mi ubicación es....

QTR ¿Qué hora es exactamente? La hora exacta es....





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

I. Abreviaturas más usadas en comunicaciones radiotelegráficas

Siguiendo con la intención que persigue el código "Q", los radioaficionados a nivel internacional hemos adoptado una serie de contracciones o abreviaturas de ciertas palabras comúnmente empleadas en CW, con la finalidad de mantener una efectiva comunicación, sin necesidad de transmitir todas y cada una de las letras que conforman las palabras originales:

ABR	Significado	Abr	Significado
73	Buenos deseos	LID	Mal operador (insulto)
88	Besos y cariños	LNG	"Long", largo
A	Uno (1)	ME	Medio-oriente
ABT	Acerca de.., alrededor de..	MNGR	"Manager"
ADR	Dirección	MNI	Muchas, muchos
AF	África	MO	Momento
AGN	De nuevo, otra vez "again"	MSG	Mensaje
ANT	Antena	MY	Mi (posesivo)
AR	Cambio	N	Nueve (9)
AS	Espere un momento	NA	Norteamérica
AS	Asia	NAME	Nombre
ATV	Televisión de aficionados	NIL	No hubo comunicado "Not in log"
BK	"BREAK", interrupción	NR	"Near", cerca de, junto a
BUG	Vibro, llave semi-automática	NR	"Number", número
C	Grados Centígrados	NW	"Now", ahora
C	Si	OM	"Old man", hombre, amigo
CALL	Llamada, indicativo	OP	Operador
CFM	Confirmación, confirme	PSD	"Pleased", complacido
CL	Termino transmisiones	PSE	"Please", por favor
CONDX	Condiciones de propagación	PWR	"Power", potencia
CPI	Copio, copiar, copiado	R	Recibido, enterado
CPY	Copio, copiar, copiado	RCVR	"Receiver", receptor
CQ	Llamada general	RF	Radio-frecuencia
CS	"Call-Sign", indicativo	RFI	Interferencia de RF
CU	"See you", te veré	RIG	Equipo, estación
CUAGN	"CU again", te veré denuevo	RPRT	Reportaje
CUL	"CU later", te veré luego	RPT	Repita, repetir
CW	Onda Contínua (telegrafía)	RST	Reportaje de señales
DE	De	RTTY	Radio-teletipo
DN	"Down", abajo	SA	Suramérica
DR	"Dear", apreciado, estimado	SAE	Sobre auto-dirigido
DX	Estación o país difícil de contac-tar	SASE	SAE con franquicia pagada
DXPDN	DXpedition, Expedición de DX	SIGS	Señales
E	Cinco (5)	SK	"Silent Key" Fallecido
ES	Y	SK	Despedida final
EU	Europa	SKED	Encuentro preestablecido



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

FB	Buen trabajo	SO	Así que.., de manera que..
FD	Día de campo	SRI	Lo lamento "Sorry"
FER	Por, para	SSB	Banda Lateral Única
FM	"From", desde	SSTV	TV de barrido lento
FMLY	Familia	SURE	Seguro
FRQ	Frecuencia	T	Cero (0)
GA	"GD afternoon", buenas tardes	TEST	Concurso, prueba
GB	"Good bye", adios	TKS	Gracias
GD	"Good", bueno	TMW	"Tomorrow", mañana
GE	"GD evening", buenas noches	TNX	Gracias
GL	"GD luck", buena suerte	TU	"Thank you" Gracias
GLD	"Glad" Contento	TVI	Interferencia en TV
GM	"GD morning", buenos días	U	"You", tu, Ud.
GMT	Hora del Meridiano Greenwich	UP	Arriba
GN	"GD night", buenas noches	UR	"Your", su, tu (posesivo)
GRS	Gracias	URS	"Yours", sus, los tuyos
GUD	Bueno, buena	UTC	Hora Universal Coordinada (GMT)
HEE	¡Carajada!, ¡Ja!, ¡Ja!	VA	Despedida final
HI	¡Risa!	VERT	Vertical
HN	"Happy New Year" Feliz año	VY	"Very", muy
HPE	"Hope", espero	WLL	"Will", (determina futuro)
HR	"Here", aquí	WX	Clima, tiempo atmosférico
HW	"How", cómo	XMÁS	"Christmás" Navidad
INFO	Información	XMTR	Transmisor
JA	Japón	XYL	Señora (ex-YL)
K	Cambio (después de CQ)	YL	"Young Lady", señorita
KN	Cambio (durante un QSO)	YR	"Year", año
KW	Kilowatt		



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

TÉCNICAS DE OPERACIÓN





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 1: Los Indicativos

1. Introducción

Todos los países poseen un distintivo de llamada en cada uno de los senados:

Marítimo, aéreo, comercial o aficionado.

En el servicio de radioaficionados este está compuesto por tres partes, el prefijo, el circuito y el sufijo.

Las administraciones de cada país otorgan sistemáticamente estos distintivos de llamada, manteniendo un orden correlativo. Una vez asignado el distintivo de llamada este se mantendrá generalmente de por vida.

2. Estructura del indicativo:

Prefijo: Son las siglas que identifican el país, en el caso de Venezuela son YV y YY. Para eventos especiales el YW, YX y 4M.

Círculo: Estas son las zonas en que se divide radialmente un país, no pudiendo ser más de diez, en el caso de Venezuela, está dividida en nueve circuitos enumerados del 1 al 9.

CÍRCUITO	ESTADOS
CERO	0 ISLA DE AVES
UNO	1 FALCON, TRUJILLO Y ZULIA
DOS	2 BARINAS, MERIDA Y TACHIRA
TRES	3 LARA PORTUGUESA Y YARACUY
CUATRO	4 ARAGUA, CARABOBO Y COJEDES
CINCO	5 DISTRITO FEDERAL, GUARICO, MIRANDA Y DEPENDENCIAS FEDERALES
SEIS	6 ANZOATEGUI Y BOLIVAR
SIETE	7 NUEVA ESPARTA Y SUCRE
OCHO	8 MONAGAS Y DELTA AMACURO
NUEVE	9 APURE Y AMAZONAS



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Figura explicación de indicativo YV 5 AJ



Para establecer un comunicado, la estación de radioaficionado deberá transmitir su indicativo de llamada, a cortos intervalos. Se requiere la identificación al comienzo y final de cada comunicado y periódicamente, por ejemplo una vez cada 10 minutos si el comunicado es de larga duración.

3. Tipos de Estaciones:

Estaciones Portátiles: Son aquellas estaciones que se encuentren, en transito por otro circuito o país pudiendo ser: móvil, aérea o marítima.

Ejemplo:

ESTACION	*	SIGNIFICADO
YY5PCD/MA	*	MOVIL AEREA
YY5NWG/MT	*	MOVIL TERRESTRE
YY5SF/MM	*	MOVIL MARITIMA
YY5LI/M, YV4	*	MOVIL CIRCUITO 4
YY5JAW/YV1	*	PORTATIL FIJO CIRCUITO 1
YY5MCO/W4	*	PORTATIL FIJO U.S.A. CIRCUITO 4

4. Tipos de Licencia en Venezuela:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

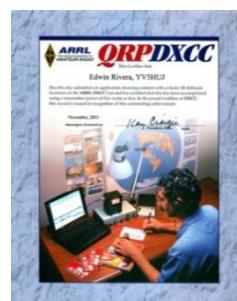
Venezuela posee dos tipos de licencia, categoría "A" (Novatos), y categoría "B" General; existen países que poseen otras categorías, ejemplo: Estados Unidos posee 5 categorías: Novato, Técnicos, General, Avanzado y Extra clase.

5. Isla de Aves:

Existen países radio, que no necesariamente son países geográficos, como es el caso de Isla de Aves, la cual, geográficamente pertenece a Venezuela, pero es considerada país radio, ya que cumple la condición de estar alejada de territorio continental más de 200 millas náuticas.

Dicha isla posee el prefijo YV0.

ARRL DXCC HONOR ROLL





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Reglas del DX Century Club (DXCC):

Reglas Básicas:

1. El diploma DXCC, con certificado y botón (hay un pago fijo de 3\$ por el botón del DXCC) está disponible para todos los radioaficionados del mundo. La membresía en la ARRL es requerida para los solicitantes del DXCC residentes en los Estados Unidos y sus posesiones incluyendo Puerto Rico. Esta membresía no es requerida para los solicitantes residentes en otros países. Existen doce diplomas separados el DXCC, además del Honor Roll del DXCC:
 - a. Mixto (Tipo General): Los contactos efectuados, pueden ser usando cualquier modalidad después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - b. Fonía: Los contactos deben haber sido efectuados solo en radiotelefonía, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - c. CW: Los contactos deben haber sido efectuados usando el CW (telegrafía) después del 1 de Enero de 1.975
 - d. RTTY: Los contactos deben haber sido efectuados usando RADIOTELETIPO después del 15 de Noviembre de 1.945. (Baudot, ASCII, AMTOR y Packet cuentan como RTTY).
 - e. 160 Metros: Los contactos deben haber sido efectuados en 160 Mts, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - f. 80 Metros: Los contactos deben haber sido efectuados en 80 Mts, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - g. 40 Metros: Los contactos deben haber sido efectuados en 40 Mts, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - h. 10 Metros: Los contactos deben haber sido efectuados en 10 Mts, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - i. 6 Metros: Los contactos deben haber sido efectuados en 6 Mts, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - j. 2 Metros: Los contactos deben haber sido efectuados en 2 Mts, después del 15 de Noviembre de 1.945.
 - k. Satélite: Los contactos deben haber sido efectuados usando satélites, después del 1 de Marzo de 1.965.
 - l. Cinco Bandas DXCC (5BDXCQ: El certificado 5BDXCQ, está disponible para todos los radioaficionados del mundo que presenten confirmación de haber trabajado 100 países DXCC en cada una de las siguientes bandas: 80, 40, 20, 15 y 10 metros. Los contactos son válidos si han sido efectuados después del 15 de Noviembre de 1.945. El 5BDXCQ está disponible para estas bandas adicionales: 160, 17, 12, 6 y 2 metros.

Honor Roll: Obtener el Honor Roll representa alcanzar el pináculo del mundo del DX

- Mixto: Para calificar, se debe tener confirmado como mínimo 10 países menos que el tonal de países de la lista del DXCC (ej. Si la lista tiene 326 países se deben tener confirmados por los menos 317 países).]
- Fonía: Igual al Mixto pero usando sólo radiotelefonía.
- CW: Igual al Mixto pero usando solo telegrafía.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Para establecer el número de créditos necesarios para calificar en el Honor Roll, el número máximo posible de países válidos como créditos del DXCC son publicados mensualmente en la revista QST. Una vez que ha sido reconocido en la lista del Honor Roll mantendrá su conteo de países hasta que la lista de países cambie.

2. Las pruebas escritas, (Confirmaciones, tarjetas QSL) de haber efectuado un contacto de dos vías debe ser enviado directamente al cuartel general de la ARRL, por el operador solicitante. Fotocopias y confirmaciones electrónicamente transmitidas (incluyendo, pero no limitado a FAX télex y telegramas) no son aceptados como créditos al DXCC. Los solicitantes a su primer diploma DXCC deben chequear sus tarjetas con un Representante del ARRL DXCC. Es obligatorio el uso de la planilla oficial del DXCC para solicitar el diploma. Para los solicitantes de su primer DXCC, es necesario enviar 100 o más contactos.
3. El criterio de la lista de países del ARRL DXCC será usado para determinar que territorio constituye un país DXCC.
4. Los datos de la confirmación del contacto, deben incluir los indicativos de ambas estaciones, el país, modo, fecha, hora y frecuencia del contacto.
5. Existen Stickers para agregar al certificado original una vez que se agreguen nuevos países confirmados por el operador, previamente validados como créditos por el ARRL DXCC.
6. Todos los contactos deben ser efectuados con estaciones de radioaficionados trabajando en las bandas autorizadas o con otras estaciones autorizadas para trabajar radioaficionados. Contactos hechos a través de repetidoras u otro medio de repetición de la señal (a excepción del satélite) no son válidos para optar al DXCC.
7. Toda operación en las bandas debe contar con la aprobación del Organismo encargado de la administración del Servicio de Radioaficionados. En los países donde los radioaficionados son autorizados de la manera normal, los créditos deben ser solicitados solamente por las estaciones con el indicativo otorgado por el gobierno o su portable. No pueden ser reclamados créditos por contactos hechos con países donde se han suspendido temporal o permanentemente las operaciones de radioaficionados, por órdenes especiales del gobierno del país. Algunos países pueden ser aceptados como créditos dependiendo de regulaciones especiales.
8. Todas las estaciones contactadas deben estar en tierra firme. Contactos con móviles marítimas; ancladas o no, o móviles aéreas no serán aceptadas como crédito.
9. Todas las estaciones deben ser contactadas desde el mismo país DXCC.
10. Todos los contactos deben haber sido efectuados con el mismo indicativo, sin embargo, los contactos pueden ser realizados con diferentes indicativos si pertenecen al mismo país y están bajo la misma licencia.
11. Cualquier alteración, invalida la confirmación enviada por el solicitante y podría resultar en la descalificación del mismo. Cualquier portador de un diploma DXCC que envíe confirmaciones alteradas, podría privarle el derecho a pertenecer al DXCC, es decir le anularían el certificado otorgado anteriormente.
12. Ética de Operación:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

- a. Juego limpio y el sentido del buen deportista es requerido para todos los miembros o aspirantes al DXCC. En el momento que sean detectadas operaciones faltas de ética, un individuo podría ser descalificado del DXCC.
 - b. Los créditos que estén en proceso de personas que comentan faltas a la ética, podrían no ser tomados en cuenta para su proceso.
 - c. Para las anteriores (a) y (b), se incluyen como faltas de ética de operación, los procedimientos empleados para la confirmación de contactos y las documentaciones falsas enviadas al comité del DXCC.
13. Todo aspirante al DXCC debe indicar en su solicitud que ha seguido las normas, reglamentos y Leyes de su país, como lo establecido en estas reglas.
14. Todas las solicitudes del DXCC, deben incluir fondos suficientes para el retomo de las tarjetas QSL enviadas, según el medio indicado por el solicitante. Los fondos deben ser en dólares, usando papel moneda, cheque a nombre de la ARRL o Cupones de Respuesta Internacional (IRC). Enviar, todos los recaudos a ARRL Headquarters, DXCC Desk, 255 Main ST. Newington, CT 06111, USA.
15. Desde el 1 de Enero de 1.994, todos los radioaficionados que opten a su primer diploma DXCC, deberán enviar la cantidad de 10,00 \$ por gastos de registro, y recibirán el diploma y el botón del DXCC





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 2: La Tarjeta de QSL

1.- Definición de la Tarjeta de QSL

La tarjeta de QSL es físicamente en si una tarjeta postal, en la cual consta la veracidad de haber establecido un comunicado con otra estación, es la constancia de haber realizado un contacto. La tarjeta QSL es un valioso documento de un evento y una prueba tangible de sus logros. Se dice que en el diseño de una tarjeta QSL, está representada la personalidad del operador, por este motivo es muy poco lo que puede recomendarse para su elaboración. El tamaño que la I.A_R.U sugiere es de 14 cm. de largo por 9 cm de ancho, acatando esta medida estamos facilitando el empaque y distribución de esta tarjeta, por parte de los diferentes BUREAU del mundo.

El idioma universal de la radio afición es el inglés, y las tarjetas de QSL no escapan a esta influencia, la inmensa mayoría de tarjetas traen el encabezamiento de esta información en inglés; pero algunos puristas del idioma sugieren que estos datos deben escribirse en el idioma nativo, su buen criterio decidirá sobre esta alternativa.

En nuestra actividad de radioaficionados, recibimos con mucha frecuencia tarjetas de QSL con indicativos raros, que no aparecen en nuestros libros de guardia. Son las tarjetas que envían los radioescuchas o SWL (Short Wave Listener), en varios países, especialmente los europeos, para obtener la licencia de radioaficionado, se debe comenzar como SWL, y luego presentar un determinado número de QSL de estaciones que estos hayan escuchado comunicándose entre sí, esta razón justifica de sobra la obligación moral que tenemos de contestar estas tarjetas; aunque no todos los SWL se convierten en radioaficionados, porque algunos les gusta más permanecer a la escucha. Generalmente las tarjetas de QSL de estaciones SWL tienen igual contenidos de datos que las de radioaficionado, lo único que cambia es sus indicativos, ya que en la parte del sufijo no tienen letras, sino números, por ej.; .YV5-123456, y además de esta diferencia, se le agrega un casillero en la tarjeta con la abreviación WKD (Worked), en esta casilla nuestro colega anota el indicativo de la estación con la cual nos oyeron comunicar. Si en el libro de guardia encontramos este indicativo, significa que en realidad el SWL escuchó ese contacto, y por lo tanto debemos proceder a confirmarle la tarjeta de QSL.

YV5SSF						
Op. Alfredo J. Medina A. P.O. Box 20.100 C.p. 1020 Caracas- Venezuela e-mail: yv5ssf@gmail.com						
CONFIRMING QSO WITH: ↵						
DAY	MONTH	YEAR	UTC	MHZ	RST	MODE
			:			
			:			
			:			
I.T.U.12 CQ 9 FK 60° LI QSL VIA: _____ PSE <input type="checkbox"/> TNX <input type="checkbox"/>						



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Figura 21. Ejemplo de Tarjeta QSL

En el caso de la categoría A (novato), en Venezuela, según nuestro reglamento, para poder optar a la categoría "B" General, deberá poseer 75 países radio distintos y los nueve circuitos radioeléctricos venezolanos confirmados por sus respectivas QSL y avalado por la organización a la cual pertenece.

2.- Elementos Básicos:

Son 7 los datos primordiales que debe contener una tarjeta de QSL:

1. Indicativo de nuestra estación
2. Indicativo de la estación contactada.
3. Fecha del contacto.
4. Hora UTC del mismo.
5. Frecuencia utilizada.
6. Reporte de señal
7. Modo de transmisión.



Es aconsejable que toda la información este impresa en la misma cara de la tarjeta, y que los datos referentes a la transmisión vayan escritos dentro de un casillero, que es muy utilizado internacionalmente. La primera de estas casillas debe ser la más grande, para facilitar la escritura de los indicativos extensos, tales como ej.: YV5SSF/3Y0PI. La segunda casilla corresponde a la fecha escrita en formato día-mes-año; ej.: 01-03-2012; entonces surge el dilema: buscamos este contacto el 01 de Marzo o el 3 de Octubre...? Para evitar esta confusión se aconseja abreviar en letras los nombres de los meses, o también escribirlos en números romanos. La tercera casilla es para la hora UTC. En la cuarta casilla debe estar la frecuencia en MHz, pero no es aconsejable, porque es lo menos usual, escribir en nombre de la banda, como por ejemplo 20 Mts. La quinta casilla corresponde al reporte, RST, y la última se destina al modo de operación, o sea SSB, CW, DIGIMODO, etc.

Por ningún motivo estos datos deben ser enmendados, pues si lo son, esta tarjeta no será considerada como válida.

Hora: Sería mucha confusión si cada radioaficionado usara la hora local, pues cuando para uno en Venezuela sean las 19:00 horas para los que están en Madrid serían las 01:00 del día siguiente al suyo (Según sea hora de verano o de invierno), por lo tanto, utilice siempre, y es de estilo, la hora UTC (Universal Time Coordination) Tiempo Universal Coordinado, antigua GMT (Greenwich Meridian Time) es imprescindible conocer la diferencia horaria existen en nuestro país, con la hora universal: nuestra diferencia horaria con **la UTC es de menos 4:30 horas** por lo tanto debemos acostumbrarnos a usarlo inclusive en tu libro de guardia, del que más adelante se darán las explicaciones necesarias.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Fecha; De la misma forma que la hora, la fecha debe ser anotada, teniendo en cuenta la que corresponde a la hora UTC, otras de las confusiones, que surgen cuando recibimos una QSL, acostumbramos a colocar el mes abreviado o en números romanos.

Frecuencia o Banda: Es de suma importancia y sin embargo muchos olvidan de aclarar. Dicho dato se puede expresar en MHz (MegaHertz), ejemplo 21 MHz o en Metros que seria 15 Mts (Longitud de la onda).

Reportaje: Es necesario ser lo más honesto posible, para que la otra estación, tenga una idea de cómo lo estaba escuchando. No porque le pase un reportaje de 5/9 la QSL negará más rápido, no olvide que en fonía, deben darse dos números, el primero corresponde a legibilidad (1-5) y el segundo a intensidad (1-9), mientras que en CW y DIGIMODO hay un tercer reporte referente a Tono (1-9)

RST: Código numérico utilizado para el informe de la calidad de la señal recibida, en la cual R es legibilidad, S es la fuerza de la señal y T es el tono, solo en CW y DIGIMODO. RST (Readability Strength Tone).

Código RST:

TABLA R LEGIBILIDAD

Perfectamente Legible.



(S) FUERZA	DE SEÑAL
UNO	1
DOS	2
TRES	3
CUATRO	4
CINCO	5
SEIS	6
SIETE	7
OCHO	8
NUEVE	9



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



Señal débil. Señal aceptable. Señal bastante buena Señal buena Señal moderadamente fuerte. Señal fuerte Señal muy fuerte.

3.- Envío de la Tarjeta QSL:

No hay duda que el envío y la recepción de QSL es un gran atractivo para todo radioaficionado, un gran porcentaje de nosotros somos coleccionistas de estampillas y postales, pero cuando uno es verdaderamente radioaficionado también se vuelve coleccionista de QSL, generalmente se vuelve cazador de diplomas o certificados. Literalmente hablando existen miles de diplomas o certificados y, para obtenerlos es necesario recibir las QSL'S. Existen dos formas de envío: la vía directa (Por correo ordinario), esta es una de las más costosas pero, la más eficiente. Luego tenemos la vía BUREAU, donde la mayoría de estas tarjetas son intercambiadas por esta forma de envío, debido a que este es el de más bajo costo. Los Clubes afiliados a I.A.RU, cobran una mínima suma, pues lo envían vía aérea y es de ahí la necesidad de asociarse a una organización de I.AR.U BUREAU, en Venezuela la organización representativa de I.A.RU es el RADIO CLUB VENEZOLANO.

La operación eficiente del sistema mundial de despacho de QSL vía BUREAU es muy barato y seguro, pero algunas veces demora el sistema de enviar y recibir QSL.

- a. El CallBook: Es un directorio donde, aparecen ordenados por indicativos de llamadas, las direcciones postales de todos los radioaficionados a nivel mundial, estos directorios son algo costosos, por lo cual el Radio Club Venezolano, posee para uso de los socios un ejemplar de este, el cual se encuentra en la biblioteca.
- b. Sobres Auto dirigidos (SASE): Para confirmar con los radioaficionados ubicados en países radio altamente solicitados, se recomienda enviar la tarjeta QSL vía directa, y si se desea recibir de la misma forma, es altamente recomendable, enviar dentro del sobre, otro sobre con nuestra dirección postal incluyendo a su vez el valor postal de envío en IRC'S o cupones



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

postales, los cuales pueden ser adquiridos en las principales oficinas de IPOSTEL. La cantidad de IRC'S necesarios varía dependiendo del país, para saber cuántos enviar, se puede consultar el CallBook.

Los IRC'S, son emitidos por la Unión Postal Universal para evitar el envío de dinero dentro de la correspondencia.



Figura 2.2. Formato del cupón postal o IRC

- c. QSL Managers: Existen ciertos radioaficionados, en ciertos países radios, donde no existe BUREAU y además el correo es muy ineficiente, en estos casos otros aficionados residentes en países donde el correo funciona normalmente (como en USA y Europa), se encargan recibir y enviar las QSL'S de estos aficionados, normalmente solo trabajan vía directa, pero siempre se puede hacer el intento vía BUREAU, colocando en la tarjeta QSL la palabra "vía" seguida del indicativo del manager.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 3: Libro De Guardia

El radioaficionado está obligado por reglamentación a llevar un detalle de todos sus comunicados realizados, en un libro de guardia o "LOG", anotando fecha y hora, estación contactada, reportaje enviado y recibido, banda, modo y mencionando cualquier otro detalle que pueda ser de su interés (Por ejemplo: Nombre del operador y dirección postal).

Las anotaciones en este "LOG" se convertirán en algo más que una simple información. Te permitirá poseer una historia progresiva de tus conquistas como operador, con documentación detallada que podrás consultar transcurrido el tiempo, con interés y orgullo o para cumplir con las verificaciones exigidas por las autoridades correspondientes esta última, es una exigencia internacional.

FECHA	ESTACION	HORA UTC	FREC	SEÑAL	MODO	NOMBRE	QSL VIA E R

Figura 3.1 Ejemplo de Libro de Log

Si su estación es usada por otro operador el nombre e indicativo del mismo deberá anotarse en la columna correspondiente a "Observaciones".

Adicionalmente a los datos mencionados deberán existir dos columnas donde reflejaremos, el estado de QSL, es decir, marcar si la misma ha sido enviada y/o recibida.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 4: Ondas

Existe un comportamiento típico de las ondas de radio que debería ser conocido por los radioaficionados que resumiremos en una forma bastante amena y didáctica admitiendo que las ondas son femeninas, y debido a su forma usual, nadie lo ponga en duda.

Se define como onda:

"Esencialmente las ondas de radio son una forma de radiación electromagnética cuyas propiedades fundamentales son la frecuencia, la intensidad de campo, la polarización y la dirección de desplazamiento, las ondas de radio difieren de las ondas de calor, luz, rayos X, rayos cósmicos, etc. solamente en lo que respecta a la frecuencia y longitud de onda"

Las ondas de radio se propagan a la velocidad de la luz (300.000 Km/seg.), creando, en un sitio dado, una energía que varía constantemente, disminuyendo o creciendo con una cierta frecuencia.

Estas ondas, como las ondas luminosas, pueden reflejarse o refractarse. La reflexión puede producirse, bien sea sobre las capas ionizadas de la atmósfera, o bien sobre objetos que presentan una diferencia de constante dieléctrica respecto al medio circundante.

Se define como onda directa, la que viaja desde la antena transmisora a la antena receptora, sin ninguna reflexión en la atmósfera, también se le denomina comunicación por onda de alcance visual.

Onda Terrestre: Es la que se desplaza a lo largo de la superficie terrestre, sin incidir en la ionosfera.

Onda Celeste (Sky Waves): Onda que alcanza la ionosfera y regresa a la tierra, dando lugar a la propagación ionosférica.

La posibilidad de la propagación ionosférica o por ondas reflejadas viene determinada por dos circunstancias: la frecuencia utilizada y el nivel de la ionización de la ionosfera.

Cuanto más elevada es la frecuencia de la onda dentro del espectro de onda corta, menor es el grado de refracción o curvatura que sufre en la ionosfera, en cada momento del día existe una determinada frecuencia por encima de la cual las ondas de radio penetran en la ionosfera sin sufrir ninguna desviación y ya no regresan a la tierra, sino que atraviesan la ionosfera y prosiguen su trayectoria más o menos rectilínea por el espacio exterior. La frecuencia más elevada en la que todavía se produce la reflexión, se denomina Frecuencia Útil Máxima o MUF.

En frecuencias por encima de la MUF, las ondas no se reflejan y desaparecen en el espacio, a las ondas que alcanzan grandes distancias, por medio de la reflexión en la ionosfera se llaman Ondas Celestes de aquí que la propagación a muy larga distancia, se denomina, por onda celeste.

La ionización de la ionosfera se produce por el impacto de la radiación solar en la atmósfera, superior y tiene su mayor incidente durante el día y en el transcurso del verano. La cantidad de radiación solar es variable y depende, además, de la hora del día, de la estación del año y de otros



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

factores, pero se puede averiguar que está muy relacionada con las apariciones de las manchas solares.

El número de manchas solares, varían cíclicamente en periodos que abarcan unos 11 años. Cuando el número de manchas solares alcance su máximo, la radiación solar también es máxima y otro tanto ocurre con la ionización, con el resultado de que se eleva la MUF.

Por el contrario, cuando las manchas solares son escasas o están ausentes, la radiación y en consecuencia la MUF desciende. Por esta razón los radioaficionados prefieren las épocas de mayor actividad solar, de mayor número de manchas solares.

La diferencia entre el alcance de las ondas terrestre y la distancia a la que llega la onda celeste reflejada en la ionosfera, representa una zona de silencio en la que no es posible captar las señales.

En conclusión no se debe sorprender, que cualquier día nuestra señal nos proporcione comunicaciones con estaciones que se hayan a cien kilómetros de distancia y nos podamos comunicar con estaciones que se hallan a de cien a mil kilómetros de distancia y sin embargo, enlacemos con un gran número de estaciones por encima de los mil kilómetros.

De 0 a 10 MHz, son nocturnas e invernales "ondas frías" con sol no viajan mucho pero al atardecer se inician sus grandes viajes que no suelen cesar hasta la siguiente salida del

De 10 a 15 MHz, en la zona de siete a 12 MHz son diurnas, pues de día hacen viajes a distancias medias pero ejecutan largos recorridos poco antes de salir el sol. Mientras que las de 12 a 15 MHz son de atardecer prefieren hacer su recorrido en la puesta del sol.

De 15 a 30 MHz, son ondas diurnas logran su recorrido en el día y en el verano, durante la noche no tienen propagación.

1 Tema 5: Asignación del Espectro Radioeléctrico:

A lo largo del espectro Radioeléctrico existen una multitud de estaciones y cada una de ellas ocupa una pequeña parte, un lugar determinado, en el espectro de las ondas electromagnéticas, los radioaficionados tan solo tenemos una ínfima parte del espacio espectral disponible. Ante esta afirmación surge la pregunta lógica de quien determina la parte del espectro en que se hallan las estaciones de radioaficionados.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones U.I.T. tiene la misión de distribuir la totalidad del margen de frecuencias útiles entre los usuarios. Los representantes de las naciones miembros de la U.I.T., se reúnen periódicamente, se ponen de acuerdo y deciden las bandas de frecuencia que se destinan a cada uno de los servicios según las posibilidades y necesidades de los mismos. El proceso tiene lugar en las conferencias administrativas de radio mundiales C.A.R.M.

Según se puede observar en el gráfico abajo detallado el segmento ocupado por los radioaficionados, es bastante reducido pero significativo. En el gráfico las bandas de radioaficionados quedan representadas por los trazos verticales cortos y gruesos.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

[VER TABLA CUNABAF](#)

(+) También se podrá operar en CW mientras no interfieran los servicios básicos. Bandas en VHF y UHF.

TABLA BANDAS EN VHF Y UHF

RANGOS

- VHF 50 MHz 50.000 A 54.000 Multimodos En Segmentos FM-SSB-DIGITAL-SAT
- VHF 144 MHz – 144.000 A 148.000 Multimodos En Segmentos FM-SSB-DIGITAL-SAT
- VHF 222 – 222.000 A 225.000 MHz Multimodos En Segmentos FM-SSB-DIGITAL-SAT
- UHF 432 MHz 430.000 A 440.000 Multimodos En Segmentos FM-SSB-DIGITAL-SAT
- UHF 1296 MHz. 1.240.000 A 1.300.000 Multimodos En Segmentos FM-SSB-DIGITAL-SAT



(*) Estas bandas son compartidas con carácter secundario, es decir, que en ellas pueden efectuarse emisiones de radioaficionados, siempre y cuando no causen interferencias a los servicios que la utilizan

Nomenclatura de las bandas:

[VER TABLA DE NOMENCLATURA DE BANDAS](#)

Modalidades de Transmisión designados por la U.I.T

[VER TABLA DE MODALIDADES](#)

Modalidades de Transmisión:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

AM: Amplitud Modulada, método de combinar una señal de información inteligente con una portadora de RF. En la transmisión AM de doble banda lateral se utiliza la señal bocal procedente del micrófono para imprimir (modular) sus variaciones con la amplitud de una radio frecuencia (portadora). Las estaciones radiodifusoras de onda corta y las estaciones radiodifusoras de onda media utilizan AM. En la radio afición muy raramente se utiliza AM de doble banda lateral, la variante de la misma denominada banda lateral única BLU o SSB es de uso práctico universal.

BLU: Banda lateral única o Single Side Band (SSB), es el proceso de transmisión en fonía. Justamente por estar suprimida las laterales, dos o más estaciones pueden modular simultáneamente en una misma frecuencia y serán oídas perfectamente. Es una modalidad operativa en fonía de las bandas de radioaficionados. Es una variante de la modulación por amplitud (con supresión de portadora) que se distingue por un mayor rendimiento.

BLJ o LSB: Modalidad generalmente utilizada en fonía para las transmisiones en banda lateral única inferior.

BLS o USB: Modalidad operativa de fonía generalizada por encima de los 10 MHz banda lateral superior, que también es utilizada en todas las bandas de VHF y UHF.

FM: Frecuencia Modulada, uno de los varios tipos de modular a una señal, es una modulación con la cual se obtiene la mayor fidelidad.



Tema 6: Antenas

Antena no es más que una sección de alambre o de otro buen conductor eléctrico destinado a radiar energía, es un dispositivo que alimentado con energía de alta frecuencia radia esta energía al espacio, en forma de onda electromagnética. La antena convierte la corriente eléctrica en RF, que es el campo electromagnético "Onda de Radio". Las ondas se propagan a través del éter.

La antena cumple con una doble misión. Cuando la onda de radio llega y corta el conductor de antena induce una pequeña tensión de RF en la línea, una tensión muy leve pero suficiente para provocar la circulación de una diminuta corriente a lo largo del mismo, esta corriente circula a través de la línea de transmisión y se transfiere a la entrada del receptor que la detecta. La antena emisora convierte la energía eléctrica en onda de radio y la misma antena en recepción convierte la onda de radio en energía eléctrica. El doble sentido con el uso de una sola antena, posibilita la comunicación por radio con una apropiada conmutación.

Una buena antena hace que un receptor mediocre, se comporte como uno de buena calidad y que la transmisión de poca potencia parezca la radiación de una campanilla.

Longitud de Onda: La longitud eléctrica de una antena suele expresarse en longitud de onda y esta está relacionada con la frecuencia de trabajo. Cuando se proyecta la antena para una determinada banda de aficionado, su longitud física, se debe ajustar inicialmente a la longitud de onda apropiada, si, como es habitual, se persigue el mayor rendimiento con el menor espacio.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

La letra griega lambda "X" se utiliza como símbolo de la longitud de onda, de manera que un medio de lambda significa media longitud de onda.

La mayoría de las antenas más populares tiene una longitud inferior a una lambda. La frecuencia de trabajo y la longitud de onda se relacionan de manera muy simple:

La longitud de onda es más corta a medida que aumenta la frecuencia, y es más larga a medida que disminuye la frecuencia para hallar la longitud de onda de una frecuencia cualquiera, se utiliza la siguiente fórmula matemática:

Lambda expresada en metros = 300/ Freq. en Mega Hertz

Con esta ecuación se obtiene la longitud de onda expresada en metros siempre que la frecuencia venga en Mega Hertz donde 300 es la velocidad de la luz en miles de kilómetros por segundo, que es también la velocidad de la onda electromagnética de las señales de radio en el espacio.

Las antenas, intrínsecamente, son circuitos sintonizados especiales de manera tanto la antena dipolo como la antena vertical de 1/4 de onda tiene siempre su frecuencia de resonancia propia, al igual que ocurre en todo circuito sintonizado en la que se obtiene el mayor rendimiento de la antena con el mínimo espacio (longitud física)



Los radioaficionados suelen utilizar muchas clases de antenas, entre ellas tenemos la antena dipolo de 1/2 onda a la que popularmente se le designa como un simple dipolo, tiene una longitud equivalente a un 1/4 de longitud de onda, el cálculo inicial de la longitud de una antena dipolo de media onda, partiendo de una determinada frecuencia de trabajo, su fórmula es mostrada en la forma siguiente:

Longitud en metros = 143 / la frecuencia en Mega Hertz.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

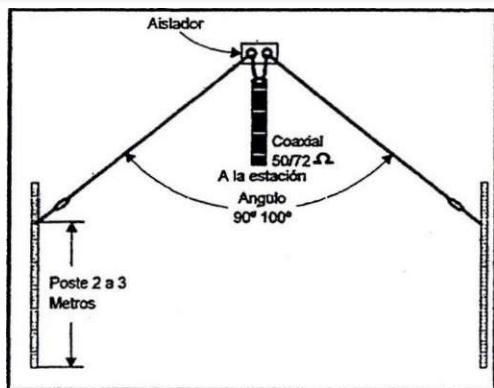


Figura 6.2. Antena Dipolo en "V Invertida"

Esta es la más popular de las antenas. De ella han derivado todos los conceptos actuales en el mercado y de ella han surgido otras variaciones menos conocidas.

Un dipolo no es nada más que dos polos (de ahí su nombre), con 1/4 de onda cada uno, y que juntos hacen la configuración de una media onda de la frecuencia a operar.

El largo correcto de un dipolo en el espacio, puede obtenerse con la formula antes mencionada. Ejemplo:

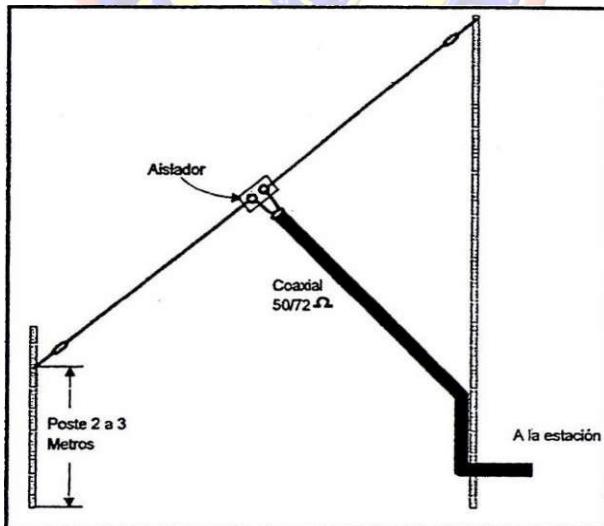


Figura 6.3. Antena Dipolo Inclinada (Slopper)



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Si deseamos saber el largo de 1/4 de onda para una antena que resuene en 7.150 Mega Hertz, aplicando la formula anterior, nos daría una longitud de 20 Mts equivalente a 10 metros por cada lado.

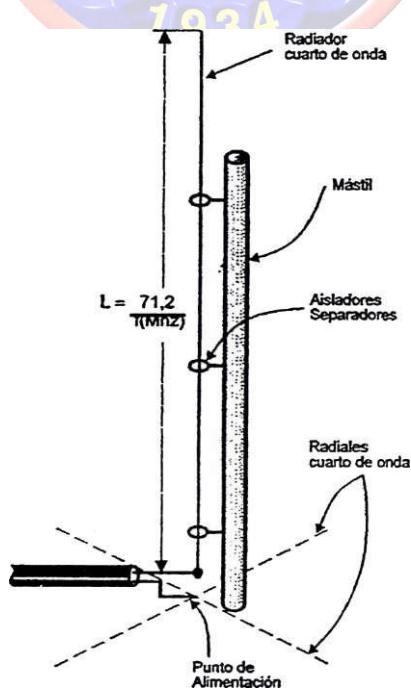
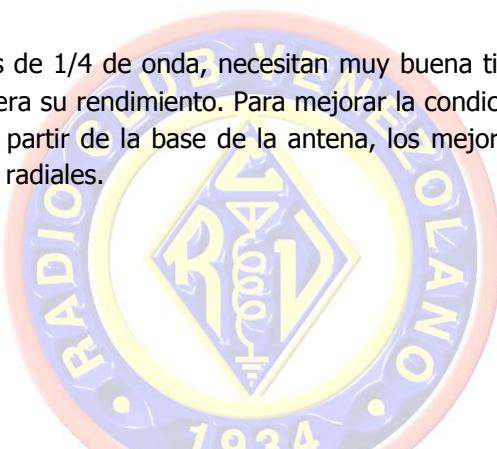
Antena vertical de 1/4 de onda:

Consta de un radiador vertical cuya longitud es igual a 1/4 de longitud de onda y su medida física se haya aplicado la fórmula:

$$\text{Longitud en metros} = 71 / \text{frecuencia en Mega Hertz}$$

Si usamos la frecuencia anteriormente mencionada en la antena dipolo (7.150), la frecuencia de resonancia de la antena vertical de 1/4 de onda es igual a 9.93 Mts, donde esta disminuye a medida que aumenta la longitud de la antena. Las antenas más cortas tienen frecuencias de resonancia más altas.

Las antenas verticales de 1/4 de onda, necesitan muy buena tierra o sodo conductor ya que de ello depende en gran manera su rendimiento. Para mejorar la condición del suelo, se tienden unos alambres en sentido radial, a partir de la base de la antena, los mejores sistemas verticales son los que utilizan mayor número de radiales.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Figura 6.4. Antena Vertical

Estos radiales deben de tener igual longitud que la antena, o sea, al menos 1/4 de la frecuencia operativa más baja.

Antena Directiva:

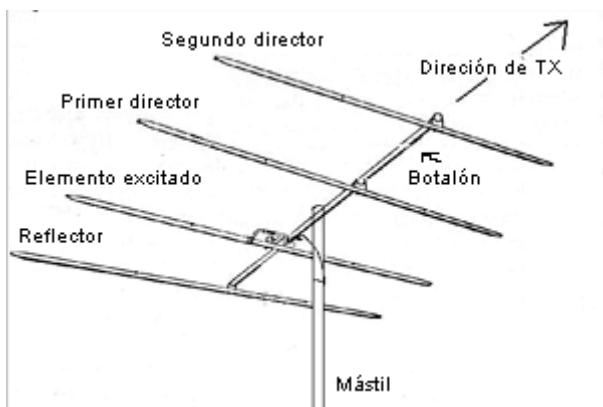


Figura 6.5. Diagrama de radiación típico de una antena YAGI cuya máxima radiación tiene lugar en la dirección indicada en "B". La señal transmitida siempre es más fuerte en la dirección frontal.

Popularmente conocida como YAGI, consta de varios elementos sujetos a un travesaño central (BOOM), la versión básica de esta antena está compuesta de tres elementos: el elemento excitado se aloja en el centro de la antena (driven), el elemento que se encuentra al frente de la antena, de longitud un poco más corta que la central, recibe el nombre de director, el elemento que se halla detrás del elemento excitado de longitud ligeramente superior a este último recibe el nombre de reflector, el elemento excitado tiene una extensión total de aproximadamente 1/2 longitud de onda correspondiente a la frecuencia de trabajo proyectada.

Polarización de la Antena:

La polarización de la señal transmitida de una estación de radioaficionado depende del tipo de antena utilizado y la posición de la misma con respecto al suelo. Si la antena es horizontal, son sus elementos radiantes paralelos a la superficie de la tierra (como ocurre por lo general con el dipolo) y las señales transmitidas son de polarización horizontal. La antena YAGI de elementos horizontales, emiten señales de polarización horizontal.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

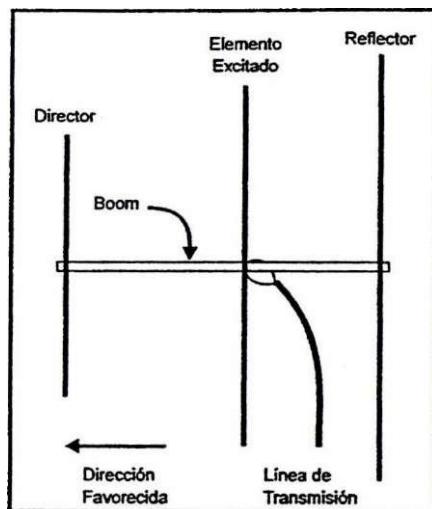


Figura 6.6. La antena direccional YAGI de tres elementos está constituida por un director, un elemento excitado y un reflector, todos ellos soportados por un travesaño común denominado Boom.

La antena vertical normal (cuyo elemento radiante es perpendicular a la superficie de la tierra) radia señales de polarización vertical, lo mismo que ocurre con la YAGI cuando sus elementos son verticales.

La mayoría de las comunicaciones en las bandas de HF tienen lugar con polarización indistintamente horizontal o vertical. La polarización de la antena transmisora no reviste importancia puesto que a medida que la señal se desplaza por la ionosfera va variando de polarización, siguiendo una trayectoria denominada polarización circular.

Línea de Transmisión:

La línea de transmisión no es más que una conducción eléctrica constituida de manera especial, para favorecer la circulación de corriente de RF (radio frecuencia) y la que también se suele denominar línea de alimentación, esta línea es la encargada de llevar la energía hasta la antena, o viceversa recoger la energía captada y conducirla hasta el receptor.

Desde el punto de vista eléctrico, la línea de transmisión queda definida por su impedancia característica.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

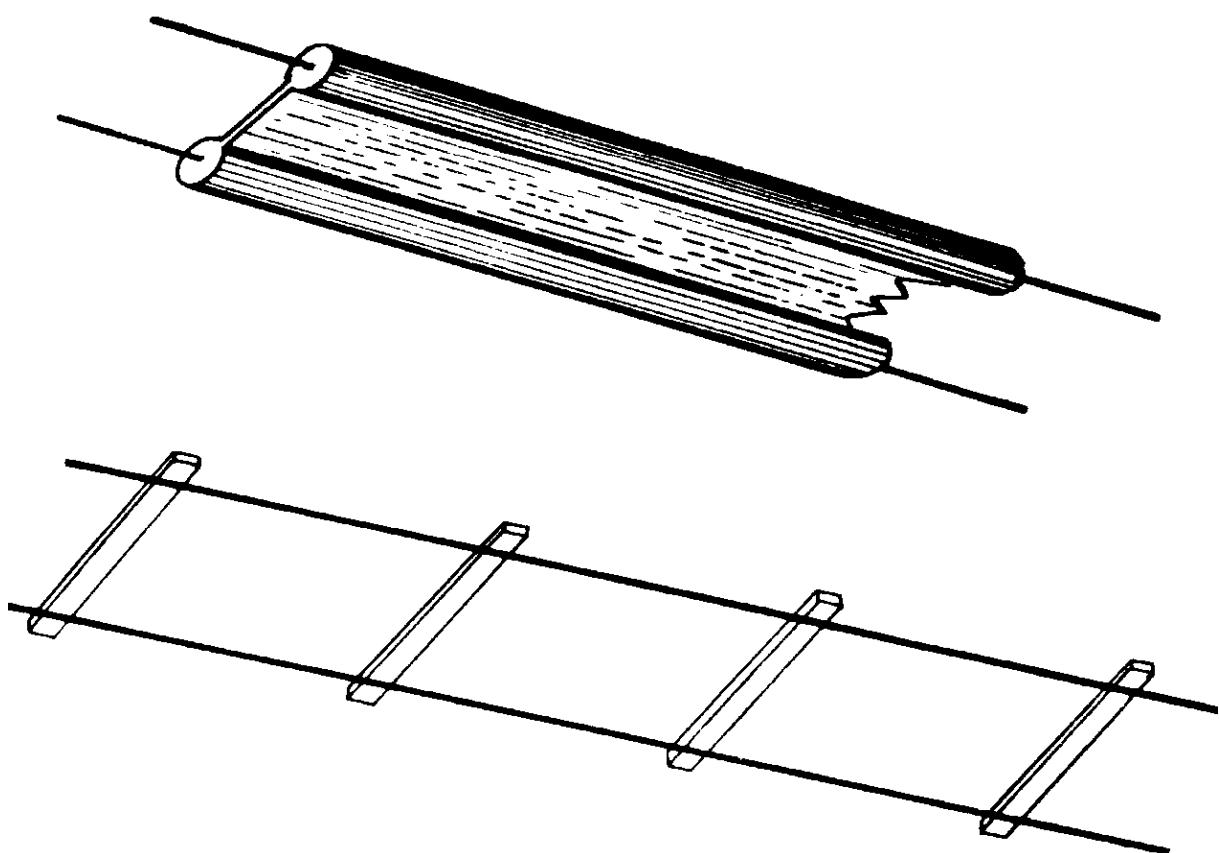


Figura 6.7. Líneas de transmisión paralelas. En (A) Línea Bifilar común de TV de 300 Ohm. (B) Línea bifilar de 72 Ohm especial para transmisión y proyectadas para alta potencia

La separación entre dos conductores de la línea, el diámetro o sección de los propios conductores y la clase de material aislante que los separa entre si son factores determinantes de la impedancia característica. Esta viene a ser en determinados sistemas de antena, para que la mayor cantidad posible de radio frecuencia generada por el transmisor llegue a la antena radiante.

La impedancia de salida del transmisor, sea de igual valor que la impedancia característica de la carga (Entrada de la Línea) y a su vez la línea debe terminar en una carga (Antena), que le presenta igual valor de impedancia. Cuando se da esta condición, se dice que se trata de un sistema de antena adaptado.

Se utilizan determinados circuitos denominados, redes adaptadoras o adaptadas, para corregir las diferencias de los valores de la citada impedancia, pero, en cualquier caso, la cuidadosa elección de la línea de alimentación simplificará todos los problemas de adaptación. El acoplador de antena no es más que una red adaptadora variable o de constancias variables.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

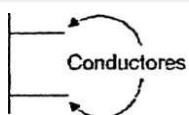


FIGURA 6.8

Cable Coaxial

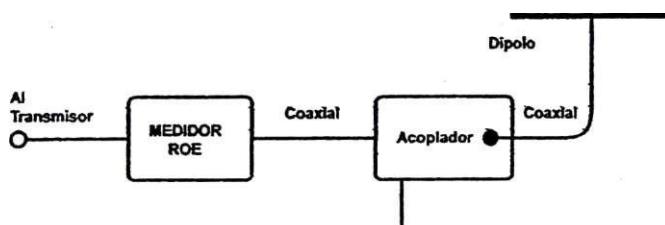
Existen varias clases de líneas transmisión de radioaficionado, pero, la más utilizada es la que esta constituida por cable coaxial o línea concéntrica de un conductor que transcurre por el interior de un segmento de conductor cilíndrico que, por lo general, esta formado por una malla de cobre; y viene a ser como un conductor que transcurre por el interior de un tubo flexible.

Entre el conductor central y la malla existe un aislante generalmente plástico teflón de color blanco que se extiende por toda la longitud del cable y que mantiene la separación regular entre los dos conductores y el conjunto va protegido por una funda exterior de vinil, que lo impermeabiliza. El cable coaxial se halla disponible en diversos calibres y distintas propiedades dieléctricas, la velocidad de propagación a lo largo de la línea coaxial, suele ser el 60% de la velocidad de la luz o de la onda electromagnética en el espacio libre.

Los cables coaxiales, más populares presentan una impedancia característica de 50 o 72 ohmios, y casi todos los radioaficionados lo utilizan para la alimentación de las antenas por la gran facilidad de instalación

Cualquiera que sea la clase de línea de alimentación elegida siempre consumirá una pequeña parte de la energía o potencia suministrada por el transmisor, que se considera como pérdida de la línea, puesto que no produce ningún efecto útil (Simplemente calienta la línea, normalmente de manera imperceptible). Esta pérdida es tanto mayor cuanto más elevada es la frecuencia de trabajo y se debe principalmente a que los conductores y aislantes coaxiales de mayor calibre tienen menos pérdida que los cables coaxiales más delgados.

El cable coaxial tiene cualidades muy apreciables como línea de transmisión, esta disponible en todas partes y es muy resistente a la intemperie.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Figura 6.9. El acoplador de antenas procura una mayor flexibilidad al sistema de antenas. Permite el uso de una misma antena en varias bandas sin que la longitud de la antena sea tan crítica. Este acoplador puede ser empleado con una antena dipolo alimentada con línea coaxial.

Existen también otras líneas de transmisión como son las líneas conductoras paralelas, es otra clase de línea muy popular en los radioaficionados, tal como es la de 300 ohmios que se utilizan como bajante de antena para TV en algunos países. Está constituido por dos alambres paralelos enclaustrados a lo largo de los bordes, de una cinta de plástico aislante. Existe una clase de línea paralela especialmente proyectada para transmisión y que suele ser más difícil de hallar en el comercio. Lleva conductores de mayor calibre que la línea para recepción de TV y presenta una impedancia de 72 ohmios.

El resultado que existe entre una línea coaxial y una línea paralela es que la coaxial presenta, una relación de onda estacionaria (ROE) más baja que la que podría presentar la línea paralela.

Cuando se instala una línea de transmisión independiente a la que hemos descrito anteriormente, en una antena y no se cumple la relación de impedancia muchos radioaficionados adoptan en instalar una red adaptadora de impedancia popularmente conocida como acoplador de impedancia, que cumple una función muy importante en la estación de los radioaficionados. El transmisor no trabajará bien si se conecta su salida a una línea de transmisión desadaptada.

Si se intenta adaptar una línea coaxial de 50 ohmios de impedancia característica, para alimentar una antena de 35 ohmios de impedancia, existirá una desadaptación que se reflejará en el otro extremo de la línea, unido al transmisor que ya no tendrá el valor de su impedancia característica, sino un valor aleatorio que no corresponderá a la impedancia de salida del propio transmisor, el acoplador de antena corregirá esta desigualdad a pesar de que, probablemente, no contendrá más que una bobina o un condensador.

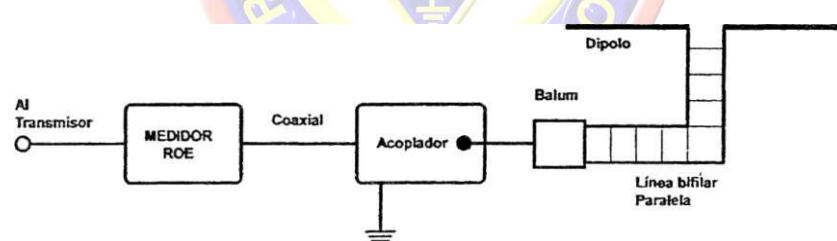


Figura 6.1Q. Con el uso del acoplador los elementos de la antena dipolo pueden tener cualquier longitud. Este también se puede emplear con una antena dipolo alimentada con línea bifilar.

Estos acopladores de antenas suelen contener componentes de capacidad e inductancia variable, y bobinas con derivaciones o de inductancia variable, y muchos de ellos incorporan un medidor de ROE, un balum para salida de líneas de transmisores paralelas, además de la salida para líneas coaxiales. Estos acopladores de antena, ofrecen la flexibilidad de adaptar una amplia cuantía de valores de impedancia a lo largo de un considerable rango de frecuencias y todos ellos tienen un límite de potencia de trabajo.

Todo acoplador de antena debe de ser conectado entre la antena y el medidor de ROE y deberá obtenerse una relación de 1:1 en cualquiera de las bandas a trabajar.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Ondas Estacionarias (ROE):

Su función es la más importante, derivada de la acción del medidor de R.O.E., la cual es permitir la sintonía de la antena a la frecuencia de resonancia a la que se desea operar una lectura de ROE, de 1,5 entre 1, es perfectamente aceptable dentro de la tolerancia más exigente.

ROE es el indicador de la relación de ondas estacionarias, existentes entre la línea de transmisión y el transmisor, se trata siempre de obtener una relación 1:1.

Se dice que cuando la relación de ondas estacionarias es muy alta en sus antenas, o en sus sistemas de antenas, la onda reflejada destroza los finales de su equipo, más aún, si su equipo funciona a tubos. Esto jamás sucede en realidad. Las ondas de poder reflejadas nunca alcanzan la etapa final de un equipo. Si no existe un instrumento como el acoplador de antenas, el transmisor sufre al ser difícil acoplarse a esta carga desconocida para él. Cuando esto sucede, existe calentamiento interno al no poder lanzar esta potencia al exterior y ahí viene la destrucción de los finales, no por ondas reflejadas, sino por no poderlas poner fuera del circuito de salida.

Balum:

Proviene del inglés Balanced Umbalanced lo que significa en español balance y desbalance. Esto significa que este aparato puede ser insertado entre el punto de alimentación de antena balanceada (digamos un dipolo) y una línea desbalanceada (digamos el cable coaxial). Un Balum no es nada más que un transformador de banda ancha que es construido, sobre un núcleo magnético que puede ser ferrita o un toroide. Se construye para ofrecer transformación de impedancias tales como relaciones 1:1 o 3:1 que son las más usadas.

Tema 7: Certificados y Concursos

Concursos:

Aun el radioaficionado más tranquilo y pausado, alberga cierto espíritu competitivo, a todos nos gusta poner en prueba nuestra habilidad en competencia con la de los demás y en la radio afición, esto es un incentivo excelente para el aprendizaje de las mejores técnicas de operación.

Los concursos representan, para nosotros los radioaficionados, el vehículo con el que satisfacer deportivamente, el deseo de competir y aprender, solamente en los concursos un buen operador puede demostrar su habilidad para el manejo de su estación; Excelente oído, para establecer con rapidez los contactos, perfecta vocalización; agilidad para escribir y buena dosis de paciencia para soportar las interferencias y buen estado físico para permanecer por muchas horas frente a los equipos.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Los concursos representan una faceta muy diversificada de la radio afición. La mayoría de los radioaficionados, participan en los concursos alguna que otra vez para satisfacer su curiosidad y, probablemente, su apetito competitivo.

El objetivo principal para participar en un concurso es, lograr el mayor número de puntos, esto se obtiene al sumar los puntos de todos los contactos realizados y multiplicar por el número de multiplicadores que previamente han establecido los organizadores. No se puede presentar aquí un ejemplo porque los reglamentos son muy diferentes, para cada uno de los concursos.

Ay varios tipos de concursos que son patrocinados por un radio club, el que se encarga de dictar las reglas del mismo y su difusión, haciendo conocer las mismas a través de publicaciones especializadas y a través de correspondencia enviada a los diferentes radio clubes del mundo. Los más importantes concursos son aquellos que se desarrollan cada cierto tiempo, otorgándose codiciadas, placas, diplomas y codiciados puntajes, los mismos requieren generalmente de mucho esfuerzo, especialmente cuando se debe operar la estación durante muchas horas, casi ininterrumpidamente.

Un sistema que podemos dar como ejemplo es el concurso CQ WW de la revista CQ, el más popular del mundo, las estaciones venezolanas deberán reportar 5-9 más la zona CQ (09), tanto en FONIA, CW y DIGIMODO.

En los concursos de la ARRL se debe reportar dando la potencia utilizada, por ejemplo: 5-9 100, o sea 100 vatios.

Para el concurso ALL ASIAN, debemos reportar dando la edad del operador, por ejemplo: 5-9 33. ¿Y las damas (YL) serán sinceras en el reporte?, para evitar problemas los organizadores, establecieron que todas ellas deberían dar 00 de edad.

Venezuela, posee un concurso de prestigio internacional, denominado CONCURSO INDEPENDENCIA DE VENEZUELA, con más de 35 ediciones, donde el patrocinante es el RADIO CLUB VENEZOLANO y se realiza con calendario fijo, el primer fin de semana de Julio en la modalidad de fonía (SSB) y el último fin de semana de Julio en CW.

Existen otros concursos de menor relevancia a nivel internacional, donde los radioaficionados participan para escalar posiciones en cuanto al grado de importancia de dicho evento.

Diplomas:

Las actividades operativas patrocinadas por las organizaciones, tienen objetivos útiles, y proporcionan entretenimiento a sus miembros, varios diplomas ofrecidos estas reconocen también el perfeccionamiento en radio afición.

La caza de estos diplomas es una actividad muy popular dentro de la radio afición, es la actividad más parecida a la caza deportiva real, pero sin la crueldad de la misma, las bandas se convierten en los cotos donde puede que se escondan las piezas o países y zonas que nos faltan, el micrófono se convierte en la escopeta incruenta con gatillo y todo (PTT) cuyo disparo (CQ) puede o no puede cobrar la pieza que habrá de intentar cobrar seguidamente. Los cazadores de diplomas pasan días, semanas, y a veces años para el logro de sus objetivos.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

En las actividades radiales existen muchos diplomas pero el primero al que uno opta siempre por solicitar e importante y de carácter internacional, que un radioaficionado novicio puede obtener es el WAC (WORKED ALL CONTINENTS), este bonito diploma se entrega a las estaciones que comprueben con QSL'S, haber hecho contacto con los seis continentes, para efectos del diploma y concurso los continentes radio son:

- 1.- **Norte América**
- 2.- **Sur América**
- 3.- **África**
- 4.- **Asia**
- 5.- **Oceanía**
- 6.- **Europa**

El WAC se otorga únicamente a los miembros de organizaciones representativas de I.A.R.U.; así las cosas, en Venezuela solamente pueden optar a este diploma, los socios del RADIO CLUB VENEZOLANO, única entidad que representa al país ante el máximo organismo mundial.

Otros diplomas importantes son, el WAS (WORKED ALL STATES) este diploma es otorgado por la ARRL a todo radioaficionado que presente evidencia de contacto (QSL) con los cincuenta estados de la unión americana, otro diploma WAZ (WORKED ALL ZONES) este hermoso diploma se logra obtener contactos con las 40 zonas en que la Revista CQ, ha dividido el mundo de la radio afición, por sus prestigiosos concursos. De igual manera existe el 5 bandas WAS, WAZ, y WAC.

Quisiéramos seguir con una gran variedad de diplomas, que sería muy largo de enumerar, los descritos anteriormente son uno de los más importantes.

El logro máximo de un radioaficionado, es el obtener el cotizado diploma que otorga el grado verdadero del DXista como es el DX CENTURY CLUB (DXCC), otorgado por la ARRL, para obtener este difícil diploma, el radioaficionado deberá presentar evidencia ante la ARRL (QSL) de haber realizado comunicados de dos vías (recepción y transmisión) con otras estaciones de aficionados, de por lo menos 100 países, registrados en la lista oficial que elabora la ARRL, la cual encontrarán al final de esta guía.

Las tarjetas de confirmación del DXCC deben ser enviadas directamente al cuartel general de esta organización, acompañadas del formulario que suministran los organizadores de este solicitado diploma. (Este formulario está disponible en todas las sedes del RCV).

Se debe tener especial cuidado en no enviar QSL'S que estén adulteradas o con enmendaduras porque con toda seguridad serán rechazadas por el comité.

A parte de los países que nosotros conocemos en el mundo de la radio afición, se consideran como países, todas aquellas islas que están situadas a más de 225 millas náuticas del territorio continental, del país al que pertenecen. Son consideradas un país diferente. Por esta razón nuestra isla de Aves es considerada como un país distinto a Venezuela.

El comité de DX de la ARRL tiene otras normas para la elaboración de la lista oficial, dentro de este prestigioso diploma hay doce diferentes bases en su solicitud, tales son:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

MIXTO	FONIA	TELEGRAFIA
DIGIMODO	160 Mts	80 Mts
40 Mts	10 Mts	6 Mts
2 Mts	SATELITE	

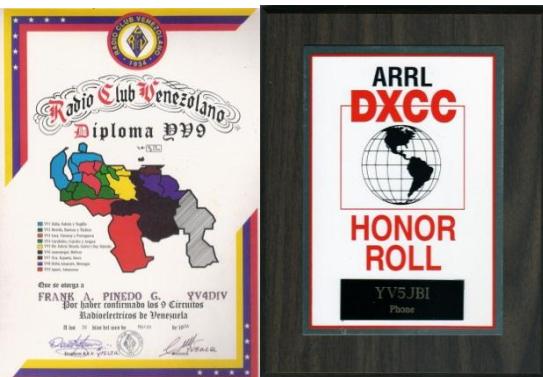
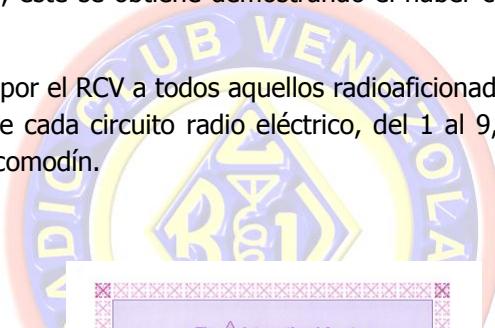
Existen el 5, el 6 y el 7 bandas DXCC y se obtiene al comprobar con QSL's el haber contactado con 100 países diferentes en cada una de las bandas de 10, 12, 15, 17, 20, 30, 40 y 80

También existe el diploma HONOR ROLL, del DXCC representa la cima y máxima aspiración de todo radioaficionado DXista este se logra al tener confirmado más de 312 países.

El RCV también tiene sus menciones y otorga diploma DX200 y DX300 estos son |M» haber contactados 200 y 300 países DXCC.

El YV100, YV200 y YV300, este se obtiene demostrando el haber contactado con 100, 200 y 300 estaciones venezolanas.

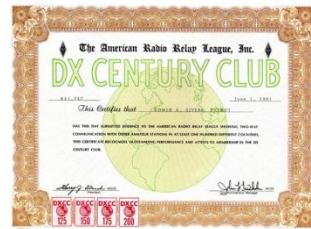
El YV9, diploma otorgado por el RCV a todos aquellos radioaficionados que presenten evidencia de contactos con una estación de cada circuito radio eléctrico, del 1 al 9, pudiéndote usar un contacto con Isla de Aves (YV0) como comodín.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

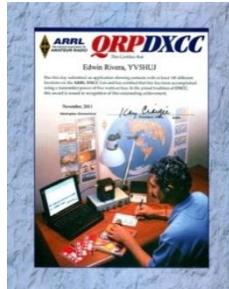
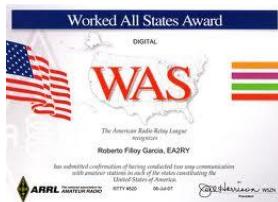
3^a EDICION – YV5AJ – 2012





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



Tema 8: Operaciones en Radiotelefonía

Para muchos la parte más atractiva de la radio afición es la facultad de hablar o comunicar en radiotelefonía, de viva voz, en HF y en VHF. Pero para obtener el mayor rendimiento de esta modalidad es preciso aprender los procedimientos operativos que rigen en ella, que vamos a explicar aquí y sirven para la fonía en BLU, tanto en HF como en VHF. La mayoría de ellos, pero no todos, se aplican igualmente en FM VHF, aunque la BLU y la FM pertenecen a la misma modalidad de fonía, y comparten muchos procedimientos operativos, existen ciertas diferencias importantes, motivadas principalmente por el uso de repetidores. Cualquiera que sea la banda, la modalidad en la que se pretende salir, existen tres aspectos fundamentales que deben tenerse presentes, en cualquier clase de radiocomunicación en fonía. La primera es que la cortesía cuesta muy poco esfuerzo y que, a menudo, consigue sacar a flote lo mejor de los demás, en segundo lugar, que el objetivo de todo contacto por radio es conseguir una comunicación total, al 100%, y que ningún operador se siente satisfecho con menos, y por último, que la comunicación con la estación corresponsal, es una conversación abierta al público, privada de toda intimidad, a los buenos radioaficionados, no les gusta mantener controversias y discusiones en el éter y, por otra parte, jamás se debe pasar información confidencial en la banda de radioaficionados, ya que nunca se sabe cuántos oídos están a la escucha.

En la fonía los operadores dicen el mensaje y desean ser comprendidos, mientras que los operadores de telegrafía lo deletrean y lo abrevian. La velocidad de transmisión en fonía suele estar entre las 100 ppm y las 150 ppm, y de aquí que la legibilidad y la comprensión del lenguaje hablado resulte esencial para el mantenimiento de una buena comunicación.

Importa hablar con claridad y no demasiado de prisa, práctica que se deberá observar en todo momento. Tanto si se habla con un operador DX en un idioma distinto al suyo propio, como si se habla con un colega de la vecindad, siempre se debe pronunciar con claridad y despacio, de manera que no sea necesario muchas repeticiones.

Cuando se trabaja en fonía se debe procurar evitar el uso de abreviaturas y signos de procedimientos propios del morse. Las abreviaturas del código "Q" también pertenecen al morse, no a la fonía, excepto cuando se trata de dos operadores de idiomas distintos que se sirven del código "Q" para vencer las dificultades de comprensión mutua. Con todo, ciertas expresiones del código "Q"



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

como QSL, QSO, QRZ, Etc., resultan tan adecuadas que han acabado por convertirse en práctica habitual en fonía. En general, las abreviaturas se utilizan en morse, para poder decir más en menos tiempo, mientras que en fonía, hay tiempo de decir todo lo que se quiera en el lenguaje normal.

En ocasiones se experimentaran dificultades para que nuestro corresponsal logre entender nuestro indicativo de llamada, lugar geográfico o cualquier otra información transmitida a través de las ondas, sobre todo si los nombres propios de personas y los lugares no son comunes. Esto se deberá a las pocas condiciones de propagación y nuestras señales llegan bajas, las transmisiones sufren interferencias y que uno de los dos operadores que intervienen en la comunicación no domina el idioma utilizado en el QSO. Para casos como estos existe el alfabeto fonético, normativo de la UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (U.I.T.), que mostraremos en el apéndice "A"

Procedimiento práctico para establecer un contacto.

Antes de hacer el llamado, siempre debemos preguntar si la frecuencia esta libre. Si no hay respuesta afirmativa podemos proceder CQ CQ CQ YY5JAW Llama... CQ CQ CQ YANKEE YANKEE 5 JULIET ALFA WHISKY Llama... (Aquí se debe decir una frase amable de invitación a contestar nuestro llamado).

Cuando decimos CQ estamos haciendo un llamado general a cualquier estación que nos escuche. Por lo tanto debemos estar preparados para entrar en contacto con un buen DX o con un amigo de nuestra ciudad, que quiere saludarnos. Al recibir el cambio por parte del colega que contesto nuestro llamado debemos ante todo, repetir su indicativo codificado, agradecerle su respuesta, darle nuestro nombre y el de la localidad donde transmitimos (QTH) y el reporte fiel de su señal. Al pasar el cambio a la estación corresponsal, debemos decir primero su indicativo, y luego el nuestro. Por ejemplo VK9AP de YV5AJ.

En esta parte relacionada con el cambio para otra estación, vale la pena hacer esta consideración: Infortunadamente es muy generalizado el uso de la letra "R", como cambio o adelante en el código telegráfico de abreviaciones, esta letra significa recibido. No obstante en fonía se oye constantemente ROGER, para entregar el cambio..., ROGER para recibirlo, ROGER para decir si.... ROGER ROGER ROGER para enfatizar cualquier comentario; en fin, la epidemia de ROGER en nuestras bandas debe ser combatida.

Dejémosle la letra "R" a los telegrafistas, porque ellos si la necesitan realmente.

Las llamadas idóneas contienen tres veces las abreviaturas "CQ" seguida de la expresión "THIS IS" y el propio indicativo de llamada repetido tres veces (las dos últimas deletreadas con el alfabeto fonético) para pasar seguidamente a la escucha, si nadie contesta a la primera llamada CQ, se llama de nuevo observando el mismo formato. Si a las tres o cuatro llamadas CQ no se ha obtenido



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

respuesta alguna, cabe la posibilidad de que exista una interferencia en la frecuencia, no audible para nosotros o que la propagación no sea muy propicia en la banda de trabajo. Convendrá variar la frecuencia y probar de nuevo comenzando siempre por el "Is This Frequency in Use?" (¿Está esta frecuencia en uso?). Si tampoco se consigue respuesta alguna, será preferible darse una vuelta por la banda, en busca del CQ de alguna otra estación, y si se diese el caso de que se captara muy pocas estaciones a lo largo de la banda, o tal vez ninguna, mejor será cambiar la banda.

Expresamos a continuación un ejemplo:

"CQ CQ CQ DE YV5LI. ESTA ES LA YANQUI VICTORIA 5 LIMA INDIA; YELLOW VICTOR FIVE LIMA INDIA QUE LLAMA A CQ Y QUEDA ATENTO"

"SI-KIU SI-KIU SI-KIU .

THIS IS YV5LI YANKEE VICTOR FIVE LIMA INDIA

CALLING CQ

AND STANDING BY.

Una vez que se ha establecido el QSO, ya no es necesario seguir utilizando el alfabeto fonético cada vez que uno se identifique, puesto que la estación corresponsal ya copio nuestro indicativo, se utiliza "OVER" (Ouva) o "go ahead" (go ajeat), al final de la transmisión para indicar que es el turno de transmitir de la estación corresponsal.

Los informes de señal de fonía se componen únicamente de las dos primeras cifras (R-S) del código RST, ya que no existe el control de tono. El informe de señal óptimo será de 5-9 es decir un 5 de legibilidad y un 9 de fuerza de señal.

El idioma inglés es de uso universal en la radio afición y especialmente en la comunicaciones de DX. Pero esto no significa que cada operador debe dominar este idioma, ni que lo domine al mismo nivel que los demás, muy probablemente la mayoría no lo habla pero saben utilizado en el éter, la diferencia en el dominio de la lengua inglesa puede ser causa de cierto problema de comprensión. Sin embargo, el uso de un vocabulario limitado pero común, fundamentado en el inglés, ha servido a los radioaficionados durante muchos años. Quienes no conozcan nada del idioma inglés, hará bien en tratar de aprender el vocabulario básico para, al menos, poder realizar una comunicación DX y, por su puesto, aquellos que dominan este idioma deberán tener la suficiente paciencia para con los demás que no poseen este dominio y procurar prestarle la mayor ayuda posible.

Cuando se llega el momento de finalizar una comunicación se debe actuar con destreza, se dan las gracias al corresponsal (solo una vez) y se dice adiós. "YV5LI terminando" (YV5LI clear) o en todo caso un "73" (**Seventy three**) es todo lo que se requiere. Hay que ser considerado con otras estaciones que pueden estar aguardando o a la espera que se termine el QSO DX para lanzar su llamada a la estación DX, las despedidas deben ser cortes pero no empalagosa.

Escuchar con la máxima atención. Es lógico que una estación DX conteste primero a la estación que oye más fuerte entre varias que la estén llamando. (PILE UP: Amontonamiento de estaciones en una misma frecuencia ocasionado por la aparición de algún país muy solicitado), pero muchas veces la



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

estación que opera con mayor destreza es la primera en lograr el contacto. No todos los radioaficionados pueden transmitir en alta potencia, pero no existe razón alguna que impida a todo operador perfeccionar su habilidad operativa. Por regla general, las estaciones DX raras sabe muy bien que no se debe recompensar a la fuerza bruta, al operador desconsiderado que aumenta la potencia de su transmisor, hasta el punto de salir al aire con señales ilegibles, especialmente cuando simultáneamente está llamando una estación con una señal de calidad y un comportamiento impecable.

Es recomendable el uso del VOX o del PTT, si se emplea el VOX no hacer mal uso de el con prolongados "AHHHH" para mantener el transmisor activo. Si se utiliza el PTT soltar el botón con alguna frecuencia para tener la seguridad de que no se está hablando al mismo tiempo que el corresponsal.

El QSO debe ser una conversación interactiva y no un monólogo.

El corresponsal, debe tener suficiente tiempo para la anotación de los detalles importantes de la comunicación. Si se habla excesivamente de prisa, se hará necesaria la repetición de una buena parte de la información transmitida con la consiguiente pérdida de tiempo.

¿Qué es realmente la operación de DX? ¿Tiene algo de locura?

Oír a las tres de la mañana el escándalo de un reloj despertador y por supuesto recibir un regaño de la esposa; levantarse medio dormido para gritarle durante hora y media a una estación de Bangladesh, que sabíamos iba a operar a esta incomoda hora; irnos a la cama con la gran frustración de no haber podido lograr el contacto porque estando medio dormido se nos olvidó dirigir la antena hacia Bangladesh, la ira que nos produce este fracaso no nos permite conciliar el sueño y una hora después tenemos que levantarnos para ir al trabajo y mientras nos duchamos, pensamos en que mañana lo intentaremos de nuevo para no darnos por vencido.

Si este proceder dentro de nuestra afición no es locura, está muy cerca de serlo. Hacemos cualquier cosa para lograr un buen DX!. ¿Pero qué es un DX? DX es una apreciación subjetiva sobre un contacto difícil, dependiendo de muy variados factores. DX es un comunicado realizado en cualquiera de las bandas por estaciones alejadas a cientos de kilómetros sin utilizar repetidoras.

DX es un contacto transcontinental en cualquier banda utilizando un transmisor QRP (menos de 10 vatios).

DX es un comunicado con Peter Island (3Y0PI) utilizando cualquier banda, cualquier potencia, a cualquier hora del día o de la noche.

DX es un contacto con Bouvet (3 Y) en la banda de 160 Mts.

En fin, DX es una de esas cosas ambiguas, que están definidas correctamente en diferentes formas y por diferentes personas, de igual manera, probablemente será un DXista el radioaficionado recién licenciado para quien su primer contacto DX fue haber contestado un CQ hecho por una estación europea en la banda de 40 Mts.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

DXista es también el veterano colega que encontramos en un PILE UP tratando de conseguir un nuevo país que aumenta su registro en el DXCC. Ambos separadamente, sienten la misma inmensa satisfacción de haber logrado su contacto.

Las frecuencias más utilizadas para las operaciones de DX en fonía son;

VER CUADRO DE FONIA

Para la telegrafía se utilizan siempre los primero 20 KHz de cada banda para los DX.

Un buen DXista:

Escucha mucho y transmite poco.

Necesariamente debe estar actualizado en información de DX.

Si está seguro de haber hecho su contacto, no debe permitirlo en la misma banda y modalidad.

Sigue los procedimientos correctos para el envío de la QSL.

No debe pensar que su actividad es la más importante de la radio afición.

EL CÓDIGO DE CONDUCTA DEL DX-ISTA

Escucharé, escucharé y escucharé y luego escucharé un poco más antes de llamar.

- Sólo llamaré si puedo escuchar a la estación de dx adecuadamente.
- No confiaré en los “clusters”. Estaré siempre seguro de cuál es la estación de dx antes de llamarla.
- No le haré interferencias a la estación de dx o a cualquier otra estación que la esté llamando y nunca ajustaré mi equipo en la frecuencia de la estación de dx o en las frecuencias que ella esté escuchando.
- Siempre esperaré a que la estación de dx termine su contacto antes de llamarla.
- Siempre llamaré con mi característica completa.
- Llamaré y luego escucharé por un intervalo de tiempo razonable. Nunca llamaré continuamente sin escuchar.
- No llamaré cuando la estación de dx llama a otra estación que no es la mía.
- No llamaré cuando la estación de dx interroga por un distintivo que no es el mío.
- No llamaré cuando la estación de dx llama a otras áreas geográficas que no son la mía.
- Cuando la estación de dx me llama a mí yo no repetiré mi distintivo de llamada a menos que piense que ha sido copiado erróneamente.
- Seré siempre agradecido si hago un contacto y también cuando no lo hago.
- Respetaré a mis colegas radioaficionados y operaré en radio de manera de ganarme también su respeto.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Las operaciones separadas o SPLIT:

Para evitar el amontonamiento de estaciones sobre una misma frecuencia o también para ganar y también para dar más agilidad a la operación se estableció este sistema. Preferencialmente es utilizado en las grandes expediciones de DX tomando como por ejemplo YVOAA Isla de Aves operando en la banda de 20 Mts, se escoge como frecuencia transmisión 14.195 y se avisa que se recibirá en el rango de 14.200 a 14.220 KHz.

Esto significa que nuestro sistema de recepción (VFO, memoria o receptor separado), deberá ser sintonizado en 14.195 KHz, para oír continuamente a la YVOAA. De otra parte, seleccionaremos como lugar de nuestra transmisión cualquier frecuencia comprendida entre 14.200 y 14.220 KHz; por ejemplo: en 14.219 KHz. Cuando YVOAA dice ¿Quién llama (QRZ)?, comienza a explorar el segmento antes mencionado para darle entrada a la estación que copie con más claridad, repitiéndose este ciclo, habrá un momento en el cual la YVOAA detenga su recepción en 14.219 KHz, frecuencia de nuestra transmisión, procediendo a contactar con nosotros sin mayor dificultad.

Muchas veces por apresuramiento, se comete el error de llamar a la estación DX, sobre su frecuencia de transmisión; es lógico que nunca va oímos puesto que su operador no está oyendo en ella. Generalmente hay "Policías", que cuidan esta frecuencia para evitar que esto suceda. Por esta razón una vez más se recomienda escuchar muy cuidadosamente antes de empezar a llamar a la estación DX.

El Net de DX:

Una forma fácil y poco complicada de conseguir DX es presentarse en una de las varias cadenas de operación para este propósito, suelen llamarse Net de DX

Estas Nets tienen generalmente una estación control y una de relevo. A la hora señalada para el inicio de la Net, la estación control comienza a llamar a DX por orden de continente y lógicamente rotando su antena para recibir mejores señales del continente llamado.

Cuando se presenta un país DX o muy solicitado, el operador de la estación control, preguntara por el nombre e información de QSL de esa estación. Cuando ha anotado en su lista una buena cantidad de países DX procede a dar el indicativo nombre e información de QSL de las estaciones que en su concepto son de buen DX para quien las contacte. Inmediatamente procede a hacer un llamado general a las estaciones que estén interesadas en comunicar con una de las estaciones DX; toma lista de varias estaciones, procediendo luego a llamarlas una a una para que haga su contacto con el país que más le interese. Entre tanto las estaciones relevo tomaran una nueva lista en frecuencias diferentes a la utilizada en la NET.

Promediando la hora de duración de la Net, la estación control llama a cada una de las estaciones DX para que también hagan sus contactos respectivos (DX the DX), al finalizar la operación se repite una vez más la información de QSL. Así de fácil se consiguen los DX en las NETs. A continuación mencionaremos algunas frecuencias principales de NETS:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

NOMBRE	FREC	HORA
VK9NS		
ET DX NET		
Butterfly DX NET		
C247 DX GROUP		
40 Mts DX NET		
Pacific 40Mts DX NET		
Africana DX Group		

Tema 9: Manejo de la Estación:

Tener un permiso para operar una estación sin equipos viene a ser igual, que poseer una licencia de manejar sin carro. Sin una estación propia en la que operar, la radio afición pierde una gran parte del encanto. Es posible operar desde la estación de un colega amigo o desde la estación de un radio club, tan pronto como se está autorizado para ello, fiero lo que se desea en la gran mayoría de los casos es tener el indicativo propio y operar la estación propia desde casa.

En las próximas líneas intentaremos resumir los equipos básicos que necesita todo radioaficionado para iniciarse en este delirante hobby.

Como principiante, quizás resulte confuso todo el arsenal que compone: equipos, antena y accesorios. Uno suele preguntarse a menudo: ¿Qué características especiales me ofrece este equipo?. Lo primero que uno debería hacer es decir cuáles son los objetivos principales, de la que va a ser nuestra estación de radio, sin perder de vista el aspecto finanzas, conviene llevar a cabo, una pequeña exploración por el mercado y, seguidamente elegir el equipo que resulte más conveniente para los fines propuestos.

Transceptor:

Desde el punto de vista operativo, los transceptores resultan más fáciles de manejar MI comparación con el transmisor y receptor separados. Basta un solo mando para fijar las frecuencias de transmisión y de recepción y el mando único asegura la identidad de ambas frecuencias.

Hubo un tiempo en el que el transmisor y receptor separados ofrecían una flexibilidad operativa y un comportamiento sin duda mejores que los transceptores. Sin embargo, la tecnología moderna ha hecho posible la adquisición de transceptores de altas prestaciones que dejan obsoletos a los



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

transmisores y receptores separados. Con ellos se puede operar en banda cruzada y en SPLIT con toda comodidad.

Tras haberlo considerado detenidamente y si no hay problema de espacio, lo más probable es que se llegue a la conclusión de que lo mismo sirve un transceptor que un equipo separado para hacer los primeros logros en radio.

El transmisor combina las funciones del receptor y del transmisor en una sola pieza. Por regla general, los transceptores llevan todos OFV y vienen preparados para operar en morse y en fonía.

La principal ventaja del transceptor es que automáticamente recibe y transmite en la misma frecuencia, cosa que operando con transmisor y receptor separado requiere cierta práctica manual operativa.



Figura 9.1. Foto de un transceptor

Aparte del transceptor instrumento indispensable en toda sala de radio existen otros periféricos los cuales no necesariamente debe poseer, pero no deja de ser cierto que facilitaría el buen manejo de su estación.

Estos equipos son:

Acoplador de Antena:



MODELO AUTOMÁTICO



MODELO MANUAL



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Instrumento descrito en páginas anteriores, el cual tiene como finalidad sintonizar o acoplar la impedancia de la carga (Antena) a la impedancia del equipo.

Medidor de Ondas Estacionarias:



Aparato destinado a la medición de la relación de ondas estacionarias, la ROE es una medida relativa de la adaptación de impedancias del sistemas de antena o entre la antena, línea de transmisión y la salida del transmisor.

Vatímetro:



Instrumento utilizado para medir la potencia de salida del transceptor o del amplificador. Normalmente el vatímetro viene incorporado en los transceptores, y en los casos de ser una unidad separada incluye en él el medidor de estacionarias.

Llave Telegráfica:



Instrumento conocido desde los albores de la radio afición, por ser a través de ella que se efectuaban los primeros contactos a larga distancia. Dispositivo interruptor diseñado para generar señales del código morse por medio de la mano.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Amplificador



Equipo que amplifica señales de RF (radio frecuencia) únicamente, estos son muy apreciados, por los DXistas pues fácilmente se puede entender que si un transceptor normal que transmite con una potencia de 100 vatios a los 1000 vatios (Potencia máxima de transmisión autorizado en Venezuela para los Radioaficionados clase "B", y para los clase "A" 200 vatios de potencia máxima)

Seguridad en la instalación y manejo de un equipo de radio:

Existe muchísimo menos peligro en el manejo de una estación de radio que en la conducción de un automóvil. Y, sin embargo, los accidentes de carros siguen ocurriendo. No hay rizón alguna para que uno se exponga a sufrir un accidente en la estación de radioaficionados si se sabe actuar con prudencia las recomendaciones que se relacionan a continuación constituyen todo un código de seguridad y contribuirán a que la experiencia de la estación propia resulte más segura y más apasionante.

1. Apagar o cortar la alimentación eléctrica de todo equipo antes de hurgar en su interior, sobre todo en los circuitos por debajo del panel o el interior del chasis o gabinete.
2. No permitir que nadie pueda manipular el interior de la administración del equipo mientras se esté interviniendo o arreglando.
3. No proceder jamás a la reparación de un transmisor si uno se siente cansado o agotado.
4. No proceder a ningún ajuste de componente interior de los aparatos empleando las manos. Utilizar siempre una herramienta adecuada.
5. Evitar el contacto del cuerpo con partes metálicas descubiertas y conectadas a masas y no tener jamás los pies sobre el suelo húmedo, mientras se esté trabajando en el transmisor.
6. No dejar de instruir a los demás miembros de la familia sobre la manera de manejar el interruptor general de la alimentación de la estación, enseñándoles a cortar el suministro de la red y, si fuera posible, instruirles acerca de las técnicas de reanimación a través de la respiración artificial.
7. Al trepar por una torre de antena, no olvidar jamás el cinturón de seguridad, ni de que estos trabajos no deben de realizarlos una persona sola.
8. Procurar desarrollar una técnica personal de seguridad. Tomarse todo el tiempo necesario para proceder con cuidado, la prisa y la improvisación pueden llevar a la muerte.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tierra:

La mayoría de los radioaficionados que disponen de espacio, utilizan una varilla metálica de cobre con aproximadamente 1,5 cm. de diámetro y unos 2,5 Mts de longitud, la cual entierran en la parte más húmeda del suelo, para conectar a ella la tierra de sus equipos.

Otros radioaficionados, se sirven de la tubería de agua fría, como tierra de la estación. Cuidado con ello. Si se habita en un piso alto la tubería de agua podría tener un recorrido largo y sinuoso y no llegar a representar una buena tierra para la estación, incluso podría llegar a funcionar como antena radiadora de energía de RF, lo que sería inadmisible.

También se podría dar el caso de que la distribución de agua se realizara en parte o en su totalidad con tramos de tubería plástica y por lo tanto aislante, lo que la anularía absolutamente como toma de tierra.

Existe un procedimiento muy sencillo pero un tanto peligroso, para averiguar la idoneidad de una tubería de agua como toma de tierra. Se utiliza un voltímetro y se debe tener la seguridad de que el cuerpo queda absolutamente aislado de las puntas de prueba del mismo y de cualquier otro contacto accidental con tierra. Se puede utilizar el comprobador universal en funciones de medidor de tensión de corriente alterna. Primero se toma una lectura de la tensión de la red en la base del enchufe más próximo a la cañería bajo prueba y se anota la lectura obtenida. A continuación se toma la lectura de tensión entre el "vivo" de la fase de la red y de la tubería de presunta tierra. Ambas lecturas deben resultar iguales. Si el conductor de la tubería representara una existencia elevada, la segunda lectura de tensión resultaría menor con respecto a la primera lectura en la base de suministro (Si en el primer intento no se obtuviera lectura de tensión, pase la punta de prueba del voltímetro al otro orificio de la base, ya que probablemente se habrá utilizado "el neutro" en lugar del "vivo" de la CA en el primer intento). La ausencia de la segunda lectura se puede deber al error señalado, pero si definitivamente, no hay lectura en ninguno de los dos orificios de la base de la red y la tubería, habría que descartar totalmente la tubería como posible toma de tierra de la estación.

La misma prueba se puede llevar a cabo aunque no menor precisión, utilizando un bombillo en lugar del voltímetro y juzgando por el brillo del mismo que idóneamente debiera ser el mismo a las dos conexiones. Atención! que a nadie se le ocurra utilizar la tubería de gas como tierra de la estación.

Tema 10: Comunicaciones Digitales

El término de comunicaciones digitales hoy en día llamados DIGIMODOS, se usa para describir comunicaciones que tienen lugar entre una interface y un computador.

Estos interfaces se sirven del código digital que se fundamentan en solo dos estados discretos de los circuitos, de conducción o no conducción, popularmente designado como "si" o "No" (On-Off), estos son señales de tipo analógico, donde la corriente y tensión varían constantemente en los circuitos y luego estas señales son digitalizadas.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

En esta sección definiremos las diferentes clases de comunicaciones digitales. Las comunicaciones digitales conservan cierto parecido con el Morse, los diferentes sistemas trabajan a base de dos estados posibles para codificar la información, la frecuencia de transmisión de datos se desliza (SHIFT) entre dos frecuencias denominadas marca (Mark) y espacio (Space) donde la marca equivale el "sí" y el espacio el "no" a esto se llama manipulación por desplazamiento de frecuencia (Frequency Shift Keying=FSK). También existen manipuladores por desplazamiento de audio frecuencia (AFSK) la diferencia de estos es que el AFSK es una portadora continua con un audio donde varían dos frecuencias. Las frecuencias están comprendidas de 170 Hz a 850 Hz. También están incluidos y llevan estrecha relación con lo antes expuesto la velocidad de transmisión, en cada uno de los diferentes sistemas digitales se diferencian en parte por su velocidad.

Se denomina Baudio el equivalente a un BIT digital de información transmitida por segundo. Concluyendo definimos (BAUD/BAUDIO) es una unidad de velocidad de transmisión digital y mono canal y equivale a un BIT por segundo.

BAUDOT (Murray) es el código digital de cinco (5) bits utilizados en teletipo. El equivalente internacional es el (International Telegraph Alphabet No. 2).

En la actualidad existen diferentes modos digitales y diferenciados entre sí uno con el otro, estos modos digitales son:

El Radio Teletipo que incluye el RTTY, ASCII, y AMTOR.

El Packet radio el Pactor y el Clover.

El RTTY:

De la familia radio teletipo es el padre de los modos digitales. Es el más popular entre las comunicaciones, se practica especialmente en HF para comunicarse por escrito con todo el mundo. El RTTY deriva del BAUDOT Murray en sus inicios se operaba en HF con desplazamiento FSK, pero en la actualidad, con las altas tecnologías de digitalización se opera en HF en AFSK, que anteriormente solo se podía operar en modos FM, el SHUT utilizado por los radios aficionados es de 170 Hz, mientras que las emisiones de agencias noticieras denominadas diplomáticas y otras estaciones utilizan entre 425 y 850 Hz. Se denomina F1B el deslizamiento de frecuencia FSK y el F2B el desplazamiento de frecuencia AFSK.

Este código representa cada carácter mediante un grupo de 5 bits, de manera que cada carácter tiene una combinación diferente de BITS, por lo que solo existen 32 combinaciones posibles, sus caracteres van en texto de Mayúscula mientras que las cifras y los signos de puntuación están obligados a cambiar el sincronismo de letras a figuras. Existen cuatro velocidades en RTTY que son :

45 Baudios (60 PPM) Utilizado por los radioaficionados.

50 Baudios (66 PPM)

56 Baudios (75 PPM)

75 Baudios (100 PPM)

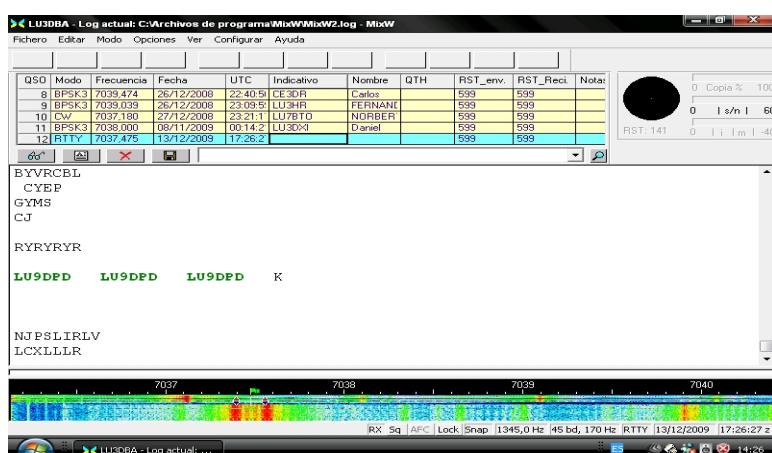


MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Estos tres últimos son utilizados por las agencias noticieras, embajadas y otros servicios.

EJEMPLO:



BPSK31

Esta modalidad, en pleno auge, ha sido diseñada por Peter Martínez G3PLX, autor de Amtor, desarrollando una idea de Paweł Jalocha SP9VRC. Se trata de una forma de realizar contactos "teclado a pantalla" similar al RTTY dado que el sistema de corrección de errores empleado en otras modalidades las hacen poco aptas para contactos "operador-a-operador". Esta es su primera ventaja. Por ello no dispone de un protocolo a nivel de enlace. El emisor y los receptores se sincronizan solos e incorpora corrección de errores. . Se basa en el empleo de un alfabeto de longitud variable (varicode) de 255 caracteres que incorporan al completo el alfabeto ANSI. La velocidad de transmisión es de 31,25 bps y se consigue una velocidad real de 50 p.p.m. Utiliza dos tipos de modulación: BPSK y QPSK. Su otra gran ventaja es que ocupa un ancho de banda de 40Hz a -3Db (el de los otros modos varía entre 300 y 600) por lo que resulta apropiado para condiciones difíciles y la utilización de filtros estrechos.

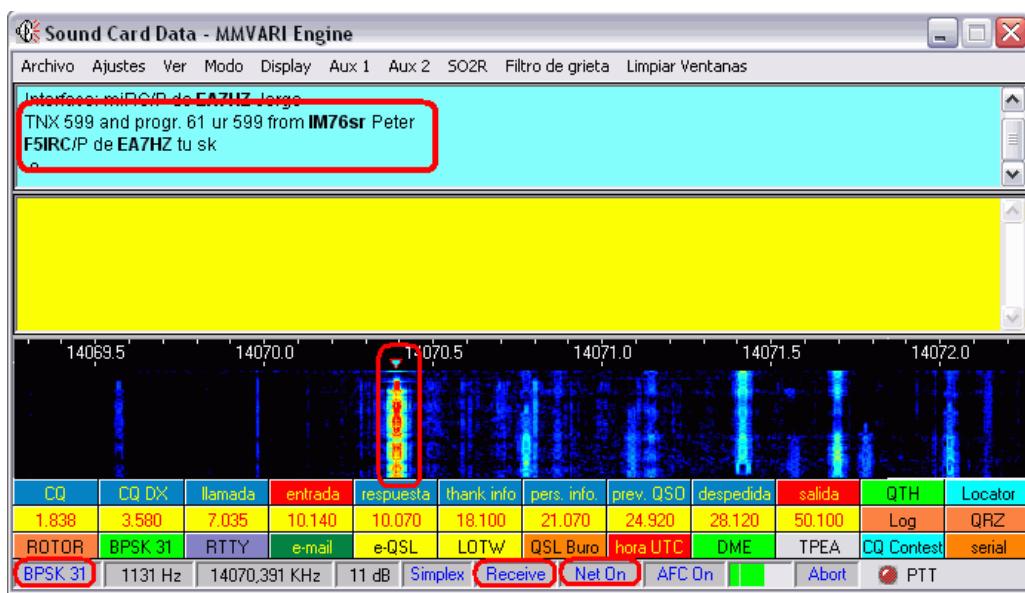
BPSK31 se describe en 2 métodos digitales "teclado a teclado" de tipo **PSK (Phase Shift Keying)**: el **PSKFEC31** y el **PSK63F**, ambos dotados de una corrección de error en el momento que se transmite. Algo similar a la modalidad de RTTY, salvo que con mucho menos potencia enviada por el que transmite este se decodifica con una buena claridad de lectura.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

EJEMPLO:



SSTV

Los comienzos de la **SSTV Slow Scan TV (Televisión de Barrido Lento)** se remontan a 1958 cuando un grupo de experimentadores, organizados por Copthorne MacDonald se interesaron por transmitir imágenes en las bandas de frecuencias bajas (HF). El problema era, que una señal de TV comercial estándar requiere un ancho de banda de algunos megaherz, pero las señales en las bandas de radioaficionados en HF están restringidas a un ancho de banda de sólo algunos kiloherz. Era necesario crear otro estándar.

Se redujo el ancho de banda disminuyendo la velocidad de la información. En vez de enviar 30 imágenes por segundo, la SSTV envía una imagen cada 8 segundos, y en lugar de 525 líneas sólo utiliza 120. Los tonos de audio transmitidos varían entre 1500 Hz para el negro a 2300 Hz para el blanco, representando en sus valores intermedios, la escala de los grises. Un corto tono de 1200 Hz separa cada línea barrida, mientras que un tono de la misma frecuencia pero de mayor duración marca el inicio de cada nuevo bloque.

En sus comienzos, las imágenes se visualizaban sobre pantallas de radar que poseían la particularidad de ser de fósforo de alta persistencia. Esto significaba que un punto en la pantalla continuaba destellando por alrededor de 8 segundos después que el haz de electrones que lo produjo había pasado. Usando esos tubos de alta persistencia, el comienzo de la imagen estaba aún visible, aunque algo desvanecido, al final de los 8 segundos de transmisión. Esto permitía, en una habitación a oscuras, ver la imagen completa por un instante antes de que comenzara a degradarse. Transmitir imágenes en color utilizando equipos de blanco y negro era un real desafío. Se debía transmitir la misma imagen tres veces, una vez con un filtro rojo, la siguiente con uno verde, y finalmente con un filtro azul colocados frente al lente de la cámara de TV. El operador de recepción tomaba tres fotografías de la pantalla, con tiempos de exposición prolongados (8 segundos), colocando sucesivamente frente al lente de la cámara, un filtro rojo primero, en la siguiente toma un filtro verde, y finalmente uno azul. Se utilizaba una cámara fotográfica Polaroid y las tres imágenes se fotografiaban con el mismo cliché, manteniendo fija la posición relativa entre cámara y pantalla monitora. Este método es conocido como SSTV a color por bloques secuenciales.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

El paso siguiente fue el método de línea secuencial. Cada línea es barrida tres veces, una para cada uno de los componentes de imagen rojo, verde y azul. De esta forma pueden verse líneas a completo color a medida que se van recibiendo, mientras que los problemas en la grabación de imágenes se redujeron. Los modos más conocidos son Martín, Scottie y Wraase que no son más que variaciones del método de líneas secuenciales.

Como en todos los órdenes, la aparición de las computadoras simplificó en mucho la transmisión y recepción de imágenes SSTV. Actualmente, utilizando tarjetas de sonido, se generan de forma sencilla, tonos muy precisos que se pueden variar según los puntos que representan.

Transmisión

Para transmitir en SSTV, la imagen digitalizada y convertida en tonos de audio se inyecta en la entrada de micrófono de un equipo transmisor. Debe tenerse en cuenta que la señal de audio de SSTV es de amplitud constante, por lo que deberá adecuarse la potencia de salida del emisor a las exigencias a las que será sometido. Para recibir señales SSTV, la salida de audio del receptor se aplica a la entrada de un convertidor analógico-digital (generalmente una tarjeta de sonido y un programa de computación) que transforma los tonos de audio recibidos en impulsos digitales asequibles a ser interpretados por la computadora y mediante ésta, las imágenes podrán almacenarse en discos además de mostrarse por el monitor.

En la actualidad existen programas de computación que, utilizando tarjetas de sonido, permiten trabajar SSTV con la ayuda de una computadora sin la necesidad de otros accesorios. Entre ellos está el MMSSTV, uno de los mejores y que además es "libre"

Frecuencias

Está permitido cualquier parte de los segmentos destinados a fonía, las frecuencias más comunes para recibir y enviar señales de SSTV son:

- 3.845
- 3.857
- 7,140
- 7.171
- 14.230
- 14.233
- 21.340
- 28.680
- 145.500 VHF.

El 80% de las transmisiones en los Estados Unidos y gran parte del mundo son hechas en Scottie S1.

El uso del modo digital SSTV solo es permitido a la categoría "B" (YV)

Software

Software más utilizados para la comunicación con SSTV.

- MixW
- MultiPSK
- MMSSTV entre otros



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Ejemplo:



MODO DIGITAL ROS

Autor:

- El modo ROS ha sido creado y desarrollado por José Alberto Nieto Ros, Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Alfonso X El Sabio de Madrid y Colegiado en el C.O.I.T. de Murcia..
- Este nuevo modo fue creado a finales del año 2009

Introducción:

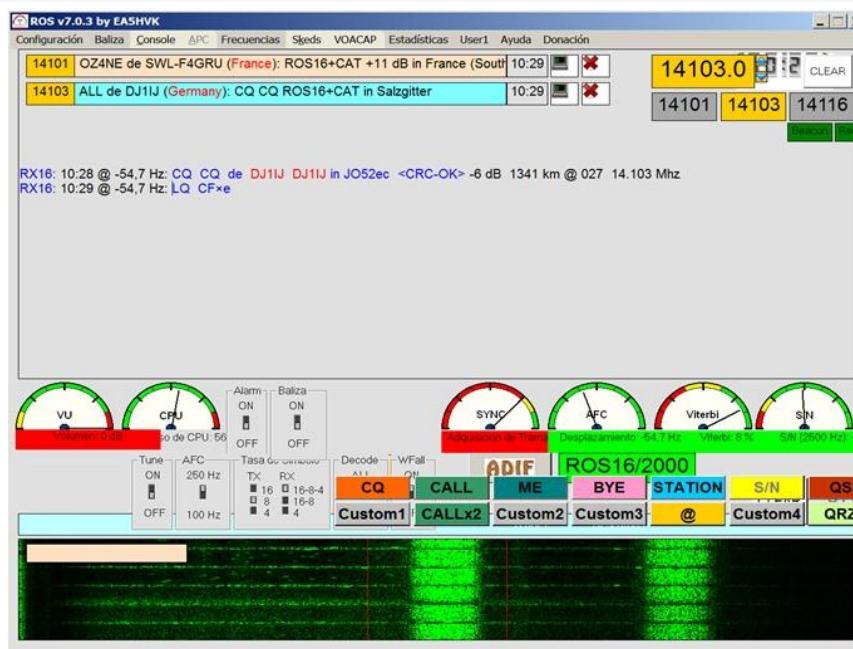
- ROS es un software de Comunicaciones Digitales para comunicaciones teclado a teclado cuya finalidad es optimizar la potencia en las comunicaciones, ya sea en HF, MF, Rebote Lunar o Meteor Scatter.
- Utiliza una interfaz humana muy simple y se compone de tres modos de operación: ROS HF, ROS EME y ROS MF.
- Ejemplo:





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



ROS HF:

- Los sistemas de comunicaciones en la banda de HF (3-30Mz) realizan transmisiones tránsitorias, utilizando la Ionosfera como reflector natural y así, alcanzar en uno o varios saltos coberturas globales..
- Es fundamental tener en cuenta las características del canal HF para entender la solución adoptada en el sistema ROS HF. Por un lado, en HF se produce un fenómeno de multicamino (la señal se refleja en varias capas de la ionosfera) y por otro, el canal cambia con el tiempo (la ionosfera es un medio dinámico, natural, muy dependiente de la actividad solar).
- El multicamino implica dispersión temporal de la energía transmitida y supone un fenómeno de interferencia entre símbolos, que hace que el proceso de igualación de canal sea una operación muy compleja y crítica en el receptor, limitando las prestaciones del sistema.
- La variabilidad temporal del canal supone desvanecimientos completos de la señal que el radioaficionado percibe como pérdida del enlace.
- En los sistemas convencionales el entrelazado rompe las ráfagas de error que se producen por el efecto combinado de ambos factores ayudando así a que el proceso de decodificación funcione adecuadamente. Para que esto sea efectivo estos entrelazados deben ser muy grandes introduciendo grandes retardos en el sistema.
- La alternativa desarrollada para ROS HF, se basa en la modulación de tipo CDMA. En realidad, ***no es espectro ensanchado puesto que se respeta la canalización estándar de HF de 3 khz***, sino que lo que se hace es transmitir los símbolos entrelazados a lo largo de todo el ancho de banda disponible, y a su vez entrelazar los símbolos a lo largo del tiempo, lo que lleva a que, ante una situación adversa del canal donde se dé la anulación o desaparición de algunas frecuencias, los símbolos puedan ser recuperados mediante un adecuado procedimiento de reconstrucción de la información.
- ROS HF dispone de tres tasas de símbolo: 16, 8 y 1 baudios. Ésta última es la más adecuada para detectar señales extremadamente débiles en HF.
- El sistema de codificación utilizado es el popular código convolucional R=1/2, K=7 NASA Standard.
- Otra novedad de este software, es que puede detectar automáticamente transmisiones a 16, 8 y 1 baudios indistintamente, permitiendo modificar la tasa de símbolo según las condiciones de propagación y sin necesidad de informar previamente a nuestro corresponsal.
-



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ROS EME:

- ROS EME es un modo diseñado para comunicaciones de Rebote Lunar.
- El sistema de modulación empleado es el clásico MFSK de 16 tonos. Para asegurar una mejor ortogonalidad, se han separado los tonos una cantidad más que suficiente: 4 Hz, obteniéndose un ancho de banda total de 64Hz.
- El escaso ancho de banda que ocupa esta modulación nos permite realizar un escaneo automático en frecuencia de hasta ±1300Hz, muy útil para detectar el desplazamiento Doppler cuando se trabaja el Rebote Lunar en 70 cm.
- ROS EME utiliza también una secuencia de sincronismo inicial que permite detectar el desplazamiento Doppler de la señal recibida y empezar a decodificar posteriormente a tiempo real.

ROS MF:

- Los modos MF ocupan 100 Hz, ya que en algunos países la banda de 500 KHz está limitada a ese ancho de banda.
- Existen dos modos: 7 baudios que es para establecer una comunicación fluida a 128 caracteres/minuto, y 1 baudio que es para QRP extremo a 21 caracteres/minuto

Velocidades de los modos ROS:

- ROS16 -----> 300 caracteres/minuto.
- ROS8 -----> 150 caracteres/minuto.
- ROS7 -----> 128 caracteres/minuto.
- ROS1 HF -----> 24 caracteres/minuto.
- ROS1 MF -----> 21 caracteres/minuto.
- ROS EME-----> 24 caracteres/minuto

Reportes por e-mail:

- Este software también reporta automáticamente a los operadores que incluyen su dirección de e-mail en cualquiera de sus mensajes, informando de cuáles fueron las condiciones de recepción, así como la información acerca de la estación receptora.

OLIVIA

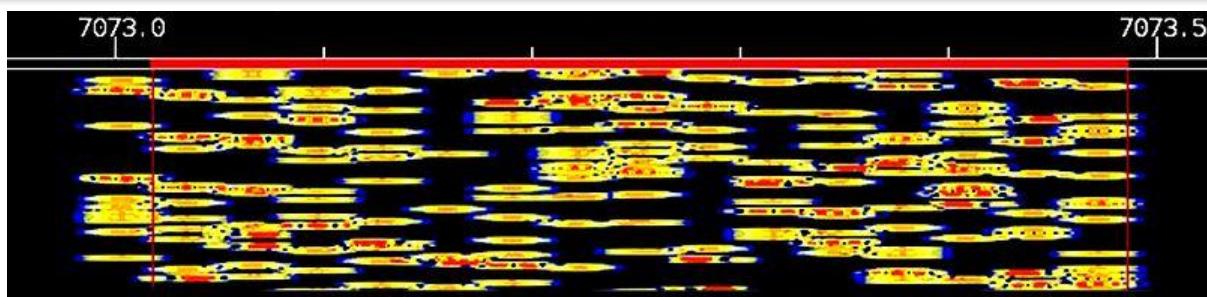
Olivia MFSK es un protocolo de radioteletipo para radioaficionados diseñado para trabajar en condiciones difíciles (baja relación señal-ruido más la propagación multirayecto) las condiciones en las bandas de onda corta. La señal todavía puede ser copiada correctamente cuando está 10 dB por debajo del ruido de fondo (es decir, cuando la amplitud del ruido es un poco más de 8 veces la de la señal). Es comúnmente usado por los operadores de radioaficionados para transmitir de forma fiable los caracteres ASCII a través de canales ruidosos mediante la alta frecuencia (3-30MHz) del espectro.

Modos Olivia se conocen comúnmente como X Olivia / Y, donde X se refiere al número de diferentes tonos de audio de transmisión e Y refiere a la anchura de banda sobre el que estas señales se propagan.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



Olivia Center Frequencies

160 Meters 1808.75, 1809.25, 1840.75, 1841.25 N/A

80 Meters 3577.75, 3583.25, 3522.75 3578.0, 3616.0, 3523.0, 3621.0

40 Meters 7026.25, 7043.25, 7073.25, 7076.75 N/A

30 Meters 10139.25, 10142.25, 10143.25 N/A

20 Meters 14076.4, 14075.4, 14078.4 14106.5, 14107.5, 14108.5

17 Meters 18103.4, 18104.4 N/A

15 Meters 21087.25, 21087.75, 21130.25 21153.5, 21154.5

12 Meters 24922.25 N/A

10 Meters 28076.75, 28077.25 N/A

6 Meters 50087.25, 50287.25, 50292.25 N/A

2 Meters 144136.25 N/A

AMTOR (rara vez se escucha)

El AMTOR (Amateur Teleprinting Over Radio), es una modalidad de comunicación por radio teletipo de mucha mayor seguridad que el sistema BAUDOT esta modalidad es capaz de detectar automáticamente los errores, este sistema es prácticamente igual al sincronismo del BAUDOT, transmite a la velocidad de 100 BAUDIOS y el deslizamiento de Frecuencia es 170 Hz. Dentro de este sistema existen variantes, tales como ARQ (Automatic Repeat Request) también denominada como modalidad "A" y la FEC (Forward Error Correction) también denominada modalidad "B", esta modalidad, está subdividida en colectiva v selectiva.

Las estaciones en contacto que utilizan el AMTOR se clasifican como (Information Sending Station) ISS = estación transmisora de Información, y la receptora (Information Receiver Station) IRS = Estación Receptora de Información. Cuando se logra la comunicación de enganche original se denominan "Máster" y la estación correspondiente "Slave" de manera que esta clasificación maestra/esclava no varia durante todo el comunicado y únicamente se opera en la modalidad "A". El ISS e IRS transmiten simultáneamente un bloque de tres caracteres cada uno y si esta da la



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

conformidad pasa la transmisión de datos. Los tiempos de transmisión y escucha son inferior a 1/4 de segundo, de manera que se requieren transceptores con conmutadores de alta velocidad, capaces de seguir el ritmo de cambio de transmisión. La ISS inemoriza tres caracteres transmitidos, hasta que recibe el acuse del recibido del ISS; y si el IRS no acusa recibido correctamente, esta repite tantas veces la transmisión hasta que se capte el acuse del recibido. Esta modalidad se utiliza exclusivamente para comunicaciones entre dos estaciones y no sirve para hacer llamados CQ ni para la práctica de redes, su eficiencia de trabajo es de 47%.

La modalidad B - colectiva, esta modalidad solo transmite una estación denominada CBSS y donde puede existir un indeterminado de estaciones receptoras denominadas CBBS. Esta modalidad colectiva se utiliza para hacer llamados de CQ y DX y es también utilizada por muchas estaciones de clubes para dar sus boletines informativos.

La modalidad B - Selectiva tiene por objeto la transmisión de una sola estación a un solo grupo de estaciones receptoras, funciona igual que la anterior pero solamente las estaciones preparadas para aceptar esta modalidad y reconocer la llamada selectiva específica pueden recibir las transmisiones de la modalidad B selectiva.

ASCII (rara vez se escucha)

ASCII, es el acrónimo American National Standard Code for Information Interchange. Se le conoce también como el alfabeto internacional No. 5 difiere del BAUDOT principalmente, en que dispone un mayor número de caracteres utilizables, lo cual es posible debido a que cada carácter ASCII está formado por 7 BITS de información digital, en lugar de los cinco BITS de BAUDOT. Y permite el uso de letras Mayúsculas y minúsculas y un conjunto de signos de puntuación, sin que estén intercambiando de modo letras a figuras, el ASCO es un lenguaje proyectado para el uso de computadores y de comunicaciones digitales.

Las velocidades que se utilizan van comprendidas entre 100 y 300 BAUDIOS, con un deslizamiento de frecuencia de 170 Hz en las bandas de VHF de modo FM se pueden utilizar mayores velocidades.

El Radio Packet

Es el sistema de comunicación por radio de la cuarta generación de computadores, este reúne todas las características propias de la época que uno se puede imaginar, es un medio de comunicación de datos de alta velocidad, libre de errores e idóneo para la transferencia de grandes cantidades de información. Es rápido, mucho más veloz que el MORSE, AMTOR y ASCO; es insensible a los impactos de la interferencia eléctrica y a los blancos que digan las variaciones de la propagación, en su eficiencia ocupa espectro de frecuencia de trabajo que comparten con múltiples estaciones, es un sistema apto, para el establecimiento de redes de comunicaciones y poder formar cadenas de unión entre si para la retransmisión de mensajes a muy larga distancia. Poseen memorias al cual



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

posibilita, PACKET RADIO BULLETIN BOARDS = PBBS, memorizan mensajes recuperables en cualquier momento.

Son numerosos los radioaficionados con computadores en sus estaciones que se han sentido atraídos por las enormes posibilidades del RADIO PACKET y que en la actualidad aprovechan todo el potencial de su máquina electrónica.

El RADIO PACKET funciona como un controlador de nodo terminal (TNC=Terminal Node Control) como una interface entre el computador y el transmisor el TNC es un MODEM inteligente acepta las informaciones del computador o de un terminal ASCII y procede a la división de la información en pequeños segmentos denominados PACKET, además de la información procedente del computador cada paquete contiene información añadida por el propio TNC donde indica la dirección o encaminamiento del mensaje, a la comprobación de errores y al control, esta información de encaminamiento contiene el indicativo de la estación que genera el paquete y el indicativo de la estación que va el paquete a destino.

En este encaminamiento, pueden ser incluidas además los indicativos de estaciones intermedias y decir que se utilizara como repetidora hasta llegar al destino indicado.

La información de comprobación y rectificación de errores permite a la estación receptora detectar si el paquete recibido contiene algún error de ser así la estación receptora reclama su repetición hasta que el paquete le llegue sin un error notorio.

El hecho de dividir la información en pequeñas partes permite que varios usuarios puedan compartir el canal de comunicación, los paquetes de un usuario se transmiten en intervalos entre paquetes de otros usuarios.

El radio Packet puede ser operado en HF con transmisor de BLU y en FM VHF para ambas se utilizan diversas velocidades en HF se utiliza de 300 Baudios y en algunos casos 1200 mientras que en VHF 1200 Baudios extensible a otras velocidades.

El deslizamiento de frecuencia de tonos AFSK en VHF de 1200 y 2220 Hz (Norma norteamericana de Modem telefónicos BELL 202), en HF el deslizamiento es de 200 Hz y en determinadas zonas se opera con deslizamientos de 600 Hz cuando se utiliza la velocidad de 1200 Baudios.

Como hemos indicado anteriormente este sistema permite utilizar estaciones repetidoras y también estaciones conversoras (GATEWAY) para dirigir un mensaje en bandas distintas como por ejemplo de HF a VHF. También los computadores que poseen los sistemas de BBS tienen la capacidad de intercambiar automáticamente los mensajes de uno a otro computador.

Hasta la década de los Noventa era el sistema digital más efectivo que se había creado, pero en poco tiempo aparecen, en forma experimental otros sistemas superiores en transferencias de data pero no multiusuario, tales son el PACTOR y el CLOVER

PACTOR (rara vez se escucha)



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Fue creado por dos radioaficionados alemanes Hans Peter Helfert, DL6MAA y Ulrich Strate, DF4KV, ellos introducen este módem, del amateur radio communications en la década de los ochenta y su primer prototipo comercial fue publicado en el año 1.993.

Este sistema de transmisión utiliza todos los caracteres ASCO. Esto quiere decir que se pueden enviar letras mayúsculas y minúsculas tanto como el rango completo de la puntuación estándar inglesa. Además, PACTOR puede también manejar la transmisión y recepción de datos binarios (Programas de computación y varios tipos de archivos deben ser enviados como dato binario).

PACTOR tiene mucho en común con AMTOR. Cada bloque de información es enviado en intervalos fijo de tiempos y son reconocidos con cortas señales de control. Esto produce que una señal de PACTOR tenga su propio y distintivo ritmo de sonido. Como AMTOR, hay estaciones esclavas y Máster de PACTOR. Cada estación transmisora debe activar el enlace para que la otra estación pueda responder.

Cuando esta recibe y transmite cambiando velocidades, PACTOR es ligeramente más liberal que antes. Una estación de AMTOR envía un bloque de caracteres y espera hasta 240 milisegundos por una respuesta. PACTOR por otra parte espera 320 milisegundos. Estos 80 milisegundos extras son críticos para comunicar a larga distancia. Cualquier transceptor de SSB capaz de cambiar de transmisión a recepción dentro de un margen de 130 milisegundos puede ser usado para PACTOR. Esto anula virtualmente a todos aquellos equipos hechos antes de 1.970.

PACTOR tiene la capacidad de comunicar en varias velocidades de acuerdo a las condiciones de las bandas. Bajo buenas condiciones, PACTOR podría acelerar hasta 200 baudios. El puede ir aun más rápido (hasta 400 baudios) por medio de la compresión de los textos a través del uso del código HUFFMAN. Si las condiciones se deterioran, sin embargo, PACTOR automáticamente disminuirá la velocidad ha 100 baudios. Usted puede cambiar manualmente las velocidades o, como la mayoría de los operadores de PACTOR prefieren, permitirle al sistema que lo cambie por si mismo.

Este es un híbrido del AMTOR con el PACKET, donde se desarrolla la alta transferencia de datos en HF y en bajas condiciones de propagación con un 80% de margen de error, es el sistema que está dando la mayor popularidad en esta década de los 90.

CLOVER (rara vez se escucha)

El CLOVER es un esquema de modulación digital que usa a FSK , AFSK y una secuencia de pulsos de 4 tonos. Si buscamos una metáfora, los pulsos de 4 tonos podrían ser comparados con las hojas del famoso trébol de 4 hojas. Ray Petit, W7GHM, tuvo una idea similar en mente cuando él desarrolló el nuevo modo digital de HF conocido como CLOVER. El comportamiento del sistema CLOVER en el aire no ha sido nada menos que espectacular. En términos de calificación CLOVER comparado con AMTOR tiene una ventaja de 10 a 1 sino más.

CLOVER tiene la habilidad de corregir la mayoría de los errores de data sin necesidad de repetir paquetes. Un total de 31 bytes dañados pueden ser reparados automáticamente de los 188 bytes recibidos. Una solicitud para repetir transmisión será enviada solamente si el número de bytes dañados es mayor del límite antes mencionado.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Como PACTOR, CLOVER es también adaptable, cambiando la velocidad de transmisión de acuerdo a las condiciones. CLOVER avanza algo más en esta técnica de adaptación. El demodulador de CLOVER actualmente compara la señal con el ruido, además del promedio de caracteres correctos en cada bloque recibido. Si las condiciones se deterioran, el promedio de datos enviados es reducido. Si las condiciones mejoran este promedio es incrementado. Usando esta técnica de adaptación, CLOVER maximiza su eficiencia dentro del rango de las señales de HF.

PACTOR y AMTOR usan un comando de cambio para cambiar el enlace de tal forma que una estación pueda enviar mientras otra recibe. Los enlaces de CLOVER deben ser cambiados también, pero el suicheo toma lugar sin el uso de los comandos de cambio, lo hace de forma automática.

Cuando dos estaciones de CLOVER hacen contacto, pueden enviar grupos limitados de datos de uno al otro (Hasta 30 caracteres en cada bloque). Si el tamaño de la data que está en espera por transmitir en una estación excede los 30 caracteres, CLOVER automáticamente cambiaria al modo de bloques de datos. Los bloques transmitidos inmediatamente vienen a ser más largos y son enviados más rápidos. La otra estación sin embargo permanece en el modo conversacional. Esto ocurre en periodos de tiempo muy cortos, y todo pasa sin necesidad que el operador cambie los parámetros. Esta alta capacidad de eficiencia es transparente para el operador, el operador solo tiene que escribir sus comentarios o seleccionar el archivo que quiere enviar, CLOVER se encarga de lo demás.

Las características de CLOVER en el modo FEC es similar al AMTOR. Se usa el CLOVER FEC para enviar transmisiones que pueden ser recibidas por varias estaciones a la vez. CLOVER comparte otras características con AMTOR El uso de SELCALL. Cuando se deseé contactar otra estación CLOVER, se deberá enviar su SELCALL primero.

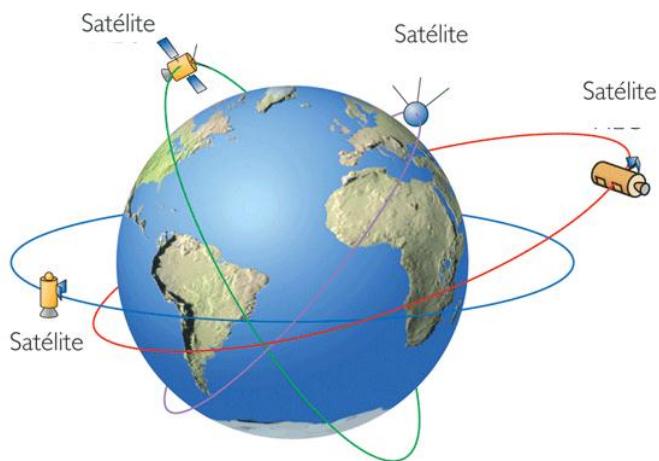




MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 11: Satélites de Radioaficionados



Los radioaficionados disponen de sus propios satélites artificiales a través de los cuales pueden hablar con cualquier otro lugar del mundo.

Los satélites OSCAR (Orbiting Satellites Canying Amateur Radio) han estado orbitando la tierra desde hace más de tres décadas y los radioaficionados los han utilizado para comunicarse a cualquier parte del mundo en Fonia, CW, RTTY y Radio Paquete.

Este programa empezó en 1.961, con el lanzamiento del "OSCAR I", el cual transmitió en código Morse las letras "HI" en la banda de 2 Mts. El mismo transmitió consecutivamente durante 19 días hasta que las baterías de a bordo se agotaran. Le sigue el "OSCAR II", casi idéntico al primero, transmitió señales durante 18 días después de su lanzamiento en 1.962.

El primer satélite activo de comunicaciones de la serie "OSCAR" fue el "OSCAR III", lanzado en marzo de 1.965. Más de 100 estaciones en 16 países hicieron historia con las comunicaciones del "OSCAR III", el cual fue el primer satélite de libre acceso.

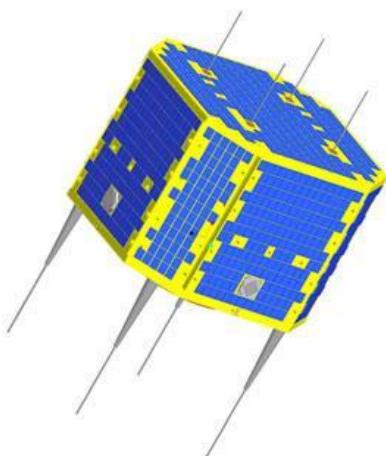
El "OSCAR IV" le siguió más tarde, el mismo año, y consiguió otro hito en las comunicaciones: Fue el primero que materializó el contacto entre estaciones de Norte América con la Unión Soviética

El satélite australiano, "OSCAR V", construido por un equipo de la universidad de Melbourne en Australia en 1.970, fue el primer lanzamiento coordinado con el grupo "AMSAT" (Organización que promueve la comunicación vía satélite entre radioaficionados, ubicada en Washington D.C.), permaneció operativo por espacio de 6 semanas.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



AMSAT-OSCAR VI, fue el primer satélite de radioaficionados de larga vida el cual empleó células solares para generar energía. Lanzado en 1.972, con una esperanza de vida de un año, el OSCAR VI, constituyó el soporte de las comunicaciones de aficionados durante más de cinco años.

El AMSAT-OSCAR VIII, fue lanzado en marzo de 1.978, uniéndose a la serie, aunque a una altitud ligeramente más baja. Este proyecto conjunto de radioaficionados de Japón, Canadá, Alemania y Estados Unidos se mantiene operativo por un espacio de cinco años, sucumbiendo por un fallo de baterías en Junio de 1.983.

A finales de 1.978, los usuarios de satélites de todo el mundo dieron la bienvenida a los desarrollados por la Unión Soviética: RADIO-1 y RADIO-2, diseñados para ser activados por estaciones terrestres de baja potencia.

Recepción de Satélite:

La primera condición para acceder un satélite es, naturalmente saber dónde se encuentra. La forma más simple de determinarlo es con un "OSCAR LOCATOR" (dispositivo localizador de la órbita del satélite).

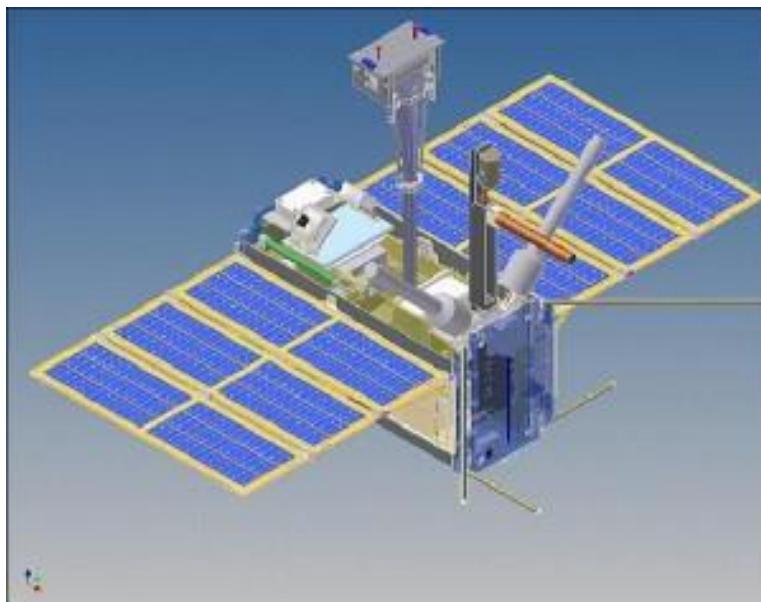
La práctica de la escucha es un método excelente para iniciarse en el trabajo con satélites. Tomando como punto de partida su estación actual, hay varias consideraciones a hacer teniendo en cuenta las restricciones del QTH y su presupuesto. Para recibir el enlace descendente en modo "A", por ejemplo, se necesita una antena para la banda de 10 Mts. y un receptor de HF con la sensibilidad adecuada en 10 metros. La mayoría de los radioaficionados ya tienen el equipo necesario y pueden copiar el OSCAR con muy poco esfuerzo.

¿Cuál es la sensibilidad adecuada?, compare el nivel de ruido de su receptor con la carga fantasma. Si el nivel de ruido con la antena conectada, se tendrá la sensibilidad necesaria. Si no es así, un preamplificador de bajo ruido para la banda de 10 metros, le proporcionará una considerable mejoría.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



El satélite Radio Sputnik RS-39

El más Reciente puesto en órbita en Octubre del 2011

El satélite RS-39 fue lanzado al espacio desde la nave Progress M-13M y ya está emitiendo en la Frec. 435.315 Y 435.215

¿Cuál es la antena ideal para la recepción de satélite en la banda de 10 metros?. Si se tiene una YAGI, antena vertical o un dipolo, merece la pena intentarlo. Se comprobará que la YAGI trabaja mejor cuando el satélite está bajo en el horizonte, y que trabaja satisfactoriamente cuando está en el cémit; sin embargo requerirá de una considerable ganancia. Una antena vertical puede ser muy conveniente para elevaciones bajas del satélite.

Pero, puede presentar un NODO de recepción cuando OSCAR está en el cémit. Un dipolo presentara características justamente opuestas con respecto a las antenas que son construidas especialmente para el trabajo con los OSCAR., las antenas de torniquete (helicoidales) las antenas de una longitud de onda. Ambas poseen amplios diagramas de radiación y trabajan satisfactoriamente de horizonte a horizonte en toda la bóveda celeste.

Como antenas serian recomendables, sobre todo en transmisión, utilizar una direccional, con buena ganancia. Con el inconveniente de que debemos mantener la antena apuntada lo más exactamente posible hacia el satélite, lo que obliga a utilizar rotores que permitan orientarlas adecuadamente en cada momento.

Lo ideal sería el uso de tarjetas controladoras conectadas al computador, para mantener las antenas automáticamente apuntadas hacia el satélite. Estos equipos son bastante costosos, aunque son lo más preciso para lograr contactos atreves del satélite no es la única forma de trabajar esta modalidad y eso lo aclararemos más adelante en esta guía.

En la actualidad después de que en Enero del año 2004 quedo fuera de servicio el satélite A0-40 que era el único con orbita básicamente GEO estacionaria que nos permitía contactos lejanos



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

básicamente cubriendo todos los continentes solo nos quedan los satélites de órbita baja que solo nos permiten unos contactos dentro de su área de cobertura que es bastante más limitada.

Hasta el año pasado (2011) tuvimos al satélite que básicamente todos los radioaficionados de esta modalidad consideramos el más fiel amigo en el cielo.

Fue el AO-51 que fue lanzado el año 2004 y estuvo a nuestro servicio hasta el año 2011 de hecho nos queda el gran recuerdo de la expedición **YW3Y** Yaracuy en el mes de octubre 2011., que fue la última en que usamos este satélite logrado con una antena y Radio portátil VX-8 en dos pases de este satélite contactar a once estaciones en seis países diferentes.



Por ahora contamos con el AO-27 el SO-50 y ARISS más conocida como ISS Zarya o Estación espacial internacional.

Estos tres anteriores mencionados son los que están en modo V/U lo cual nos permite acceder a sus servicios con equipos comunes de VHF –UHF con antenas simples.

Otros satélites transmiten el SSB - CW - SSTV - PACKET para estos necesitamos equipos multimodo con TNC incorporado o en su efecto un Tnc o un software para PC que maneje dicho modo con la tarjeta de sonido, eso hace que trabajar estos últimos sea un poco más difícil y costoso.

Al momento de empezar los contactos por satélite es importante tener un software con los elementos keplerianos actualizados las coordenadas exactas de la estación y muy importante la hora bien exacta ya que por las diversas ubicaciones de nuestros sitios de operación muchas veces la cobertura pudiera ser de menos de cinco minutos.

Una de las páginas para estar informado de cuáles satélites están operacionales y en qué modo recomendamos visitar:

<http://www.amsat.org/amsat-new/satellites/status.php>



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Debemos recordar un principio básico en la comunicación:

ESCUCHAR, ESCUCHAR, ESCUCHAR

Si usted escucha a usted lo ESCUCHAN, la razón es muy sencilla el satélite es un repetidor volador mucho más sofisticado que los de tierra pero en concepto básico un repetidor, recibe una señal y la retransmite, si usted capta su señal usted será copiado, él se encuentra sobre usted a un altura considerable y lo captara si usted cumple con ciertos requisitos indispensables cumplir.

.- Usted debe saber dónde está el satélite

Para esto debe poseer un programa que le permita conocer la ubicación del satélite y poder orientar sus antenas a él, existen una serie de programas especializados en la WEB, unos son de licencia paga y otros gratis para los radioaficionados, unos más complejos que otro , pero no existe para mi gusto el programa que reúna toda las necesidades , por ejemplo el grafico de **NOVA For Windows**, la predicción anticipada de **SATSCAPE**, el manejo de Doppler y rotores de **ORBITRON**, el radar de Ham Radio De Luxe, la sencillez de Footprint

Todos estas necesidades deben estar presentes al momento de operar satélites de radioaficionado, todos estos programas se basan en la interpretación y utilización de los elementos **KEPLERIANOS**, deberá escoger un programa en particular, familiarizarse con él y mantenerlo actualizado.

De esta manera el primer paso esta cumplido no perderá tiempo en hacer llamados inútiles y escucha de frecuencias donde no existe un satélite en ese momento, muchos colegas se desaniman por no cumplir con este paso.

Todos los programas están basados en cálculos matemáticos que para el usuario es transparente, solo usted verá el resultado que no es más que indicarle en gráfico y numéricamente la dirección en grados (azimut) y elevación en grados sobre el horizonte con respecto a su ubicación, igualmente le mostrara la trayectoria que realizara el satélite si es de **NORTE – SUR** o al contrario para la hora especificada.

De acuerdo a los datos de ubicación de su estación de radio suministrados por usted (coordenadas geográfica UTM, expresada en grados o locator y altura a la que su antena se encuentra) el programa le mostrara el alcance TEÓRICO con respecto a su ubicación a esto lo llamaremos HUELLA del satélite, como ha podido observar hay tres elementos importantes e imprescindibles para que el programa pueda suministrarle a usted una correcta información de la ubicación de cualquier satélite en un momento dado, UBICACIÓN, ALTURA , HORA.

ORBITA; Ruta del satélite alrededor de la tierra

DOPPLER; Variación de la frecuencia por movimiento del satélite

LEO; (Low earth orbit) Satélites de órbita baja 400 Km – 2.000 Km.

HEO;(High earth orbit) Satélites de órbita mayores a 20.000 Km.

GEO; Satélites en órbita geoestacionaria 35.680 Km.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

FOOTPRINT; Huella de alcance del satélite

APOGEO; Altura más alta del satélite

PERIGEO; Altura más baja del satélite

AOS; Aparición del satélite en el horizonte, inicio de escucha

LOS; Desaparece el satélite del horizonte, final de la escucha





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Equipos para trabajar esta modalidad:

Portátiles



Bases multimodo

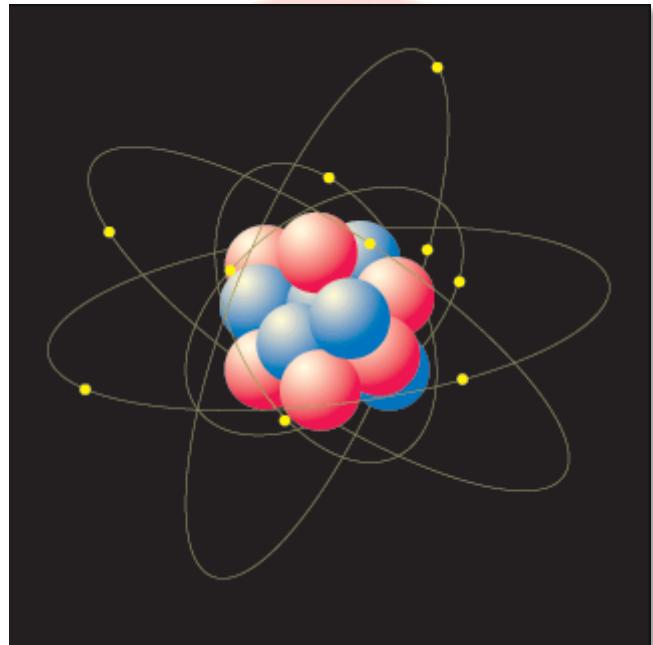




MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ELECTRÓNICA





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 1. Materia:

Desde hace siglos, el hombre sospechó que el mundo físico se hallaba formado por partículas menores, invisibles al ojo humano y, según concibieron algunos pensadores de la antigua Greda, indivisibles. Debido a esta última cualidad, esas partículas recibieron el nombre de átomos, término griego que significa "Lo que no se puede dividir".

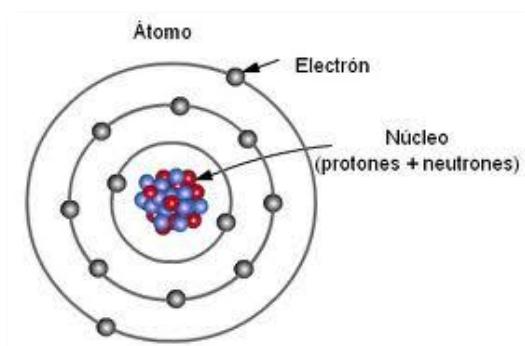


Figura 1.1. Esquema gráfico de un átomo y sus componentes

Los filósofos griegos Leucipo y Demócrito, se plantearon el problema de la materia y especularon con el hecho de que no era razonable suponer que la misma pudiera dividirse indefinidamente. Pensaron, pues, que debía existir un límite en dicha división. Esta teoría no salió, sin embargo del campo de la mera especulación; habrían de transcurrir más de dos mil años hasta que el concepto de átomo entrara en el campo de la ciencia y se asentara sobre bases experimentales sólidas.

La materia está compuesta de unas estructuras complejas llamadas átomos. Cada átomo está compuesto principalmente de tres partículas fundamentales llamadas: electrones, protones y neutrones. En el centro del átomo está el núcleo formado por una combinación de protones (partículas con carga positiva) y neutrones (partículas carentes de carga). Orbitando alrededor del núcleo se encuentran los electrones, partículas que poseen carga negativa (Ver Figura 1.1.). Las combinaciones de estos bloques constitutivos del átomo determinan las propiedades químicas y físicas del mismo.

El átomo, en su totalidad posee tantas cargas positivas como negativas, con lo cual resulta neutro y por lo tanto no manifiesta ningún efecto eléctrico que trascienda al exterior del mismo.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 2: Fuerza Electromotriz y Corriente Eléctrica

En muchos materiales, sobre todo en los metales, resulta fácil desligar un electrón de su átomo. Al ceder un electrón el átomo pierde su equilibrio eléctrico y como resultado queda positivamente cargado. El electrón liberado tiene una carga negativa. Al átomo que ha perdido un electrón se le denomina ion positivo dado el saldo positivo de sus cargas. En consecuencia, el ion es una partícula cargada, no neutra como es el caso del átomo. Si en un determinado lugar se concentran miles de millones de iones de igual carga, la cantidad de carga resulta entonces suficientemente grande como para dar lugar a fenómenos perceptibles.

Los iones de carga positiva atraen y "roban" partículas negativas (electrones) de los átomos neutros vecinos. Estos electrones libres se desplazan a través del espacio entre el átomo y el ion y acaban girando alrededor del ion de carga positiva que les ha atraído. Como resultado, el ion de carga positiva se ve nuevamente equilibrado y convertido en un átomo neutro mientras que un segundo átomo se ha transformado en un ion de carga positiva al haber perdido un electrón. Este flujo formado por millones y millones de electrones, constituye la corriente eléctrica o manifestación de la electricidad en movimiento. En conclusión, la electricidad no es más que el flujo de electrones si se la considera como "corriente eléctrica"

¿Es fácil que un ion positivo pueda arrancar y capturar un electrón de un átomo?. Todo depende de la naturaleza de los átomos que constituyen un determinado material. Ciertas clases de átomos tienen sus electrones firmemente sujetos y no los dejan escapar con facilidad, otros, por el contrario, tienen los electrones muy sueltos y los pierden rápidamente, a la menor influencia exterior. Esto significa que determinados materiales son mejores conductores de la electricidad que otros. Los conductores son materiales cuyos átomos tienen los electrones muy sueltos. Aquellos materiales que tienen los electrones fuertemente sujetos se denominan aislantes.

Circulación de Electrones:

Existe mucho parecido entre la electricidad que circula por un conductor y el agua que transurre por una tubería. Todo el mundo sabe lo que ocurre cuando se abre un grifo y el agua mana a través del mismo, hecho que se puede comparar con la circulación de la corriente eléctrica.

¿Recuerda cómo funciona el sistema de distribución de agua potable que abastece una ciudad o un pueblo?. En alguna parte existe un gran depósito de agua almacenada. Hay poblaciones que se sirven de un lago o de un río. Cualquiera que sea el sistema, se suele aprovechar la fuerza de gravedad o se instalan bombas para impulsar el agua hacia la población y hacerla circular por toda la red de tuberías de distribución hasta las casas habitadas. La gravedad ejerce su fuerza sobre el agua del depósito que, a su vez, transmite una presión sobre el agua que ocupa las tuberías, presión que hace que el agua mané con fuerza al abrir el grifo, en casa. Si el agua procede de pozos, probablemente se dispondrá de un depósito elevado al que llegará el agua del pozo impulsada por una bomba de aire comprimido o de vacío y a partir de la cisterna será la propia fuerza de gravedad la que impulsará el agua hacia abajo y a través de toda la red de tuberías de distribución.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

De acuerdo a lo anteriormente dicho es obvio que se precisa de una fuerza que impulse el agua a través de la tubería, pero, ¿qué fuerza presionará a los electrones para que circulen por el alambre conductor?

Fuerza Electromotriz, tensión o voltaje:

La cantidad de presión que es necesaria para empujar el agua hasta nuestra vivienda depende de lo alejado que se halle el depósito general. Además, si el trayecto que debe recorrer el agua contiene desniveles del terreno, será mayor la presión necesaria. La presión requerida para que los electrones circulen por un circuito también depende de la oposición que ofrezca el camino que deben recorrer dichos electrones. La presión que empuja a los electrones para que circulen por un conductor se denomina Fuerza Electromotriz.

Aunque físicamente no tenga nada que ver, la FEM es muy semejante a la presión del agua. A mayor presión mayor cantidad de agua desplazada a través de las tuberías. De igual manera, a mayor FEM, mayor número de electrones en circulación.

La Fuerza Electromotriz se mide en una unidad denominada Voltio y de aquí que en ocasiones denominemos voltaje a la tensión o a la FEM. Si se aumentan los voltios aplicados a un determinado circuito, será mayor el número de electrones que circularán por el mismo. Para la medida de la tensión se utiliza el aparato denominado Voltímetro.

En el lenguaje electrónico escrito se utilizan expresiones como "12 V" para significar la tensión de doce voltios y expresiones como "220 V" para advertir la presencia de la tensión de doscientos veinte voltios. Con el uso de los prefijos del sistema métrico decimal, la cantidad de mil voltios se puede expresar como "1 kv." o un kilovoltio.

Otra manera de comprender cómo la tensión eléctrica empuja a los electrones a través de un conductor, consiste en recordar que las cargas de signo contrario se atraen. Si se reúne un numeroso grupo de electrones en un punto, sus respectivas cargas negativas se repelerán entre sí, empujarán a otros electrones para que se alejen y circulen por el circuito. De igual manera, cualquier grupo numeroso de iones con carga positiva atraerá hacia sí los electrones a través del circuito.

"La unidad fundamental de la fuerza electromotriz (FEM) es el voltio. El nombre de ésta unidad honra a Alejandro Volta (1745 - 1827), físico italiano que inventó la pila eléctrica."

Corriente Eléctrica e Intensidad:

El flujo de electrones recibe el nombre de corriente eléctrica. El electrón es extremadamente diminuto, hasta el extremo de que se precisa el paso de $1.000.000.000.000.000.000$ o más electrones por segundo para activar cualquier electrodoméstico sencillo. Mediante la notación exponencial se expresa la cantidad anterior como 1×10^{18} o simplemente como 10^{18} que es lo mismo.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Cuando el agua fluye a través de un grifo, nadie trata de contar las gotas que manan ya que se trataría de una cifra extremadamente elevada y nada práctica. Por otra parte, las gotas de agua transcurren demasiado de prisa para poderlas contar!. Para la medida de la corriente de agua se lleva la cuenta de grandes cantidades de gotas, como los litros, y se describe la corriente de agua en "Litros por minuto". De igual manera, no es posible mangar con facilidad grandes cantidades de electrones y mucho menos contarlos convenientemente. Es necesario un procedimiento adecuado para la medida del número de electrones y así, la corriente eléctrica se mide en amperio de intensidad, cosa que se lleva a cabo por medio de un instrumento denominado "Amperímetro".

Un amperio de corriente significa d paso de $6.240.000.000.000.000.000$ o de $6,24 \times 10^{18}$ electrones por un punto del circuito durante d tiempo de un segundo. Evidentemente, resulta mucho más cómodo expresar en amperios equivalentes d número de electrones que circulan por un circuito. Así se escribe simplemente "2 A" para indicar la intensidad de una corriente de dos amperios, o bien "100 mA" (100 miliamperios) para definir una corriente de 0,1 amperio.

Tema 3: Conductores y Aislantes

Conductores:

Como se dijo con anterioridad existen átomos que tienen sus electrones muy bien sujetos mientras que otros los mantienen más sueltos. Los materiales constituidos por átomos con electrones sueltos son capaces de conducir más corriente eléctrica bajo una misma presión. De aquí que determinados materiales conduzcan la corriente mejor que otros.

La plata es un excelente material conductor. Los electrones ligeramente sujetos de los átomos de la plata requieren muy poca tensión (presión) para quedar sueltos y dar lugar a una corriente eléctrica. El cobre, mucho más barato que la plata, conduce casi tan bien como aquélla. De aquí que se utilicen alambres de cobre para la distribución eléctrica en viviendas, en los electrodomésticos, en las radios y en la mayoría de dispositivos por los que deba circular la corriente eléctrica, el acero también es un material buen conductor, pero no tan bueno como el cobre. De hecho la mayoría de los metales son buenos conductores, como por ejemplo el aluminio, el mercurio, el cinc, el estaño y el oro.

Aislantes:

Contrariamente a lo expresado en el párrafo anterior, existen otros materiales que mantienen fuertemente aferrados los electrones de sus átomos y, en consecuencia, no son buenos conductores de la electricidad. El vidrio, el caucho, el plástico, la cerámica, la mica, la madera y el propio aire seco son malos conductores. Incluso el agua destilada o el agua de lluvia es un buen aislante (mal conductor). Sin embargo, el agua que sale por el grifo o la que se halla en el mar, en los ríos o encharcada en d suelo, suelen ser un buen y a veces magnífico conductor debido a la existencia de sales, minerales y otras impurezas que contiene en disolución. En la figura 3.1 se relacionan los materiales aislantes y los materiales conductores de uso más común.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

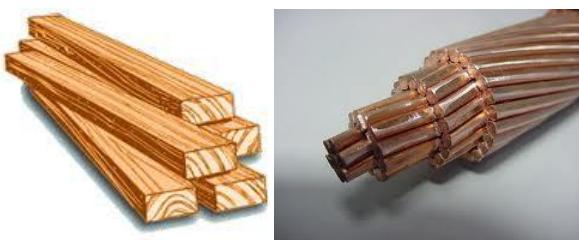


Figura 3.1. Diferenciación entre aislantes y conductores. La madera, a la izquierda, retiene firmemente los electrones, impidiéndoles que se desplacen de átomo a átomo. Los metales, por el contrario, dan mayor libertad de movimiento a sus electrones, éstos son más fáciles de desprender.

Las compañías eléctricas suministran una tensión aproximada de 125 V o de 220 V entre los conductores de la red que llega a las viviendas. Esta tensión está presente y disponible en las bases de enchufe o tomas eléctricas de las habitaciones. ¿Por qué no se escapan y esparcen los electrones desde estas tomas de corriente?. Pues sencillamente porque el aire que separa los dos polos o terminales presentes en la base de enchufe es un excelente aislante que impide la circulación de cualquier corriente de uno a otro polo, o el que los electrones se puedan esparcir libremente por la habitación.

Los aislantes son malos conductores, pero conducen al fin y al cabo; no son materiales absolutamente no conductores. De aquí que cada aislante en particular se caracterice por una tensión de ruptura. A partir de esta tensión aplicada al aislante, éste se convierte en conductor. Según la clase, el material aislante se puede deteriorar si se excede la aplicación de una tensión igual o superior a la de ruptura. Cuanto mejor es el aislante, mayor es su tensión de ruptura. La tensión de ruptura de una pieza de determinado volumen de aislante de un material dado depende del espesor o separación entre polos eléctricos que mantiene el aislante. Pero, por su naturaleza una fina lámina de un aislante determinado (como la mica) puede presentar igual o superior tensión de ruptura que una lámina mucho más gruesa de otro material, también aislante, pero no tan bueno como tal (como el papel o el aire húmedo).

El ejemplo más práctico de un aislante que se convierte en conductor cuando se le aplica una tensión excesivamente elevada, por encima de su tensión de ruptura, nos lo ofrece el aire. Este es un aislante excelente para las tensiones que normalmente se hallan en las viviendas o en las industrias. Pero cuando se hace presente la tensión de varios millones de voltios, se produce una abrupta descarga de electrones a través del aire dando lugar, en la naturaleza, al fenómeno que todos conocemos como el rayo.

Para aislar alambres y componentes, conviene estar seguro de que se utiliza el material adecuado y en cantidad suficiente para las tensiones que se pretenden bloquear. No es lo mismo aislar un conductor que trabaja a 220 V que uno que esté sujeto a la tensión de 1.000 o 10.000 V. El tubo de plástico, con o sin contracción térmica suele ser adecuado y ofrece suficiente seguridad para recubrir y proteger cualquier alambre desnudo o conexión soldada sometidos a las tensiones domésticas habituales. Y otro tanto puede decirse de la por todos conocida "cinta aislante adhesiva" con la que se suele envolver el conductor con una o más capas para protegerlo con suficiente aislamiento hasta algunos cientos de voltios.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 4: Resistencia Eléctrica, Ley de Ohm, Conductancia

¿Qué ocurre si se tapa una tubería de agua con una esponja? Lo más probable es que el agua consiga circular a través de la esponja, pero sin duda en menor cantidad y con mucha menos presión que antes de atravesarla. Se pierde presión en vencer a la resistencia que la esponja ejerce a la circulación del agua.

De igual manera, los materiales que conducen corriente eléctrica también presentan cierta oposición o resistencia a la circulación de la corriente. Los resistores son componentes específicamente concebidos para la utilización de su oposición a la corriente, bien para reducir la intensidad de la misma, o para disminuir la tensión eléctrica.

En la tubería tapada con la esponja, cualquier aumento de la presión impulsa una mayor cantidad de agua a través de la esponja (la resistencia). En un circuito eléctrico el aumento de la tensión aplicada fuerza una corriente mayor a través del resistor. La relación entre tensión, corriente y resistencia de un circuito es siempre la misma y, por lo tanto, es perfectamente posible averiguar el valor de cualquiera de estas tres magnitudes si se conocen los valores de las otras dos. A la relación que une a las tres magnitudes en todos los casos, en todos los circuitos se le denomina Ley de Ohm y constituye el principio más fundamental de toda la electricidad en movimiento y de la propia electrónica.

El caudal de agua que circula a través de una tubería aumenta con la presión y disminuye con la resistencia. Si se sustituye "Presión" por "Tensión" se puede establecer una relación o fórmula válida para todos los circuitos eléctricos

Descubrimiento de la Ley de Ohm:

Aunque hoy en día se conoce y calcula universalmente con la Ley de Ohm, no siempre fue así. En 1.827 Jorge Simón Ohm dio por finalizado un famoso trabajo titulado "Tratamiento Matemático del Canuto Galvánico". En un principio los científicos de la época se resistieron a aceptar las técnicas de Ohm y la mayoría de sus contemporáneos eran partidarios de un tratamiento no matemático de la electricidad hasta que los físicos alemanes más jóvenes comenzaron a aceptar las teorías de Ohm hacia principios de 1.830. Realmente la consagración de la Ley de Ohm tuvo lugar en 1.841, cuando la Royal Society of London concedió la Medalla Copley a su descubridor.

Hijo mayor de un maestro cerrajero, Jorge Simón Ohm recibió una sólida educación en filosofía y ciencias a través de su propio padre. A la edad de 16 años ingresó en la Universidad de Erlangen (Baviera) donde permaneció como estudiante durante tres meses tras los cuales su propio padre le obligó a darse de baja por causa de su excesiva afición al baile, a los bailarines y al patinaje sobre hielo. Tras cuatro años y medio en que dio continuadas pruebas de inteligencia, Ohm volvió a la Universidad de Erlangen para doctorarse en matemáticas.

En aquella época se vivía un gran entusiasmo por la solución científica de todos los problemas. El primer volumen que escribió Ohm reflejaba sus elevadas miras intelectuales acerca del papel de las matemáticas en la



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

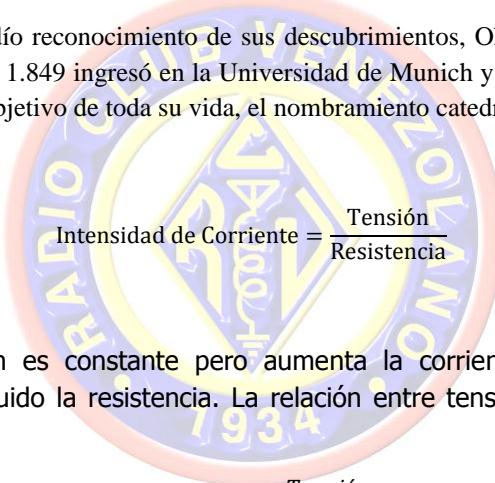
educación, opiniones un tanto cambiantes durante el transcurso de las etapas educativas. El descubrimiento del electromagnetismo que Oersted llevó a cabo en 1.820 espoléó a Ohm para reanudar intensivamente sus experimentos físicos, labor que se vio facilitada por el hecho de que a la sazón se hallara dando ciases de física y dispusiera de un laboratorio muy bien equipado. Ohm fundamentó sus trabajos experimentales en el análisis, más que en las teorías abstractas.

El objetivo personal de Ohm siempre fue el llegar a dar clases en una de las universidades mayores. En 1.825 comenzó a investigar con la idea de publicar sus trabajos, Al año siguiente obtuvo una excedencia de la enseñanza y se trasladó a Berlín.

En Berlín, Ohm realizó sus hoy en día famosos experimentos. Conectó con alambres conductores una batería de Zinc-cobre con vasos llenos de mercurio y unió unas balanzas de torsión de Coulomb (voltímetro) entre los extremos de una rama del circuito serie compuesta por un “Conductor Variable” que completaba el circuito. Obtuvo los fundamentos de su famosa fórmula mediante la medida de la pérdida de fuerza electromotriz al variar las longitudes y los tamaños del alambre o conductor variable.

Dada la hostilidad que desencadenó su trabajo "El Circuito Galvánico", Ohm se retiró del mundo académico durante casi seis años antes de aceptar un nuevo trabajo docente en Nuremberg. Los físicos ingleses y franceses no parecieron darse cuenta de las profundas implicaciones de los trabajos de Ohm hasta el final de la década de 1.830 y principios de 1.840.

Como consecuencia del tardío reconocimiento de sus descubrimientos, Ohm fue nombrado miembro de la Academia de Berlín; a finales de 1.849 ingresó en la Universidad de Munich y en 1.852, tan sólo dos años antes de su muerte, logró alcanzar el objetivo de toda su vida, el nombramiento catedrático de una Universidad Mayor.



Si el valor de la tensión es constante pero aumenta la corriente en el circuito, será señal inequívoca de que ha disminuido la resistencia. La relación entre tensión y corriente proporciona la medida de la resistencia.

$$\text{Resistencia} = \frac{\text{Tensión}}{\text{Intensidad de corriente}}$$

Por último, se puede averiguar el valor de la tensión si se conoce la intensidad de la corriente que circula por el circuito y la resistencia del mismo.

$$\text{Tensión} = \text{Resistencia} \times \text{Intensidad de Corriente}$$

“La unidad fundamental de resistencia es el Ohmio, así nombrada en honor de Jorge Simón OHM (1787 - 1854)”

En el mundo científico siempre se persigue la mayor simplificación posible en la expresión de las leyes fundamentales y para ello se recurre a la utilización de símbolos que sustituyan a las palabras.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Así E representa la tensión, la intensidad d corriente se representa por I y la resistencia se convierte en R. La unidad fundamento de la medida de resistencia es el Ohmio cuyo símbolo se representa por la letra friega y mayúscula Omega Ω. De esta forma, mediante la utilización de símbolos, se expresan las relaciones de la ley de Ohm mediante tres simple letras.

$$E = I \times R \text{ (voltios = amperios x Ohmios)}$$

Esta es la expresión más sencilla de la ley de Ohm que, lógicamente, también se puede escribir de las formás siguientes:

$$I = E / R \text{ (amperios = voltios / Ohmios)}$$

$$R = E \times I \text{ (Ohmios = voltios / amperios)}$$

E es la fuerza electromotriz en voltios, I es el número de amperios de corriente y R es el número de Ohmios de resistencia. Si se conocen dos de las magnitudes que intervienen en la fórmula, la tercera cantidad se podrá averiguar con toda facilidad. La figura 4.1 muestra un gráfico que ayudará a resolverlos problemas en que ayudará a resolver los problemas en que interviene la ley de Ohm. Basta tapar con la punta del dedo el símbolo de la cantidad que se ignora; si los dos símbolos que restan se hallan uno al lado del otro, habrá que multiplicarlos entre sí, si uno de ellos queda por encima del otro, habrá que dividir la cantidad superior por la inferior.

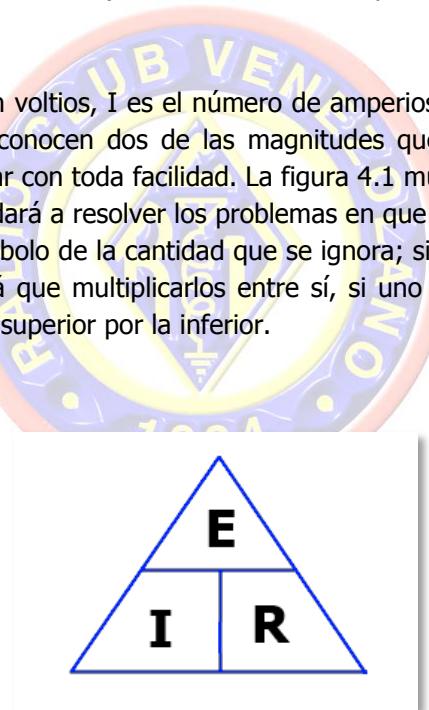


Figura 4.1. Gráfico que facilita el empleo de la Ley de Ohm

Si se conoce la intensidad de la corriente y la resistencia de un circuito, la aplicación de la Ley de Ohm facilitará el conocimiento de la tensión aplicada. Por ejemplo, ¿cuál será la tensión aplicada a un circuito por el que circula una intensidad de corriente de 5 amperios a través de 20 ohmios de resistencia? Según la figura 4.1. Hay que multiplicar 5 amperios por 20 ohmios y se obtiene una respuesta de 100 voltios. Luego la fuerza electromotriz del circuito es de 100 voltios.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$E = I \cdot R$$

$$E = 5 \text{ amperios} \cdot 20 \text{ Ohmios}$$

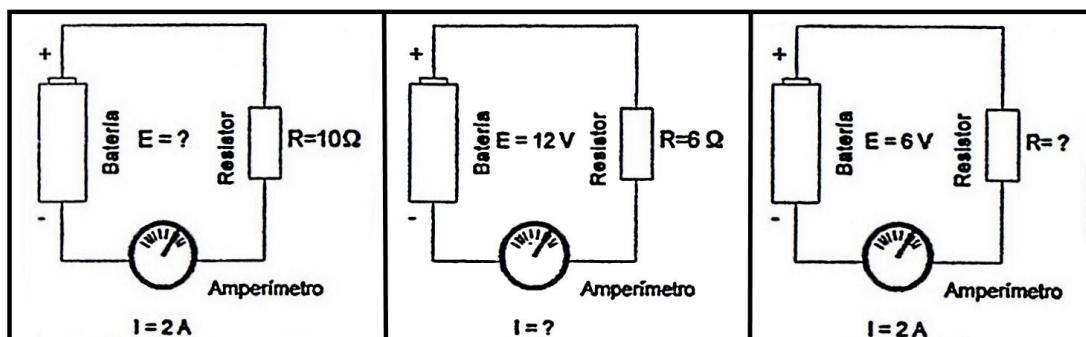
$$E = 100 \text{ voltios}$$

En el supuesto de conocer la tensión y la resistencia — 100 voltios que empujan a los electrones hacia una resistencia de 20 ohmios — deberá aplicarse nuevamente la figura 4.1. para averiguar la intensidad de corriente que circulará por el circuito. Habrá que dividir 100 voltios entre 20 Ohmios para hallar una intensidad de corriente de 5 amperios.

$$I = E/R$$

$$I = 100 \text{ voltios} / 20 \text{ ohmios}$$

$$I = 5 \text{ amperios}$$



Dado: $I = 2 \text{ amperios}$
 $R = 10 \text{ Ohmios}$

Hallar: E (tensión)

$$E = I \cdot R = 2 \times 10 = 20$$

La tensión es de 20 voltios

Dado: $E = 12 \text{ voltios}$
 $R = 6 \text{ Ohmios}$

Hallar: I (Corriente)

$$I = e / R = 12 / 6 = 2$$

La corriente es de dos amperios

Dado: $E = 6 \text{ voltios}$
 $I = 2 \text{ amperios}$

Hallar: R (resistencia)

$$R = E / I = 6 / 2 = 3$$

La resistencia es de 3 Ohmios

Figura 4.2. Aplicación de la Ley de Ohm en circuitos sencillos.

Si se conocen E e I , se podrá hallar cuál es la resistencia que presenta el circuito. Volviendo al ejemplo anterior, los 100 voltios provocan una intensidad de corriente de 5 amperios. Recurrimos nuevamente a la figura 4.1. y hallamos que 100 dividido por 5 es igual a 20, o sea, que el valor de la resistencia del circuito es de 20 ohmios.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$R = E/I$$

$$R = 100 \text{ voltios} / 5 \text{ amperios}$$

$$R = 20 \text{ ohmios.}$$

Si se conocen E e I, se puede hallar R. Si se conocen I y R, se puede hallar E. Si las cantidades conocidas son E y R, se puede calcular I.

Dicho de otra manera, si se conocen los voltios y los amperios, se pueden calcular los ohmios; si se conocen los amperios y los ohmios, se pueden averiguar los voltios y si se conocen los voltios y los ohmios, se pueden averiguar los amperios de intensidad de corriente. La figura 4.2. muestra algunos circuitos sencillos y cómo se aplica la Ley de Ohm en ellos para averiguar la magnitud desconocida.

Conductancia:

La inversa de la resistencia ($1/R$) es la conductancia. Se representa generalmente por la letra G. Un circuito que tenga alta conductancia tiene baja resistencia, y viceversa. Profesionalmente el término se usa principalmente en conexión con las características de los tubos de vacío y los transistores de efecto de campo. La unidad de conductancia es el Siemens, abreviadamente **S**. Una resistencia de 1Ω tiene una conductancia de 1 Siemens, una resistencia de 1000Ω tiene una conductancia 0,001 Siemens y así sucesivamente. Una unidad frecuentemente empleada en componentes electrónicos es el microsiemens, o una millonésima de Siemens. Es la conductancia de una resistencia de un millón de ohmios.

Ejercicios

Ejercicio No. 1

$$I = 5 \text{ AMPERIOS}$$

$$R = 10 \text{ VOLTIOS}$$

Ejercicio No. 2:

$$E = 100 \text{ VOLTIOS}$$

$$R = 50 \text{ OHMIOS}$$

Ejercicio No. 3:

$$E = 40 \text{ VOLTIOS}$$

$$I = 8 \text{ AMPERIOS}$$

Ejercicios en Clase:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 5: Código de Colores de Resistencias

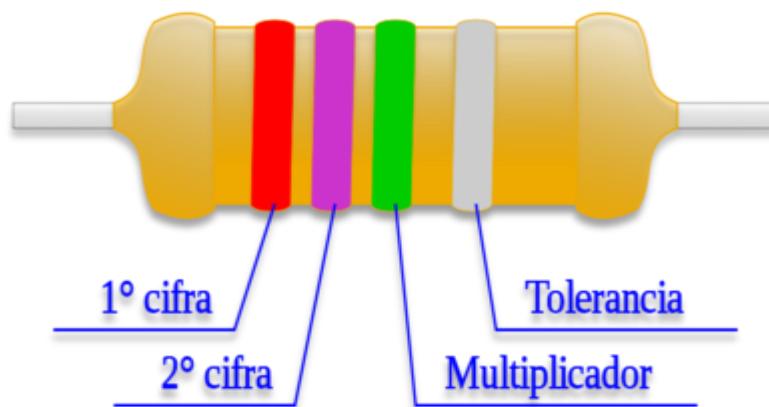


Figura 5.1. Detalle de las bandas de colores de una resistencia

Tabla del Código de colores de resistencia

Color	1 Dígito	2 Dígito	3 Dígito	Multiplicador	Tolerancia
Plata	-	-	-	0,01	-
Oro	-	-	-	0,1	-
Negro	-	0	0	-	-
Marrón	1	1	1	0	1 %
Rojo	2	2	2	00	2 %
Naranja	3	3	3	000	-
Amarillo	4	4	4	0000	-
Verde	5	5	5	00000	5 %
Azul	6	6	6	000000	-
Violeta	7	7	7	0000000	-
Gris	8	8	8	-	-
Blanco	9	9	9	-	-

La cuarta banda de la resistencia se refiere a la tolerancia y sus valores son:

5% de Tolerancia

10 % de Tolerancia

Sin Color 20% de Tolerancia

Ejemplos:

Dada una resistencia, la cual posee los siguientes colores

1ra banda amarillo | 3ra banda marrón



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

2da banda negro | 4ta banda oro

Calcule su valor.

La primera y segunda banda nos dan el 1er y segundo dígito del valor Amarillo = 4 y Negro = 0 lo que es igual a 40

La tercera banda nos dice cuántos ceros hay que agregar al número anterior

Marrón = 0 de lo que resulta 400

La cuarta banda nos proporciona la tolerancia

Oro = 5 % de tolerancia

El valor de esta resistencia es de 400 Ohmios con un 5% de tolerancia

Otros ejemplos son

Dada una resistencia que posee los siguientes colores

1ra banda rojo | 3ra banda verde

2da banda amarillo | 4ta banda plata

El resultado es una resistencia de 2.400 Ohmios 10% de tolerancia

Dada una resistencia que posee los siguientes colores

1ra banda verde | 3ra banda negro

2da banda amarillo | 4ta banda sin color

El resultado es una resistencia de 40 Ohmios 20% de tolerancia

Tema 6: Resistencias en Serie y Paralelo



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

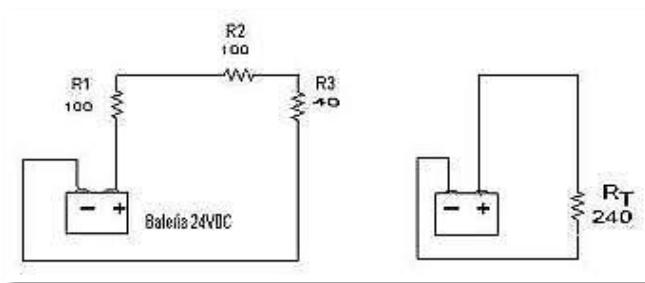


Figura 6.1. Circuito simple que consiste en una batería y una resistencia.

Muy pocos circuitos eléctricos reales son tan simples como el de la figura 6.1. Generalmente las resistencias se encuentran conectadas de muchas maneras. Los dos métodos fundamentales para conectar resistencias se muestran en la figura 6.2.

En la figura 6.2., la corriente circula desde la fuente de fuerza electromotriz (en la dirección mostrada por la flecha) a través de la primera resistencia, R_1 , a continuación a través de la segunda resistencia R_2 , y retoma a la fuente. Estas resistencias están conectadas en serie. La corriente en cualquier lugar del circuito tiene el mismo valor.

En el dibujo "B" de la figura 6.2. la corriente circula hasta el punto común de conexión encima de las dos resistencias y entonces se divide, una parte circula a través de R_1 y otra a través de R_2 . En el punto de conexión inferior estas dos corrientes se recombinan otra vez; la corriente total es la misma que circula por la conexión superior. En este caso las dos resistencias están conectadas en paralelo.

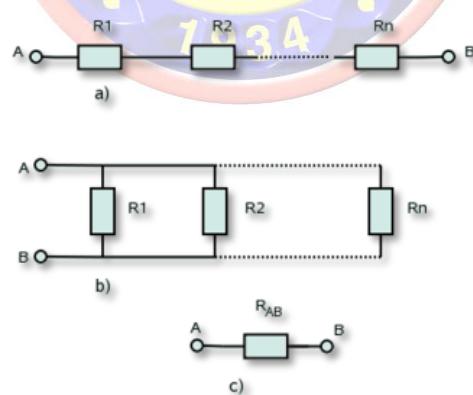


Figura 6.2 Resistencias conectadas en serie (A) y en paralelo (B).

Resistencias en serie:



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Cuando un circuito tiene un número de resistencia conectadas en serie, la resistencia total del circuito es la suma de las resistencias individuales. Si están numeradas, R1, R2, R3, y así sucesivamente, entonces

$$R(\text{total}) = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \dots$$

Donde los puntos suspensivos indican tantas resistencias como sea necesario añadir

Ejemplo

Supóngase que tres resistencias están conectadas a una fuente de FEM., como se muestra en la figura 6.3... LA FEM. es 250 V, R1 es 5000 Ω, R2 es 20 kΩ, (20.000 Ω) y R3 es 8.000 Ω. La resistencia total es:

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R = 5.000 \Omega + 20.000\Omega + 8.000 \Omega$$

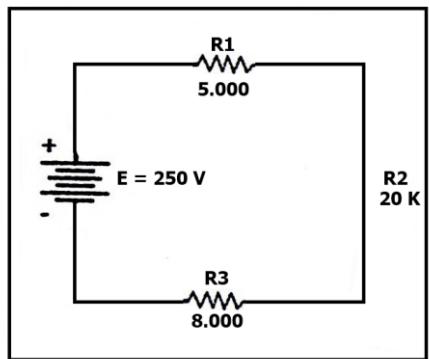


Figura 6.3. Ejemplo de resistencias en serie La solución del circuito se analiza en el texto.

$$R = 33.000 \Omega$$

La corriente que circula por el circuito es:

$$I = E/R$$

$$I = 250/33.000 = 0,00757A$$

$$I = 7,57 \text{ mA}$$

(No es necesario realizar cálculos con más de tres cifras significativas; a menudo dos serán suficientes debido a que la exactitud de las medidas rara vez es mejor cierto tanto por ciento).



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

1ra. Ley de Kirchhoff:

La ley de Ohm se aplica a cualquier parte del circuito tanto como al circuito completo. Puesto que la corriente es la misma en las tres resistencias de la figura 6.3., la tensión total se divide entre ellas. La tensión que aparece a través de cada resistencia (la caída de tensión) puede obtenerse de la Ley de Ohm.

Ejemplo

Si la tensión a través de R1 la llamamos E1, a través de R2, E2, y a través de R3, E3, entonces

$$E1 = IxR1 = 0,00758 \times 5.000 = 37,9 \text{ V}$$

$$E2 = IxR2 = 0,00758 \times 20.000 = 151,5 \text{ V}$$

$$E3 = IxR3 = 0,00758 \times 8.000 = 60,6 \text{ V}$$

La primera Ley de Kirchhoff describe con precisión la situación del circuito. La suma de las tensiones en un bucle de corriente cerrado es cero. Las resistencias son sumideros de potencia, mientras que la batería es una fuente de potencia, por lo que la convención de signos descrita anteriormente hace que las caídas de potencial a través de las resistencias sean de signo opuesto a la tensión de la batería. La suma de todas las tensiones da cero. En el caso sencillo de una única fuente de tensión, una sencilla operación algebraica indica que la suma de las caídas de tensión individuales debe ser igual a la tensión aplicada.

$$E = E1 + E2 + E3$$

$$E = 37,9 + 151,5 + 60,6$$

$$E = 250 \text{ V}$$

En problemas como éste, cuando la corriente es suficientemente pequeña para ser expresada en miliamperios, se puede ahorrar cantidad de tiempo y problemas expresando la resistencia en kilo ohmios mejor que en ohmios. Cuando se sustituye directamente la resistencia en kilo ohmios en la Ley de Ohm, la corriente será en miliamperios si la FEM. Está en voltios.

Resistencias en Paralelo:

En un circuito con resistencias en paralelo, la resistencia total es menor que la menor de las resistencias presentes. Esto se debe a que la corriente total es siempre mayor que la corriente en cualquier resistencia individual. La fórmula para obtener la resistencia total de resistencias en paralelo es



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}$$

Donde los puntos suspensivos indican que cualquier número de resistencias pueden ser combinadas por el mismo método. En el caso de dos resistencias en paralelo, la formula se convierte en

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Ejemplo Si una resistencia de 500 Ω está en paralelo con una de 1200 Ω, la resistencia total es

$$R = R_1 \times R_2 / R_1 + R_2$$

$$R = 500 \times 1.200 / 500 + 1.200$$

$$R = 600.000 / 1.700 = 353 \Omega$$

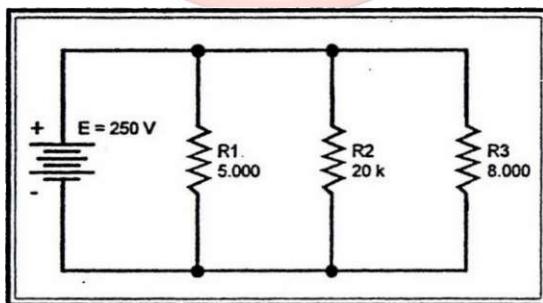


Figura 6.4. Ejemplo de resistencias en paralelo. La solución se analiza en el texto.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Segunda Ley de Kirchhoff:

Hay otra solución para el problema, suponga que las tres resistencias del ejemplo anterior se conectan en paralelo como se muestra en la figura 6.4. La misma FEM., 250 V, se aplica a todas las resistencias. La corriente en cada una puede obtenerse por la Ley de Ohm como se muestra más abajo, siendo I₁ la corriente a través de R₁, I₂ la corriente a través de R₂, e I₃ la corriente a través de R₃.

Por conveniencia, la resistencia se expresará en kilo-ohmios, por lo tanto la corriente estará en miliamperios.

$$I_1 = E / R_1 = 250 / 5 = 50 \text{ mA}$$

$$I_2 = E / R_2 = 250 / 20 = 12,5 \text{ mA}$$

$$I_3 = E / R_3 = 250 / 8 = 31,25 \text{ mA}$$

La corriente total es:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = 50 + 12,5 + 31,25 = 93,75 \text{ mA}$$

Este ejemplo ilustra la Ley de corriente de Kirchhoff. La corriente que circula hacia un nodo o punto de derivación es igual a la suma de las corrientes que abandonan el nodo o derivación. Por lo tanto la resistencia total del circuito es:

$$R = E / I$$

$$R = 250 / 93,75 = 2,667 \text{ K}\Omega = 2667 \Omega$$

Resistencia en Serie-Paralelo:

Un circuito puede contener resistencias tanto en paralelo como en serie como se muestra en el circuito (A) de la figura 6.5. El método para resolver un circuito como éste es como sigue. Considera R₂ y R₃ en paralelo, como si formaran una única resistencia. Obtenga su resistencia equivalente R_{eq}. Entonces, esta resistencia en serie con R₁ forma un circuito en serie simple, como se muestra en el circuito B de la figura 6.5.

El primer paso es obtener la resistencia equivalente de R₂ y R₃. De la fórmula de dos resistencias en paralelo, obtenemos



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$R_{eq} = R_2 \times R_3 / R_2 + R_3$$

$$R_{eq} = 20.000 \times 8.000 / 20.000 + 8.000 = 5,71 \text{ k}\Omega$$

La resistencia total en el circuito es entonces

$$R = R_1 + R_{eq} = 5 \text{ k}\Omega + 5,71 \text{ k}\Omega$$

$$R = 10,71 \text{ k}\Omega$$

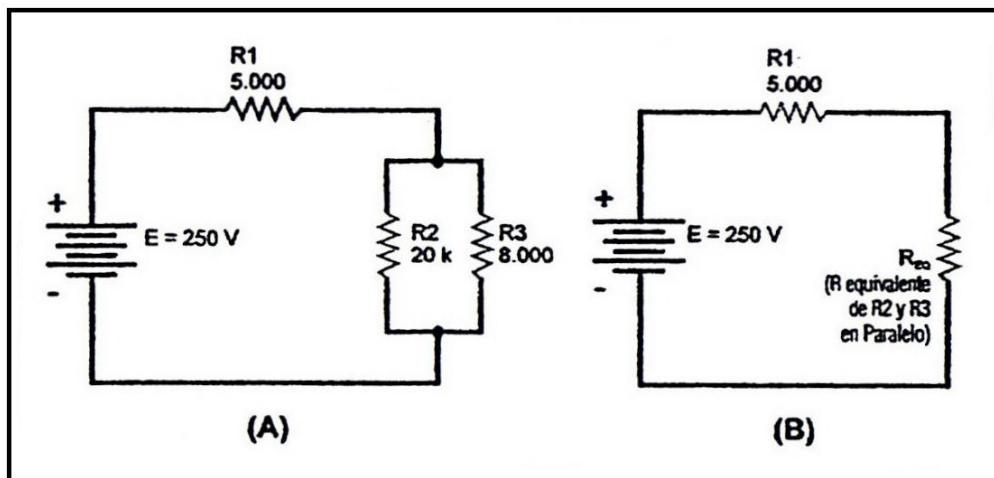


Figura 6.5. En A, ejemplo de resistencias en serie-paralelo. El circuito equivalente se muestra en B. La solución se analiza en el texto.

La corriente es

$$I = E/R$$

$$I = 250 \text{ V} / 10,71 \text{ k}\Omega = 23,3 \text{ mA}$$

La caída de tensión a través de R1 y R_{eq} es

$$E_1 = I \times R_1 = 23,3 \text{ mA} \times 5 \text{ k}\Omega$$

$$E_1 = 117 \text{ V}$$

$$E_2 = I \times R_{eq} = 23,3 \text{ mA} \times 5,71 \text{ k}\Omega$$

$$E_2 = 133 \text{ V}$$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Estas dos caídas de tensión dan un total de 250 V, como determina la primera Ley de Kirchhoff. Puesto que E2 aparece tanto a través de R2 como de R3.

$$I_2 = E_2 / R_2 = 133 \text{ V} / 20 \text{ k}\Omega = 6,67 \text{ mA}$$

$$I_3 = E_2 / R_3 = 133 \text{ V} / 8\text{k}\Omega = 16,67 \text{ mA}$$

Siendo

I_2 = corriente a través de R2

I_3 = corriente a través de R3

La suma de I_2 e I_3 es igual a 23,3 mA, conforme a la segunda Ley de Kirchhoff.

Ejercicios en Clase:





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 7: Potencia

Energía y Potencia

La energía se define como la capacidad para realizar un trabajo. Un objeto puede tener energía dada su posición o situación, como en el caso de una roca a punto de desprenderse y caer por un barranco. Un objeto en movimiento también tiene energía, como sería el caso de la misma roca durante su caída. En electricidad la batería o fuente de alimentación es una fuente de energía. Pero para utilizar esta energía es necesario conectar la fuente a una bombilla, a una radio o a cualquier otra clase de circuito que consuma corriente y que normalmente se denomina carga.

Ya se mencionó anteriormente el concepto de "caída de tensión". Cuando los electrones se desplazan a lo largo de un circuito y circulan a través de resistencias, se produce una caída de tensión en cada una de ellas. Estas caídas de tensión se deben a la utilización o "consumo" de la energía. Ciertamente y de acuerdo con los principios de la Física, la energía eléctrica no se pierde, sino que se transforma en otra clase de energía. El resistor se calienta cuando circula la corriente eléctrica por el mismo, de manera que este componente tiene la característica de transformar la energía eléctrica en calor, en energía térmica. Mayor intensidad de corriente produce más calor y aumenta la temperatura del resistor. Si la intensidad de la corriente se hace excesiva, da a lugar a que se sobrepase el valor de disipación para el que fue construido físicamente el resistor..., éste se quema.

Cuando los electrones circulan a través de una bombilla, la resistencia de esta última convierte en calor una buena parte de la energía que recibe. El filamento de la bombilla se calienta tanto que se vuelve incandescente y convierte otra parte de la energía eléctrica que recibe en energía lumínosa. Y aquí también, mayor comente eléctrica producirá mayor luz y calor, pero si se produce un exceso, acabará por fundir el filamento de la bombilla e inutilizarla.

La unidad fundamental de potencia eléctrica es el vatio que recibe este nombre en honor de James Watt (1.736 - 1.819) quien fue el inventor de la máquina de vapor.

Conviene tener claro el concepto de que se "consume" una cantidad de energía equivalente con la circulación de una corriente poco intensa a través de una resistencia durante mucho tiempo, que provocando la circulación de una corriente muy considerable durante un corto periodo de tiempo. Cuando se compra la electricidad a la compañía de suministro, se paga por la cantidad de energía eléctrica consumida. Puede que se haya consumido toda la energía en un solo día o que el importe corresponda al uso de un poco de energía cada día del período comprendido en la facturación, cosa que le tiene sin cuidado a la compañía suministradora. El contador de electricidad de la vivienda no registra más que la cantidad total de energía consumida durante el periodo transcurrido entre dos lecturas consecutivas.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

A veces importa conocer la rapidez con que un determinado circuito consume energía. Es posible que en ocasiones se desee comparar el brillo de dos bombillas distintas. Se querrá saber con qué rapidez la bombilla o cualquier electrodoméstico consumirán electricidad... si van a salir muy caros de mantener!

De aquí que se utilice el término potencia para definir la velocidad o facilidad de consumo de energía eléctrica. La unidad fundamental para la medida de potencia es el vatio. Es muy probable que en alguna ocasión se haya oído nombrar esta unidad formando parte de las características de un aparato o dispositivo eléctrico por ejemplo, se sabe que una bombilla de 75 vatios proporciona más luz que una bombilla de 20 W (se abrevia la unidad vatios con una W).

En electricidad es muy fácil calcular la potencia. La fórmula para ello es

$$P = E \times I \text{ (vatos = voltios x amperios)}$$

En la que

P es la potencia medida en vatios

E es la FEM. en voltios

I es la intensidad de corriente en amperios

Para calcular la potencia de un circuito basta multiplicar los amperios por los voltios. Por ejemplo, si una batería de 12 voltios produce una intensidad de corriente de 3 A en una bombilla que alumbría normalmente y se aplica la fórmula anteriormente mencionada, se obtiene la potencia de la bombilla

$$P = E \times I$$

$$P = 3 \text{ A} \times 12\text{V} = 36\text{W}$$

Si se conoce la potencia de un electrodoméstico y la tensión aplicada al mismo, se podrá averiguar la intensidad de corriente que circula por el aparato. O si se conoce la potencia y la corriente, se podrá averiguar la tensión necesaria. En otras palabras, si se conocen dos de las magnitudes, se puede hallar el valor de la tercera magnitud con toda facilidad.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

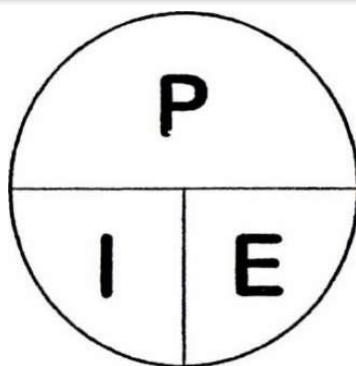


Figura 7.1. Gráfico que facilita la aplicación de la potencia eléctrica. Para hallar una magnitud conociendo las otras dos, basta con tapar con el dedo la incógnita y la posición relativa de los dos símbolos que quedan visibles indica si se deben multiplicar entre sí (si quedan uno al lado del otro) o si es preciso dividir el uno por el otro (si quedan uno debajo del otro)

La figura 7.1. Muestra un gráfico con el que es muy fácil aplicar la fórmula adecuada que, en cualquier caso, siempre será

$$I = P/E \text{ (amperios = vatios entre voltios)}$$

$$E = P / I \text{ (voltios = vatios entre amperios)}$$

Si se aplica una FEM. de 10 V a un circuito de 20 W, bastará dividir 20 entre 10 para averiguar que la intensidad de la corriente será de 2 A

$$I = P/E$$

$$I = 20 \text{ W} / 10 \text{ V} = 2 \text{ A}$$

Si por un circuito de 60 W circula una corriente de 5 A la tensión habrá sido de 12 V. En efecto bastará dividir la potencia entre la corriente

$$E = P/I$$

$$E = 60 \text{ W} / 5 \text{ A} = 12 \text{ V}$$

Supongamos que encendemos una luz de una sola bombilla y que por la misma circula un cuarto de amperio de corriente con 240 voltios aplicados a la misma ¿De cuánto será esta bombilla? La figura 7.1. nos indica cómo hallar la potencia de la bombilla. Multiplicados 240 voltios por 1/4 de amperio (0,25 A) y hallamos que la bombilla es de 60 vatios



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$P = E \times I$$

$$P = 240 \text{ V} \times 0,25 \text{ A} = 60\text{W}$$

Por supuesto, las magnitudes E e I de la fórmula de la potencia son las mismas magnitudes E e I que intervienen en la Ley de Ohm, de manera que si se conoce el valor de dos de las cuatro magnitudes tensión, comente, resistencia y potencia, se pueden calcular fácilmente la otras dos.

Recuérdese que el bombillo convierte la energía eléctrica en calor y luz. El bombillo tiene cierta resistencia que se opone a la circulación de electrones. ¿Es posible hallar el valor de la resistencia de! filamento o conductor interior del bombillo?.

Claro que sí, puesto que se conocen la tensión aplicada al filamento y la intensidad de la comente que circula por el mismo, esto significa que se puede hacer uso de la Ley de Ohm para hallar la respuesta. Para averiguar la resistencia en el interior del bombillo bastará dividir la FEM. entre I

$$R = E/I$$

$$R = 240 \text{ V}/0,25 \text{ A} = 960 \Omega$$

Luego el bombillo equivale a un resistor de 960 ohmios en el circuito, al menos en el instante de encenderla...

Y hacemos esta última observación porque el bombillo es un componente especial en el que el valor de la resistencia interna varía considerablemente según que el filamento se halle frío o caliente. Así, en el ejemplo precedente, el valor de la resistencia de 960 ohmios sólo será válido cuando el bombillo se halle encendido, con su brillo normal.

Ley de Joule:

Se denomina energía al producto de la potencia disipada por el tiempo durante el cual actúa, es igual a un vatio por segundo.

$$E = P \times T \text{ (Energía es igual a la potencia por el tiempo)}$$

$$E = 1 \text{ vatio} \times 1 \text{ seg.} = 1 \text{ Joule}$$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 8: Instrumentos y Unidades de Medición

Voltímetro:

Instrumento utilizado para medir la diferencia de potencial, tensión o fuerza electromotriz a través de un circuito eléctrico. Este instrumento siempre se conecta en paralelo o derivación con la tensión que se va a medir, tal como lo muestra la figura 8.1

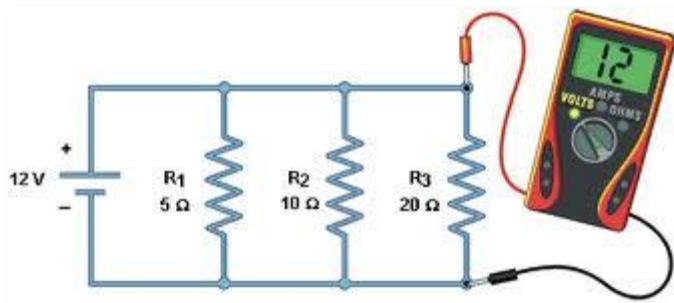


Figura 8.1. Forma de conectar un voltímetro en un circuito

Amperímetro:

Es un instrumento utilizado para medir la corriente o intensidad que fluye por un circuito. El amperímetro se conecta en serie con la línea por la que pasa la corriente. En la figura 8.2. se puede apreciar el medidor, el cual tal como está conectado mide la corriente total del circuito.

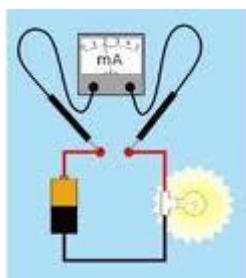


Figura 8.2. Forma correcta de conectar un amperímetro



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Ohmímetro:

Este instrumento es un amperímetro con una batería interna, solo puede emplearse cuando la resistencia que se va a medir está en un circuito muerto es decir, por ella no pasa corriente.

Vatímetro:

Instrumento que se emplea para medir la potencia eléctrica, se le considera un voltímetro y un amperímetro combinados, ya que señala en la escala el producto de la tensión por la corriente.

Unidades:

Sistema Internacional de Unidades (SI) - Unidades Métricas

Prefijo	Símbolo	Factor de multiplicación			
exa	E	10	1S	=	1,000,000,000,000,000,000
peta	P	10	15	=	1,000,000,000,000,000
tera	T	10	12	=	1,000,000,000,000
giga	G	10	9	=	1,000,000,000
mega	M	10	6	=	1,000,000
kilo	k	10	3	=	1,000
hecto	h	10	2	=	100
deca	da	10	'	=	10
(unidad)		10	0	=	1
deci	d	10	-1	=	0.1
centi	c	10	-2	=	0.01
mili	m	10	-3	=	0.001
micro	m	10	-6	=	0.000001
nano	n	1	-v	=	0.000000001
pico	p	10	-12	=	0.000000000001
femto	f	10	-15	=	0.000000000000001
atto	a	10	-18	=	0.0000000000000001



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Unidades de Medida y sus Representaciones

Tiempo	t	segundo	s
Carga Eléctrica	Q	coulombio	C
Comente	i	amperio	A
Resistencia	R	ohmio	fi
Tensión (F.E M.)	E	vohio	V
Potencia	P	vatio	W
Longitud de Onda	λ	metro	M
Frecuencia	f	hertz	Hz
Inductancia	L	henrio	h
Capacitancia	C	faradio	f
Conductancia	G	siemens	S
Impedancia	Z	ohmio	q
Energía	E	joule	J





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 9: Corriente Continua y Corriente Alterna

Hasta ahora no hemos hablado más que de la electricidad de corriente continua, normalmente designada por la abreviatura CC (DC en inglés). En la corriente continua los electrones circulan en un solo sentido a través del circuito, desde el polo negativo hacia el positivo de la fuente de tensión. La corriente continua es como la corriente de agua de un río que sólo circula cuesta abajo, sin embargo, sabemos que también el agua puede circular en más de un sentido, como ocurre en el caso de las mareas.

Existe una segunda clase de electricidad denominada "corriente alterna", o abreviadamente CA, en la que la polaridad de los bornes de la fuente de tensión cambia de positiva a negativa, de nuevo a positiva, y así sucesivamente. Puesto que cambia la polaridad de los bornes de la fuente y los electrones se desplazan convencionalmente desde negativo a positivo, la CA circula primero en un sentido y luego en otro. La corriente "alterna" su sentido de circulación.

Al viaje completo de ida y vuelta, por decirlo así, de los electrones, se le denomina "ciclo" de la corriente alterna. Y al número de ciclos que ocurren en un segundo de tiempo se le llama "frecuencia". La unidad fundamental para la medida de la frecuencia es el "Hertz" (abreviadamente Hz), de manera que un ciclo por segundo equivale a 1 Hz; 150 ciclos por segundo son 150 Hz, etc. Mil ciclos por segundo constituyen un Kilohertz (1 kHz) y un millón de ciclos por segundo constituyen 1 megahertz (1 MHz) de acuerdo con los prefijos del sistema métrico.

La unidad fundamental de frecuencia es el Hertz, denominada así en honor de Enrique Rodolfo Hertz (1.857 - 1.894). Este físico alemán fue la primera persona que demostró la generación y la recepción de las ondas de radio y, por lo tanto, su existencia

Terminología de la Corriente Alterna:

Las pilas y las baterías suministran corriente continua que en realidad es la que necesitan los aparatos de los radioaficionados (transmisores y receptores) para el funcionamiento de sus circuitos. Si se pretendiera obtener corriente alterna de estas fuentes de electricidad, sería necesario comutar la polaridad de la tensión de salida de la fuente con una gran rapidez, lo cual no resultaría nada práctico. Es preciso recurrir a otra clase de fuentes en las que la polaridad de los bornes de salida cambia automática y constantemente. Los bornes de salida de estas fuentes son positivo y negativo en un instante dado y negativo y positivo al instante siguiente.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

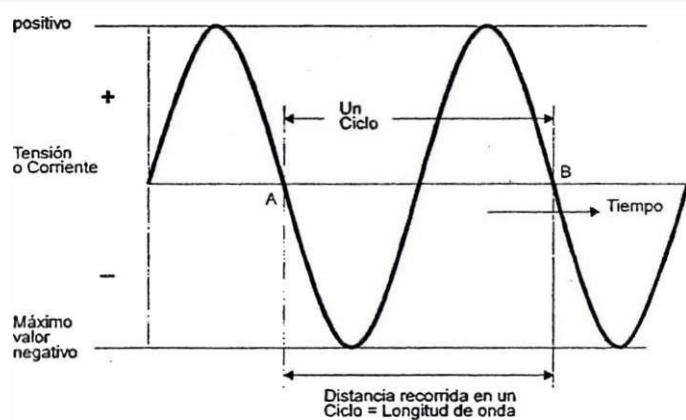


Figura 9.1. La onda sinusoidal es representativa de la corriente alterna. Si se supone que el recorrido de un ciclo se inicia en el punto "A" de la línea "0", la onda comienza transcurriendo en sentido negativo hasta alcanzar su valor máximo a partir del cual regresa a cero y tras cruzar la línea "0" va aumentando su valor positivo hasta alcanzar un 'pico' positivo desde donde vuelve a cero. Este recorrido constituye un ciclo completo de la corriente alterna.

La compañía eléctrica crea la corriente alterna de manera mucho más práctica se sirve de una máquina de considerable tamaño denominada "alternador". Con ella la corriente alterna suministrada a las viviendas llega con una frecuencia de 50 o 60 Hz según la normativa de cada nación en particular.

En los circuitos de corriente alterna la intensidad de la corriente parte de cero y va en aumento hasta alcanzar un valor máximo de circulación en un sentido, disminuye a cero circulando en el mismo sentido y a partir de cero vuelve a crecer en sentido contrario hasta alcanzar un máximo de igual valor al anterior y regresar a cero para un nuevo cambio o recuperación del sentido inicial de circulación. Si estas variaciones de corriente se relacionan con el tiempo a través de un gráfico, se obtiene una "onda sinusoidal", como la mostrada en la figura 9.1, que ha adquirido el carácter de símbolo de la corriente alterna. La tensión de corriente alterna aplicada a un circuito varía de la misma forma la tensión aumenta gradualmente hasta un valor máximo para regresar a cero y aumentar con polaridad opuesta hasta el correspondiente valor máximo negativo y regresar a cero de nuevo, con lo que completa su ciclo describiendo la misma curva mostrada en la figura 9.1.

Con la corriente alterna se pueden hacer cosas que no permite la corriente continua. Por ejemplo, la salida de una fuente de 240 VCA se puede aumentar hasta 1.000 VCA o más mediante el uso de un transformador. Los transformadores pueden cambiar el valor de una tensión de corriente alterna, pero no el valor de una tensión de corriente continua.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 10: Frecuencia

Frecuencia y Longitud de Onda:

Con anterioridad hemos hablado de la frecuencia de una corriente alterna. Ahora es fácil deducir que las tensiones y las corrientes alternas pueden variar de polaridad y de sentido de circulación casi cualquier número de veces por segundo imaginable. Ciertas corrientes alternas se caracterizan por ser de "baja frecuencia", como las de 50 o 60 Hz que suministran las redes de las compañías eléctricas para uso doméstico. Otras corrientes tienen mayor frecuencia, como, por ejemplo, las de señales de radio que pueden cambiar de polaridad millones de veces por segundo con su frecuencia expresada en Mhz, Ghz (Megahertz, GigaHertz), etc.

El margen de frecuencias de las corrientes alternas es tan sumamente amplio que es necesario dividirlo en otros submárgenes menores. Una de las divisiones más comunes diferencia las señales de audiofrecuencia y las señales de radiofrecuencia. Si se hace llegar a un altavoz una corriente alterna que tenga una frecuencia comprendida entre 20 Hz y 20.000 Hz (20 KHz) se percibe un sonido por el oído, tanto más agudo cuanto mayor es la frecuencia. Puesto que estas frecuencias pueden producir sonidos que capta el oído humano, reciben el nombre de audiofrecuencias (AF) y, generalizando, pertenecen al margen de baja frecuencia.

No todas las personas tienen el oído suficientemente sensible para oír todo el margen de señales que van desde los 20 Hz hasta los 20 KHz. Hay gente que perciben mejor las frecuencias más bajas que las superiores, mientras que a otras personas les ocurre lo contrario. Sin embargo, el margen de audiofrecuencia indicado representa los límites generalizados del oído humano que, por otra parte, va perdiendo sensibilidad a las frecuencias más altas a medida que envejece.

Si la corriente alterna o señal tiene una frecuencia que se halla por encima del margen de las frecuencias audibles (20 KHz) se le denomina corriente o señal de radiofrecuencia (RF). Las señales de RF se dividen a su vez en grupos menores tales como de muy baja frecuencia (VLF), alta frecuencia (HF), muy alta frecuencia (VHF), ultra alta frecuencia (UHF), y súper alta frecuencia (SHF).

Si se conoce la frecuencia de una señal de CA, se puede partir de dicha frecuencia para describir la señal. Se puede hablar de red de 50 o 60 Hz o de una señal de radio de 3.745 KHz. La longitud de onda es otra característica intrínseca de la CA que se puede asociar con cualquier señal y que está íntimamente ligada con la frecuencia. Como ya indica su nombre, la longitud de onda se refiere a la distancia que la onda de radio recorrerá en el espacio libre durante el transcurso de un solo ciclo. Todas estas señales (frecuentemente denominadas ondas electromagnéticas) tienen la propiedad de viajar o propagarse por el espacio a la velocidad de la luz, o sea a 300.000.000 metros por segundo. Como símbolo de la longitud de onda se utiliza la letra griega lambda minúscula (λ).

Cuanto más rápidamente se suceden los ciclos de una señal, menor será la distancia que la misma recorrerá durante un ciclo completo. Existe una fórmula que relaciona la frecuencia y la longitud de onda con respecto a la velocidad constante de desplazamiento de la onda.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$c = f \times \lambda$$

En la que

c es la velocidad de la luz, o sea 3×10^8 metros por segundo.

f es la frecuencia de la onda en hertz.

λ es la longitud de onda en metros.

Se puede aplicar la fórmula para averiguar la frecuencia o la longitud de onda, según interese, puesto que

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

De estas fórmulas se deduce que la longitud de onda disminuye a medida que aumenta la frecuencia y viceversa si disminuye la frecuencia, aumenta la longitud de onda. Si se está transmitiendo una señal de radio de 7,025 Mhz de frecuencia y se desea averiguar la longitud de onda de esta señal, bastará aplicar la fórmula anteriormente mencionada. Inicialmente habrá que expresar la frecuencia en hertz, o sea, 7,025 Mhz = 7.025.000 Hz y luego aplicar la fórmula

$$\lambda = \frac{3 \times 10 \text{ mts / seg}}{7,025 \times 10 \text{ Hz}}$$

$$\lambda = \frac{300,000,000 \text{ mts / seg}}{7,025,000 \text{ Hz}} = 42$$

La frecuencia pertenece a la banda de 40 Mts

Ejercicios

Ejercicio No. 1

$$f = 3,725 \text{ Mhz}$$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Ejercicio No. 2:

$\lambda = 15,50$ Mts

Ejercicio No. 3:

$\lambda = 0,75$ Mts





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 11: Inductancia

Es posible demostrar que el paso de corriente por un conductor va acompañado de efectos magnéticos; la aguja de una brújula colocada cerca de un conductor, por ejemplo se desviará de su posición normal norte-sur. La corriente crea un campo magnético.

La transferencia de energía al campo magnético representa trabajo efectuado por la fuente de FEM. Se requiere potencia para hacer trabajo, y puesto que la potencia es igual a la corriente multiplicada por la tensión, debe haber una caída de tensión en el circuito durante el tiempo en que la energía está almacenándose en el campo. Esta caída de tensión que no tiene nada que ver con la caída de tensión de ninguna resistencia del circuito, es el resultado de una tensión opuesta inducida en el circuito mientras el campo crece hasta su valor final. Cuando el campo se vuelve constante, la FEM inducida o fuerza contra electromotriz desaparece, puesto que ya no se está almacenando más energía. Puesto que la FEM inducida se opone a la FEM de la fuente, tiende a evitar que la corriente aumente rápidamente cuando se cierra el circuito. La amplitud de la FEM inducida es proporcional al ritmo con que varía la corriente y a una constante asociada con el circuito, llamada inductancia del circuito.

La inductancia depende de las características físicas del conductor. Por ejemplo, si se enrolla un conductor, la inductancia aumenta. Un arrollamiento de muchas vueltas tendrá más inductancia que uno de unas pocas vueltas. Además, si se enrolla un conductor alrededor de un núcleo de hierro, su inductancia será mayor de lo que era sin el núcleo magnético.

La polaridad de una FEM inducida va siempre en el sentido de oponerse a cualquier cambio en la corriente del circuito. Esto significa que cuando la corriente en el circuito aumenta, se realiza trabajo contra la FEM inducida almacenando energía en el campo magnético. Si la corriente en el circuito tiende a descender, la energía almacenada en el campo vuelve al circuito, y por tanto se suma a la energía suministrada por la fuente de poder. Esto tiende a mantener a la corriente circulando incluso cuando la FEM aplicada pueda descender o ser retirada. La energía almacenada en el campo magnético de un inductor se da por

$$W = \frac{I^2 L}{2}$$

Donde

W = energía en joules

I = corriente en amperios

L = inductancia en henrios

La unidad de inductancia es el henrio. Los valores de inductancia utilizados en equipos de radio varían en un amplio margen. En circuitos de radiofrecuencia, los valores de inductancia empleados se medirán en milihenrios (1 mH es una milésima de henrio) en frecuencias bajas, y en microhenrios (nH, millonésima de henrio) en las frecuencias medias y altas. Aunque las bobinas para radiofrecuencia pueden embobinarse sobre núcleos de hierro especiales (el hierro común no es



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

adecuado), muchas de las bobinas utilizadas por los aficionados son del tipo de núcleo de aire, o sea bobinadas en un material de soporte no magnético.

Cualquier conductor tiene inductancia, incluso cuando el conductor no forma una bobina. La inductancia de una pequeña longitud de hilo recto es pequeña, pero no despreciable si la corriente a través de él cambia rápidamente, la tensión inducida puede ser apreciable. Este puede ser el caso de incluso unas pocas pulgadas de hilo cuando circula una corriente de 100 Mhz o más. Sin embargo, a frecuencias mucho más bajas la inductancia del mismo hilo puede ser despreciable, ya que la tensión inducida será despreciablemente pequeña.

Cálculos de Inductancia:

La inductancia aproximada de una bobina de una sola capa bobinada al aire puede ser calculada con la fórmula simplificada

$$L (\mu\text{H}) = \frac{a^2 n^2}{18d + 40l}$$

Donde

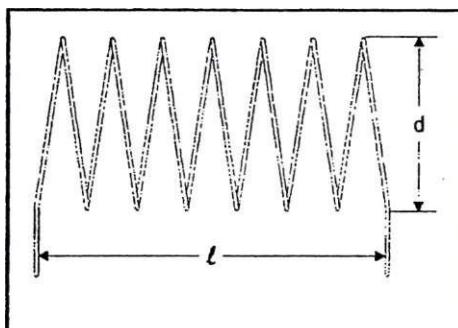
L = inductancia en microhenrios

d = diámetro de la bobina en pulgadas

I = longitud de la bobina en pulgadas

n = número de vueltas.

La notación se explica claramente en la figura 11.1. Esta fórmula es una buena aproximación para bobinas que tengan una longitud igual o menor que 0,4 d.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Figura 11.1. Dimensiones de la bobina utilizadas en la fórmula de inductancia. El diámetro del hilo no entra en la fórmula. En esta figura se ha exagerado el espaciado por claridad. La fórmula es para bobina con vueltas juntas.

Ejemplo suponga una bobina que tiene 48 vueltas bobinadas a razón de 32 vueltas por pulgada y un diámetro de V* de pulgada. Por tanto.

$$d=0,75 \quad l = 48/32 = 1,5 \quad n = 48$$

Sustituyendo

$$L = \frac{0,75^2 \times 48^2}{(18 \times 0,75) + (40 \times 1,5)}$$

$$L = \frac{1.296}{73,5} = 17,6 \mu\text{H}$$

Para calcular el número de vueltas requeridas en una bobina de una sola capa para obtener una determinada inductancia se usa la fórmula siguiente:

$$n = \frac{\sqrt{L(18d + 40l)}}{d}$$

Inductancias en serie y en paralelo:

Cuando dos o más inductores se conectan en serie (figura 11.2), la inductancia total es igual a la suma de las inductancias individuales, siempre que las bobinas estén suficientemente separadas para que no estén en el campo magnético de cualquier otra. O sea

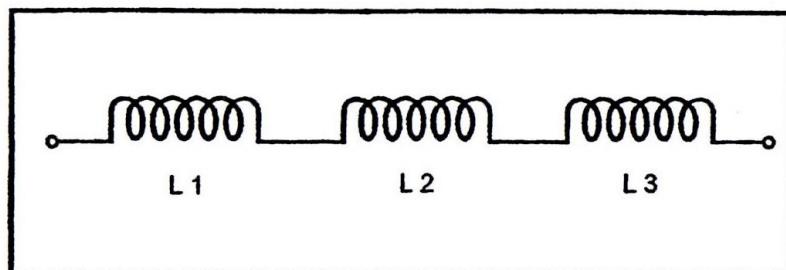


Figura 11.2. Bobinas en Serie



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Si los inductores están conectados en paralelo (figura 11.3) y si están suficientemente separados, la inductancia total viene dada por

$$L = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \frac{1}{L_4}}$$

y para dos inductancias en paralelo

$$L = \frac{L_1 \times L_2}{L_1 + L_2}$$

Las reglas para combinar inductancias en serie y en paralelo son las mismas que para las resistencias, siempre que las bobinas estén lo suficientemente apartadas como para que el campo magnético de las otras no les afecte. Cuando esto no es así, no se pueden emplear las fórmulas anteriores

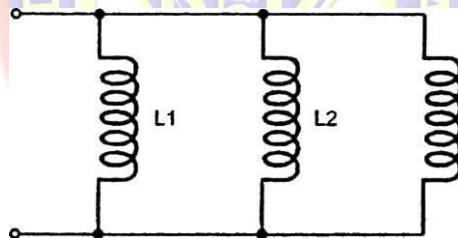


Figura 11.3. Bobinas en paralelo.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 12: Reactancia e Impedancia

Ley de Ohm para reactancia:

Las ecuaciones de la Ley de Ohm para un circuito de CA que contenga sólo reactancia son

$$I = \frac{E}{X} \quad E = I \times X \quad X = \frac{E}{I}$$

Donde

E = FEM en voltios.

I = corriente en amperios.

X = reactancia en ohmios.

Naturalmente la reactancia del circuito puede ser tanto inductiva como capacitiva.

Ejemplo Si una corriente de 2 A circula a través de un condensador de reactancia de 47,4 Ω a 7,15 Mhz, la caída de tensión a través del condensador es

$$E = I \times X = 2 \times 47,4 = 94,8 V$$

Si se aplican 420 Va 120 Hz al inductor de 8 H, la corriente a través de la bobina

$$I = E / X$$

$$I = 420 / 6.032$$

$$I = 0,0696A$$

$$I = 69,6 mA$$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Reactancias en serie y en paralelo:

Cuando se conectan reactancias del mismo tipo en serie o en paralelo, la reactancia resultante es la de la inductancia o capacidad resultante. Esto nos conduce a las mismas reglas que se emplean para determinar el resultado cuando se combinan resistencias. O sea, para reactancias del mismo tipo en serie la fórmula es

$$X = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots$$

Para reactancias del mismo tipo en paralelo la fórmula a emplear para obtener este resultado es la siguiente

$$X = \frac{1}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3} + \frac{1}{X_4}}$$

O para dos reactancias en paralelo

$$X = \frac{X_1 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

La situación es distinta cuando se combinan reactancias de tipos opuestos Puesto que la corriente en una capacidad adelanta a la tensión aplicada en 90° y la corriente en una inductancia retrasa a la tensión aplicada en 90°, la tensión en los terminales de tipos opuestos de reactancia está desfasada 180° en un circuito en serie. (En un circuito en serie la corriente tiene que ser la misma a través de todos los elementos).

En un circuito paralelo (en el que la misma tensión se aplica a todos sus elementos), las corrientes en reactancias de tipo opuesto están desfasadas 180°. Una relación de fase de 180° significa que las corrientes o tensiones son de polaridad opuesta.

La reactancia resultante en un circuito en serie es siempre menor que la mayor de las dos reactancias individuales.

En un circuito en paralelo, la reactancia resultante es mayor que la menor de las dos reactancias individuales.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Hay un caso especial donde el valor de las reactancias entre si son iguales. En este caso para un circuito en serie, la reactancia total sería cero y en el circuito en paralelo este valor es infinitamente grande. En este caso se dice que el circuito es resonante.

Impedancia:

Cuando un circuito tiene a su vez resistencia y reactancia, al efecto combinado entre las dos se le llama impedancia. Por tanto, impedancia es un término más general que resistencia o reactancia. El término se usa frecuentemente, incluso en circuitos que sólo tienen resistencia o reactancia, si bien añadiéndole un calificativo como, por ejemplo "impedancia resistiva" para indicar que el circuito sólo tiene resistencia.

La reactancia y resistencia que comprenden una impedancia, pueden estar conectadas tanto en serie como en paralelo. En un circuito en serie la corriente es la misma en los elementos pero (generalmente) con distintas tensiones. En un circuito en paralelo, se aplica la misma tensión a los elementos, pero circularán corrientes distintas en cada rama.

En una resistencia, la corriente está en fase con la tensión aplicada, mientras que en una reactancia está desfasada 90° con respecto a la tensión. Por tanto, la relación de fase entre la tensión y la corriente en el circuito en su conjunto, puede ser cualquiera entre 0° y 90°, dependiendo de la cantidad relativa de resistencia y reactancia.

Ley de Ohm para impedancia:

La Ley de Ohm puede ser aplicada a circuitos que contengan impedancia, tan fácilmente como para circuitos que tengan solamente resistencia o reactancia.

Las fórmulas son

$$I = \frac{E}{Z} \quad E = I \times Z \quad Z = \frac{E}{I}$$

Donde

E = FEM en voltios.

I = corriente en amperios.

Z = impedancia en ohmios.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

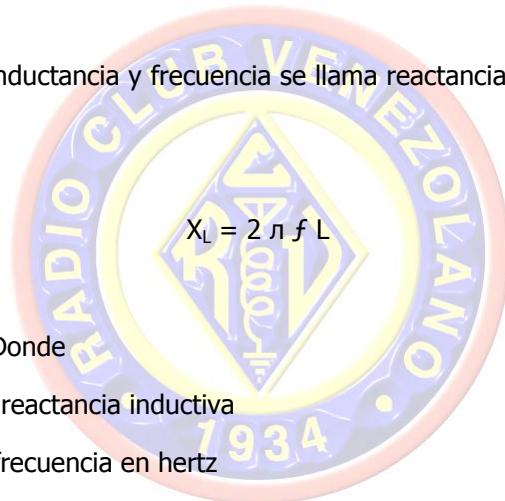
3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Reactancia inductiva:

Cuando se aplica una tensión alterna a una inductancia pura (sin resistencia; todos los inductores prácticos tienen alguna resistencia), la corriente está desfasada 90° con relación a la tensión aplicada. Sin embargo, en este caso la corriente se retrasa 90° respecto a la tensión, lo contrario de la relación corriente - tensión en un condensador.

La causa principal para el retraso de la corriente es la FCEM generada en la inductancia. Puesto que la amplitud de la FCEM es proporcional al ritmo con que varía la corriente, y éste a su vez es proporcional a la frecuencia, la amplitud de la corriente es inversamente proporcional a la frecuencia aplicada. Puesto que la FCEM también es proporcional a la inductancia para un ritmo de variación de corriente determinado, el flujo de comente es inversamente proporcional a la inductancia, para una tensión aplicada y frecuencia determinadas.

El efecto combinado de inductancia y frecuencia se llama reactancia inductiva, también expresada en ohmios. La fórmula es



Donde

X_L = reactancia inductiva

f = frecuencia en hertz

L = inductancia en henrios

π = 3,1416

Ejemplo La reactancia de una bobina con una inductancia de 8 henrios a una frecuencia de 120 Hz es

$$X_L = 2 \pi f L = 6,2832 \times 120 \times 8 = 6032 \Omega$$

En circuitos de RF, los valores de inductancia son generalmente pequeños y las frecuencias grandes.

Si la inductancia se expresa en milihenrios y la frecuencia en kilohertz, los factores de conversión de las dos unidades se cancelan, y se puede usar la fórmula de reactancia sin convertir previamente a unidades fundamentales. Igualmente, no es necesaria la conversión si la inductancia se expresa en microhenrios y la Secuencia en megahertz.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Ejemplo La reactancia de una bobina de 15 microhenrios a una frecuencia de 14Mhz es

$$X_L = 2 \pi f L = 6.2832 \times 14 \times 15 = 1319 \Omega$$

La resistencia del hilo con el que se construye la bobina no tiene efecto en la inductancia, simplemente actúa como si fuera un resistor separado conectado en serie con la bobina.

Tema 13: Capacidad

Suponga que dos láminas de metal se colocan próximas entre sí (pero sin tocarse) y que están conectadas a una batería a través de un conmutador, tal como se muestra en la figura 13.1. En el instante en que se cierra el interruptor, los electrones serán atraídos desde la placa superior hacia el terminal positivo de la batería, y el mismo número de ellos serán repelidos hacia la placa inferior desde el terminal negativo de la batería. Se moverán suficientes electrones hacia una placa o desde la otra hasta conseguir que la FEM entre ellas sea la misma que la FEM de la batería.

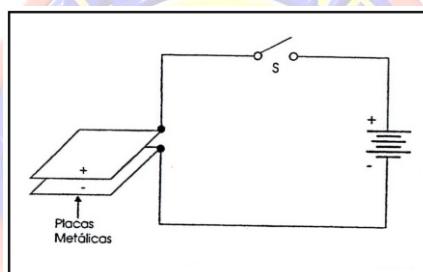


Figura 13.1. Condensador Simple.

Si el conmutador se abre después de que las placas hayan sido cargadas de esta forma, la placa superior permanecerá con una deficiencia de electrones y la inferior con un exceso. Dado que no hay un camino para la corriente entre ellas, las placas permanecen cargadas a pesar de que la batería ya no está conectada. Si se toca con un cable conductor las dos placas (cortocircuitándolas), el exceso de electrones de la placa inferior circulará por el cable hacia la placa superior, restableciendo por tanto la neutralidad eléctrica. Las placas se han descargado.

Las dos placas constituyen un condensador eléctrico; un condensador posee la propiedad de almacenar electricidad en el campo eléctrico entre las dos placas. Durante el tiempo en que los electrones se mueven — o sea, mientras el condensador está siendo cargado o descargado — circula corriente en el circuito a pesar de que, aparentemente, el circuito está roto por el espacio entre las dos placas del condensador. Sin embargo, la corriente circula solamente durante el tiempo de carga y descarga, y este tiempo es generalmente muy breve. La corriente continua no puede pasar a través de un condensador, sin embargo, una corriente alterna sí puede "atravesar". Tan rápidamente como una placa se carga positivamente por la excursión positiva de la corriente alterna, la otra placa se



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

carga negativamente. La corriente positiva que circula hacia una placa hace que otra corriente igual abandone la otra placa durante la mitad del ciclo, mientras que ocurre lo contrario la otra mitad del ciclo.

La carga o cantidad de electricidad que puede ser almacenada en las placas de un condensador es proporcional a la tensión aplicada y a la capacidad del condensador

$$Q = C \times V$$

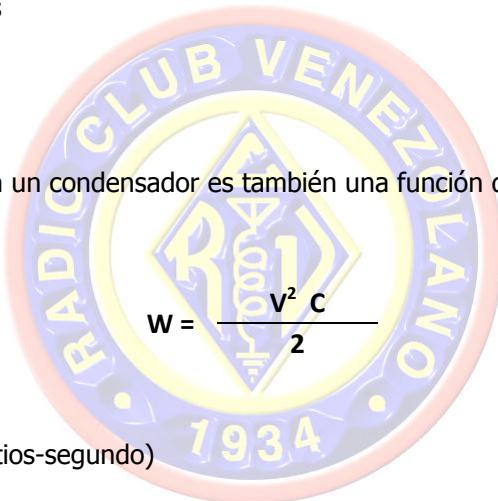
Donde

Q = carga en culombios

C = capacidad en faradios

V = potencial en voltios

La energía almacenada en un condensador es también una función del potencial y la capacidad.



Donde

W = energía en julios (vatiosegundo)

C - capacidad en faradios

V = potencial en voltios

El numerador de esta expresión puede ser deducido fácilmente de las definiciones dadas anteriormente para carga, capacidad, corriente, potencia y energía. Sin embargo, el denominador no es tan obvio. Aparece porque la tensión a través de un condensador no es constante, sino que es una función del tiempo. La tensión promedio de un intervalo de tiempo determina la energía almacenada.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Constantes dieléctricas y tensiones de perforación

Material	Constante Dielectrica*	Tensión de Perforación **
Acetato de celulosa	3,3 - 3,9	250 - 600
Aire	1,0	21
Alsimag 196	5,7	240
Baquelita	4,4 - 5,4	300
Baquelita reubierta de mica	4,7	325 - 375
Cuarzo fundido	3,8	1000
Esteatita de bajas pérdidas	5,8	150 - 315
Fibra	5 - 7,5	150 - 180
Fórmica	4,6 - 4,9	450
Mica, Rubí	5,4	3800 - 5600
Micalex	7,4	250
Papel, Royalgrey	3,0	200
Plexiglás	2,8	990
Polietileno	2,3	1200
Poliestireno	2,6	500 - 700
Porcelana	5,1 - 5,9	40 - 100
Teflón	2,1	1000 - 2000
Vidrio corriente	7,6 - 8	200 - 250
Vidrio Pirex	4,8	335

* A 1 Mhz

** En voltios por milésima de pulgada

Cuanto mayores sean las placas y menor el espacio entre ellas, mayor será la capacidad. La capacidad depende también del tipo del material aislante entre las placas; la más pequeña es con aislamiento de aire, y sustituyendo d aire por otros materiales aislantes se puede aumentar la capacidad muchas veces.

La relación entre la capacidad con algún material distinto del aire entre las placas y la capacidad del mismo condensador con aislamiento de aire, se llama constante dieléctrica de ese material en



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

particular. Al material mismo se le llama dieléctrico. En la tabla anterior se dan las constantes dieléctricas de algunos materiales usados normalmente como dieléctricos en condensadores. Si una hoja de poliestireno sustituye al aire entre las placas del condensador, por ejemplo, la capacidad aumentará 2,6 veces.

Unidades de capacidad:

La unidad básica de capacidad es el faradio, pero esta unidad es excesivamente grande para ser utilizada en la práctica. La capacidad se mide usualmente en microfaradios (μF) o picofaradios (pF). El microfaradio es una millonésima parte de faradio (10^{-6} F) y el picofaradio es una billonésima parte de faradio (10^{-12} F). Los condensadores casi siempre tienen más de dos placas, conectando entre si placas alternadas para formar dos conjuntos tal como se indica en la figura 13 2. Esto hace posible obtener grandes capacidades en poco espacio, ya que se pueden apilar muchas placas de pequeño tamaño para formar el equivalente de una única placa grande de la misma superficie. Asimismo, todas las placas excepto las de los extremos están enfrentadas a placas del otro grupo por ambos lados, y así son doblemente efectivas para aumentar la capacidad.



Figura 13 2 Condensador multiplaca: las placas se conectan alternativamente entre sí.

La fórmula para calcular la capacidad es

$$C = 0,0882 \frac{K \times A}{d} (n - 1)$$

Donde

C = capacidad en picofaradios

K = constante dieléctrica del material entre placas

A = área de un lado de una placa en cm²

d = separación entre placas en cm

n = número de placas

Si las placas de un grupo no tienen la misma superficie que las del otro, use el área de las placas más pequeñas.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Condensadores en radio:

Los tipos de condensadores que se usan en montajes de radio difieren considerablemente en tamaño físico, construcción y capacidad. En los condensadores variables (casi siempre de dieléctrico de aire), un juego de capas se construye móvil con respecto al otro, para poder variar la capacidad. Los condensadores fijos — los que tienen un único valor, no ajustable, de capacidad — se pueden construir también con placas metálicas y el aire como dieléctrico. Sin embargo, los condensadores fijos, normalmente se construyen con placas de lámina metálica con un dieléctrico fino, sólido o líquido, emparedado por las placas, de esta forma se obtienen capacidades relativamente grandes en unidades pequeñas. Los dieléctricos sólidos que se usan comúnmente son mica, papel y cerámicas especiales. Un ejemplo de dieléctrico líquido es el aceite mineral.

Los condensadores electrolíticos usan placas de lámina de aluminio con un componente conductor semilíquido. El dieléctrico real es una película de material aislante que se forma en un juego de placas gracias a una acción electromecánica cuando se aplica una tensión de CC al condensador. Para una superficie de placa determinada, la capacidad obtenida ch los condensadores electrolíticos es muy grande comparada con condensadores que tengan otro dieléctrico, ya que la película es muy fina, mucho más que la que puede obtenerse en la práctica con cualquier dieléctrico sólido.

El uso de condensadores electrolíticos y de aceite se limita al filtrado de las fuentes de alimentación y a aplicaciones de desacople de audio debido a que sus dieléctricos tienen grandes pérdidas en frecuencias más altas. Los condensadores de mica y cerámica se usan en el margen de frecuencia desde audio hasta muchos cientos de megahertz.

Condensadores en serie y en paralelo:

Los términos paralelo y serie cuando se aplican a condensadores, tienen un significado similar que para los resistores. Cuando cierto número de condensadores se conectan en paralelo como en la figura 13.3.A, la capacidad total del grupo es igual a la suma de las capacidades individuales

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + \dots$$

Cuando dos o más condensadores se conectan en serie, como en la figura 13.3.B, la capacidad total es más pequeña que la menor de las capacidades del grupo. La fórmula para obtener la capacidad de un grupo de condensadores conectados en serie es la misma que la que permitía obtener la resistencia de un número de resistores conectados en paralelo. O sea,

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4}}$$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

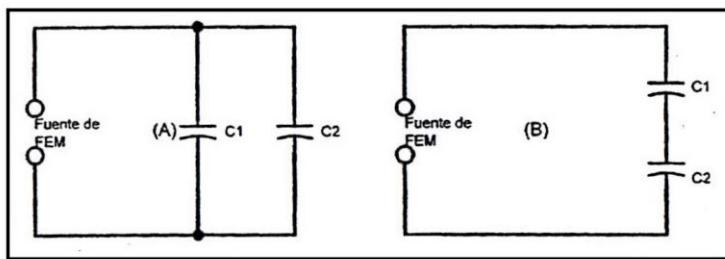


Figura 13.3. Condensadores en paralelo (A) y en serie (B)

y con sólo dos condensadores en serie,

$$C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

Se deben utilizar siempre las mismas unidades en todos los términos; o sea, todas las capacidades deben expresarse en uF o en pF; ambos tipos de unidades no pueden usarse a la vez en la misma ecuación.

Normalmente, los condensadores se conectan en paralelo para obtener mayores capacidades que con uno solo. La tensión más alta que puede aplicarse con seguridad a un grupo de condensadores en paralelo es la tensión que puede aplicarse con seguridad al condensador que tenga las menores características de tensión.

Cuando los condensadores se conectan en serie, la tensión aplicada se divide entre ellos de acuerdo con la primera Ley de Kirchhoff y la situación es la misma que cuando los resistores están en serie y hay caída de tensión a través de cada uno. La tensión que aparece en los terminales de cada condensador de un grupo conectado en serie es inversamente proporcional a su capacidad, comparada con la capacidad total del grupo.

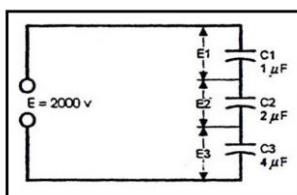


Figura 13.4. Ejemplo de condensadores conectados en serie. La obtención de las caídas de tensión, E1 a E3 se analiza en el texto.

Ejemplo Tres condensadores, con capacidades respectivas de 1, 2 y 4 uF están conectados en serie como se muestra en la figura 13.4. La capacidad total es



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4}}$$

$$C = \frac{1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}}$$

$$C = \frac{1}{\frac{7}{4}} = 4 / 7 = 0,571 \mu F$$

La tensión a través de cada condensador es proporcional a la capacidad total dividida por la capacidad del condensador en cuestión; por tanto la tensión en los terminales de C1 es

$$E_1 = \frac{0,571}{1} \times 2000 = 1143 V$$

De forma similar, las tensiones en C2 y C3 son

$$E_2 = \frac{0,571}{2} \times 2000 = 571 V$$

$$E_3 = \frac{0,571}{4} \times 2000 = 283 V$$

La suma de estas tensiones es igual a 2000 V, la tensión aplicada.

Los condensadores se conectan frecuentemente en serie para permitir al grupo soportar una tensión mayor de la que cualquier condensador individual puede soportar. Sin embargo, como se vio en el ejemplo anterior, la tensión no se divide por igual entre los condensadores, y por tanto hay que tener cuidado y asegurar que ningún condensador del grupo exceda sus características de tensión.

Reactancia Capacitiva:

La cantidad de carga eléctrica que puede ser almacenada por un condensador es proporcional a la FEM aplicada y a la capacidad. Esta cantidad de carga se mueve atrás y adelante en el circuito una vez cada ciclo y, por tanto, la cadencia de movimiento de carga, es proporcional a la tensión, capacidad y frecuencia se consideran juntos, forman una magnitud que juega un papel similar al de la resistencia en la Ley de Ohm. A esta cantidad se le llama reactancia. La unidad de reactancia es el ohmio, como en el caso de la resistencia. La fórmula para la reactancia es



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C}$$

Donde

X_C = reactancia capacitiva en ohmios

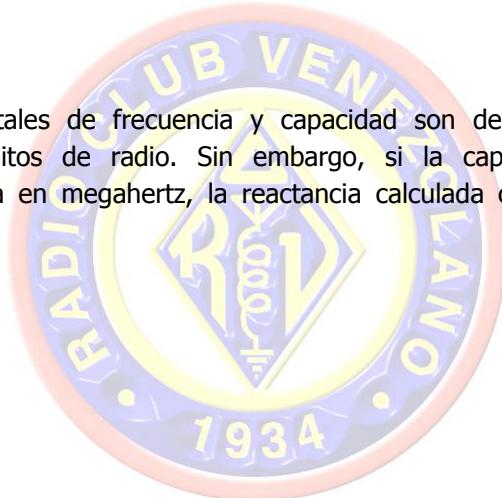
f = frecuencia en hercios

C = capacidad en faradios 7

π = 3.1416

Aunque la unidad de reactancia es el ohmio, no hay disipación de potencia en la reactancia. La energía almacenada en el condensador en un cuarto de un ciclo, es devuelta al circuito en el siguiente.

Las unidades fundamentales de frecuencia y capacidad son demasiado engorrosas para su utilización práctica en circuitos de radio. Sin embargo, si la capacidad está especificada en microfaradios y la frecuencia en megahertz, la reactancia calculada con la fórmula anterior sigue estando en ohmios.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 14: Resonancia

Los circuitos resonantes son la base del funcionamiento de los transmisores, receptores y antenas. Sin circuitos resonantes, no existirían las radiocomunicaciones.

Un circuito está o entra en resonancia cuando la tensión aplicada y la intensidad de corriente que circula están en fase. En resonancia, la impedancia compleja del circuito se reduce exclusivamente a una resistencia pura.

Resonancia en circuitos en serie:

La figura 14.1. muestra una resistencia, un condensador y un inductor conectados en serie con una fuente de corriente alterna, cuya frecuencia puede ser variada en un amplio margen. A alguna frecuencia baja, la reactancia capacitiva será mucho mayor que la resistencia de R, y la reactancia inductiva será pequeña comparada tanto con la reactancia de C como la resistencia de R. Por otro lado, en alguna frecuencia muy alta, la reactancia de L será muy grande. En cualquier caso, la corriente será pequeña ya que la reactancia neta es muy grande.

En alguna frecuencia intermedia, las reactancias de C y L serán iguales. A esta frecuencia las caídas de tensión a través de la bobina y el condensador serán iguales y desfasadas 180°. Por tanto se cancelan una a otra y el flujo de corriente queda determinado exclusivamente por la resistencia R. A esta frecuencia, la corriente tiene su mayor valor posible, suponiendo que la fuente de tensión sea constante independientemente de la frecuencia. Un circuito serie en el que la reactancia inductiva y capacitativa son iguales se dice que es resonante.

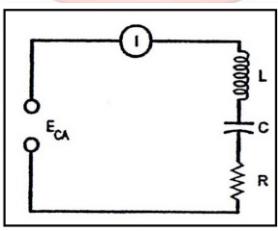


Figura 14.1. Un circuito en serie que contiene L, R y C es resonante a la frecuencia aplicada cuando la reactancia de C es igual a la reactancia de L La I en un círculo es el símbolo esquemático de un amperímetro.

Frecuencia de Resonancia:

La frecuencia a la cual un circuito en serie es resonante es aquella a la que



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

$$X_L = X_C$$

Sustituyendo las fórmulas para reactancia inductiva y capacitiva resulta

$$X_L = 2 \pi f L = X_C = \frac{1}{2 \pi f C}$$

$$2 \pi f L = \frac{1}{2 \pi f C}$$

$$f = \frac{1}{4 \pi^2 L C}$$

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

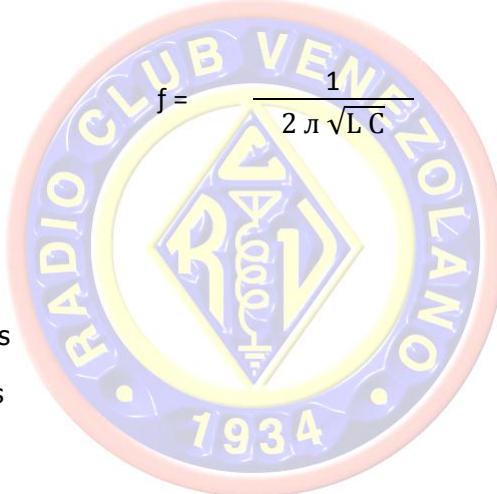
Donde

f = frecuencia en Hz

L = inductancia en henrios

C = capacidad en faradios

$\pi = 3,14$



Estas unidades son excesivamente grandes para circuitos de radiofrecuencia. Una fórmula con unidades más apropiadas es

$$f = \frac{10^5}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

Donde

f = frecuencia en KHz

L = inductancia en microhenrios (pH)

C = capacidad en picofaradios (pF)

$\pi = 3,14$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Factor Q:

Muchos esquemas de circuitos resonantes exhiben sólo inductancia y capacidad; no se indica resistencia. No obstante, la resistencia siempre está presente. En frecuencias de hasta 30 Mhz, esta resistencia está enteramente en el hilo de la bobina. A frecuencias mayores, las pérdidas de energía en el condensador se convierten también en un factor. Esta pérdida de energía es equivalente a resistencia. Cuando se necesita la máxima agudeza o selectividad, el objetivo del diseño es reducir la resistencia inherente al valor menor posible.

El valor de la reactancia bien sea del inductor o del condensador en la frecuencia de resonancia de un circuito resonante serie, dividido por la resistencia serie en el circuito, se llama Q (factor de calidad) del circuito o

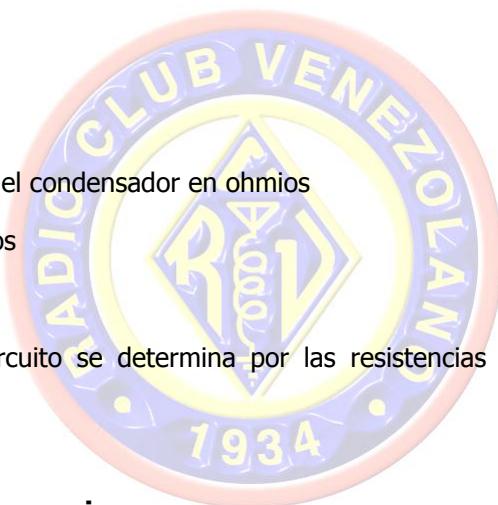
$$Q = \frac{X}{R}$$

Donde

Q = factor de calidad

X = reactancia de la bobina o el condensador en ohmios

R = resistencia serie en ohmios



El Q sin carga de un circuito se determina por las resistencias inherentes asociadas con los componentes.

Aumento de tensión en resonancia:

Cuando se aplica una tensión en la frecuencia de resonancia a un circuito resonante serie, la tensión que aparece tanto a través del inductor como del condensador es considerablemente mayor que la tensión aplicada. La corriente en el circuito queda limitada sólo por la resistencia y puede tener un valor relativamente grande. Como quiera que la misma corriente circule a través de las grandes reactancias del inductor y del condensador, se produce una gran caída de tensión.

La relación entre la tensión reactiva y la tensión aplicada es igual a la relación entre reactancia y resistencia. Esta relación es también el Q del circuito. Por tanto, la tensión a través tanto del inductor como del condensador, es igual a QE donde E es la tensión que está siendo aplicada al circuito en serie. Este hecho explica las altas tensiones que se desarrollan a través de los componentes de los acopladores de antena de sintonía en serie.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Resonancia en circuitos paralelos:

Cuando se aplica una fuente de tensión constante y frecuencia variable a un circuito paralelo del tipo mostrado en la figura 14.2, hay un efecto de resonancia similar al del circuito en serie. Sin embargo, en este caso la corriente en la línea es menor a la frecuencia para la que las reactancias inductiva y capacitiva son iguales. A esta frecuencia, la corriente que circula por L es exactamente cancelada por la corriente, en oposición de fase, que circula por C, y sólo la corriente tomada por R circula por la línea. A frecuencias por debajo de la resonancia, la corriente a través de L es mayor que a través de C, ya que la reactancia de L es menor y la de C mayor que en resonancia.

Sólo hay una cancelación parcial de las dos corrientes reactivas y, por tanto, la corriente en la línea es mayor que la corriente tomada por R solamente. A frecuencias por encima de la resonancia, la situación se invierte y circula más corriente a través de C que a través de L aumentando también, por tanto, la corriente en la línea. La corriente en resonancia, que está determinada enteramente por R, será pequeña si R es grande, y grande si R es pequeña.

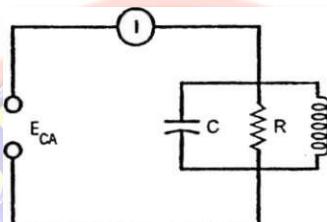


Figura 14.2. Circuito que ilustra la resonancia en paralelo

La R mostrada en la figura 14.2, no es necesariamente una resistencia real. En muchos casos será la resistencia serie de la bobina transformada a una resistencia paralela equivalente. Puede ser la antena u otra carga resistiva acoplada al circuito sintonizado. En cualquier caso, representa la resistencia efectiva total en el circuito.

Los circuitos resonantes en serie y paralelo son bastante similares en algunos aspectos. Por ejemplo, cuando se aplica una tensión externa a los circuitos A y B de la figura 14.3. se comportarán idénticamente si (1) L y C son los mismos en ambos casos y (2) R1 multiplicada por R2 es igual al cuadrado de la reactancia de L o C. Cuando se cumplen estas condiciones los dos circuitos tendrán el mismo Q. El circuito A es un circuito en serie si se mira desde "dentro" (o sea dando la vuelta al anillo formado por L, C y R1) por tanto su Q puede obtenerse de la relación de X a R1. Por tanto un circuito como el de la figura 14.3.A tiene una impedancia equivalente paralelo (en resonancia) de

$$R_2 = \frac{X^2}{R}$$



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

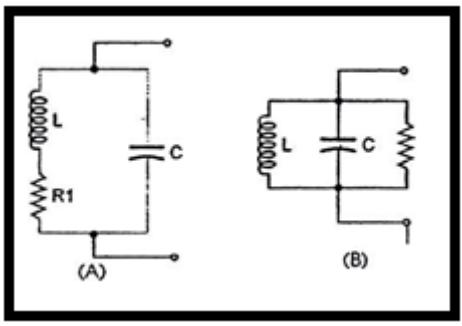


Figura 14.3. Equivalentes serie y paralelo cuando los dos circuitos son resonantes. La resistencia serie R1 en A se sustituye en B por la resistencia equivalente en paralelo R2 y viceversa.

Donde X es la reactancia del inductor o del condensador. Aunque R2 no es una resistencia real, para la fuente de tensión en el circuito resonante paralelo se comporta como una resistencia pura de ese valor. Es una resistencia pura porque las corrientes inductiva y capacitiva están desfasadas 180° y son iguales; por tanto no hay corriente reactiva en la línea. En un circuito práctico, con un condensador de alto Q, la impedancia paralela a la frecuencia de resonancia es

$$Z_R = Q X$$

Donde

Z_R = impedancia resistiva en resonancia

Q = factor de calidad

X = reactancia tanto del inductor como del condensador en ohmios

A frecuencias fuera de la resonancia, la impedancia ya no es puramente resistiva ya que las corrientes inductivas y capacitivas no son iguales. Por tanto, la impedancia fuera de resonancia es compleja y es menor que la impedancia resonante por las razones anteriormente descritas. Cuanto mayor es el Q del circuito, mayor es la impedancia en paralelo.

Resonancia en paralelo en circuitos de bajo Q:

La discusión precedente es bastante precisa para valores de Q de 10 o más. Cuando el Q está por debajo de 10, la resonancia en un circuito paralelo que tenga resistencia en serie con bobina, como en la figura 14.3.A, no es tan fácil de definir. Hay un conjunto de valores de L y C que harán a la



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

impedancia paralelo una resistencia pura, pero con estos valores la impedancia no tendrá su mayor valor posible. Otro conjunto de valores de L y C hará que la impedancia paralelo sea máxima, pero este valor máximo no es una resistencia pura.

A cualquier condición puede llamársele resonancia, por tanto en circuitos de bajo Q es necesario distinguir entre impedancia máxima e impedancia resistiva cuando se trata de resonancia en paralelo. Las diferencia entre estos valores L y C y las reactancias equivalentes de un circuito resonante serie son apreciables cuando el Q se aproxima a 5, y se vuelven más acusadas con valores de Q todavía menores.

Transformación de impedancias:

Una importante aplicación del circuito resonante paralelo es como montaje adaptador de impedancias en el circuito de salida de un amplificador de potencia de RF.

Hay un valor óptimo de resistencia de carga para cada tipo de válvula o transistor y para cada conjunto de condiciones de trabajo. Sin embargo, la resistencia de la carga a la cual el montaje activo debe suministrar potencia, generalmente, considerablemente menor que el valor requerido para el funcionamiento adecuado del montaje.

Para transformar la resistencia de carga real al valor deseado, la carga debe conectarse a través de parte de la bobina, como se muestra en la figura 14.4.B. Esto equivale a conectar un valor de resistencia de carga mayor a lo largo del circuito completo, y es un principio similar a la transformación de impedancia en un transformador de núcleo de hierro. En circuitos resonantes de alta frecuencia, la relación de impedancias no varía exactamente en función del cuadrado de la relación de vueltas debido a que no todas las líneas de flujo magnético cortan a todas las vueltas de la bobina. La impedancia reflejada adecuada debe obtenerse por ajuste experimental.

Cuando la resistencia de carga tiene un valor muy bajo puede conectarse en serie en el circuito resonante como puede apreciarse en la figura 14.4. A en cuyo caso se transforma a una impedancia equivalente en paralelo como se describió anteriormente. Si el Q es al menos 10, la impedancia paralelo equivalente es

$$Z = \frac{X^2}{R}$$

Donde

Z_R = impedancia resistiva paralelo en resonancia.

X = reactancia de la bobina o el condensador en ohmios

R = resistencia de carga insertada en serie



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

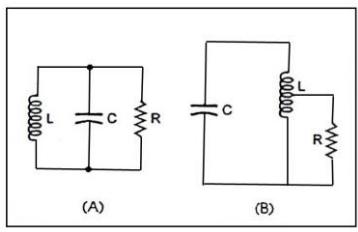


Figura 14.4 Esquema equivalente de un circuito resonante suministrando potencia a una carga. La resistencia R representa la resistencia de carga. En la carga tiene una toma en L por la que la acción transformadora es equivalente a utilizar una resistencia de carga mayor a través de todo el circuito.

Si el Q es menor de 10, la reactancia deberá ajustarse un poco, por las razones dadas al tratar los circuitos de bajo Q, para obtener la impedancia resistiva del valor deseado.

Aunque el circuito mostrado en la figura 14.4.b proporcionará un cambio de impedancia como el que se consigue con un transformador de núcleo de hierro, el circuito tiene desventajas graves dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, la conexión común provoca que no exista aislamiento para corriente continua, y la masa común es a veces problemática respecto a las corrientes de retorno a masa. Consecuentemente, se prefiere generalmente una red que sólo tenga acoplamiento mutuo magnético. Sin embargo, no habrá variación de impedancia salvo que las dos bobinas estén acoplados suficientemente fuerte. La resistencia equivalente que se verá a la entrada de la red será siempre menor, independientemente de la relación de vueltas empleadas. Sin embargo, dichas redes son útiles en aplicaciones de transformación de impedancias si se usan elementos capacitivos adecuados.

Tema 15: Transformadores

Dos bobinas que tengan inductancia mutua constituyen un transformador. La bobina conectada a la fuente de energía se llama bobina primaria y la otra se llama secundaria.

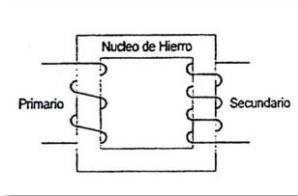


Figura 15.1. Esquema gráfico de un transformador. La potencia se transfiere de primario a secundario por medio del campo magnético.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

La utilidad del transformador radica en el hecho de que se puede transferir energía eléctrica de un circuito a otro sin conexión directa, y en el proceso se puede cambiar fácilmente de un nivel de tensión a otro.

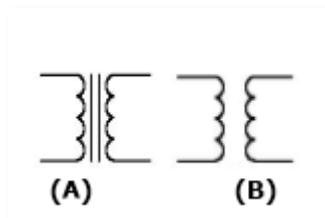


Figura 15.2. El transformador. A es el símbolo para esquemas de un transformador de núcleo de hierro. B es el de un transformador de núcleo de aire.

Por tanto, si un dispositivo requiere, por ejemplo, 7 V de corriente alterna y sólo se puede acceder a una fuente de 440 V, se puede utilizar un transformador para cambiar la tensión de la fuente al valor requerido.

Un transformador sólo se puede emplear con corriente alterna, puesto que no se inducirá tensión en el secundario si el campo magnético no varía. Si se aplica corriente continua al primario de un transformador, se inducirá un tensión en el secundario sólo en el instante de cerrar o abrir el circuito primario, puesto que sólo en esos momentos varía el campo.

Toma 16: Filtros

Filtros pasa bajos:

Es el que permite pasar todas las frecuencias por debajo de la llamada frecuencia de corte, de modo que se transmitan con poca o ninguna pérdida, pero que atenúa las frecuencias superiores a la frecuencia de corte.

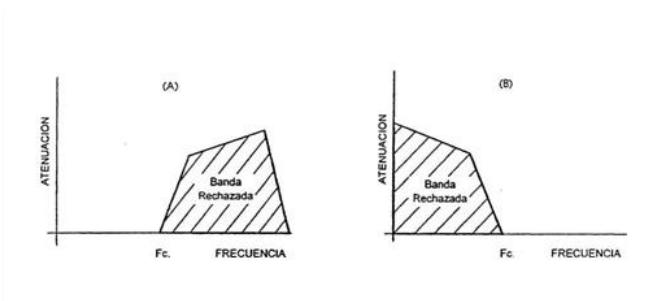


Figura 16.1. Gráficos que demuestran el efecto de los filtros pasa bajos (A) y los pasa altos (B)



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Filtros pasa altos:

Tiene igualmente una frecuencia de corte, por encima de la cual hay poca o ninguna pérdida en la transmisión, mientras que la atenuación es considerable por debajo de ella. Su comportamiento es opuesto al del filtro pasa bajos.

Filtros pasa banda:

Es el que transmite una banda predeterminada de frecuencias con poca o ninguna pérdida, pero que atenúa todas las frecuencias superiores e inferiores con respecto a la "banda pasante".

Un filtro de "rechazo de banda" atenúa una banda determinada de frecuencias, mientras permite la transmisión de otras. Los tipos más comunes entre radioaficionados son los denominados "trampas"

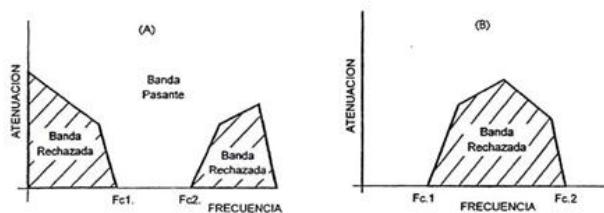


Figura 16.2. Gráficos que representan el efecto del filtro pasabanda (A) y el filtro de rechazo de banda (B).

La "banda pasante" de un filtro es el espectro de frecuencias que se transmite con poca o ninguna pérdida.

La "banda rechazada" es el espectro de frecuencias en el que se desea tener atenuación.

Tema 17: Válvulas

La principal diferencia entre la válvula y la mayoría de los demás componentes electrónicos es que la corriente eléctrica no circula por un conductor, sino a través del espacio libre, el vacío. Esto sólo es posible cuando de alguna forma se introducen electrones libres, o sea que no están ligados a átomos, en el vacío. Los electrones libres en un espacio vacío serán atraídos hacia un objeto cargado positivamente dentro del mismo espacio o repelidos por un objeto cargado negativamente.

El movimiento de los electrones bajo la atracción o repulsión de dichos objetos cargados es lo que constituye la corriente en el vacío.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Emisión termoiónica:

El método más práctico para introducir un número suficientemente grande de electrones en el espacio vacío es por emisión termoiónica. Si se calienta un trozo de metal hasta la incandescencia, a los electrones cerca de la superficie se les da suficiente energía de movimiento para desprenderse hacia el espacio circundante. Cuanto mayor sea la temperatura, mayor será el número de electrones emitidos, el nombre del metal emisor es cátodo. Si el cátodo es el único objeto en el vacío la mayoría de los electrones emitidos permanecen en su inmediata vecindad, formando una nube alrededor del cátodo. La razón de esto es que los electrones en el espacio, siendo electricidad negativa, forman una carga negativa (carga espacial) en la región del cátodo. La carga espacial repela a los electrones más próximos al cátodo, haciendo que vuelvan a caer en él.

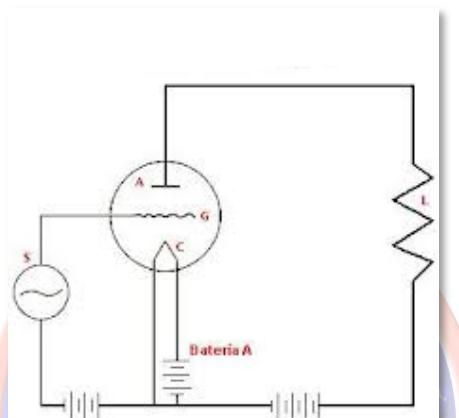


Figura 17.1. Conducción por emisión termoiónica en una válvula. La batería A se utiliza para calentar el cátodo a la temperatura que hará que emita electrones. La batería B hace positiva a la placa con respecto al cátodo, haciendo que los electrones emitidos sean atraídos hacia la placa. Los electrones capturados por la placa circulan a través de la batería de vuelta al cátodo.

Ahora supongamos que se introduce un segundo conductor en el vado, pero no conectado a nada en el interior de la válvula. Si a este segundo conductor se le da una carga positiva conectando una fuente de tensión entre él y el cátodo, como se indica en la figura 17.1, los electrones emitidos por el cátodo se atraerán hacia el conductor cargado positivamente. Entonces circulará una corriente a través del circuito, formado por el cátodo, el conductor cargado y la fuente de tensión. En la figura 1 esta fuente de tensión es una batería (batería B); se indica una segunda batería (batería A) para calentar el cátodo a la temperatura de funcionamiento adecuada.

El conductor cargado positivamente es generalmente, una placa o cilindro metálico y se denomina ánodo o placa. Igual que los otros elementos operativos de la válvula, la placa es un elemento o electrodo de la válvula. La válvula mostrada en la figura 17.1, es de dos elementos o dos electrodos siendo un elemento el cátodo y el otro el ánodo o placa.

Puesto que los electrones son electricidad negativa, serán atraídos por la placa solamente cuando a la placa se le da carga positiva. Si a la placa se le da una carga negativa, los electrones serán repelidos hacia el cátodo y no circulará corriente. La válvula, por tanto, sólo puede conducir en un sentido.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Cátodos:

Antes de que pueda producirse la emisión de electrones, el cátodo debe calentarse hasta una temperatura muy alta. Sin embargo, no es necesario que la corriente calefactora circule por el material que debe emitir realmente; el filamento o calefactor puede estar eléctricamente separado del cátodo emisor. A un cátodo así se le llama de caldeo directo.

Se puede obtener una emisión de electrones mucho mayor, a temperaturas relativamente más bajas, utilizando materiales de cátodos especiales en vez de metales puros. Uno de ellos es el tungsteno toriado, o tungsteno en el que se ha disuelto torio. Se obtiene un rendimiento mayor en el cátodo con recubrimiento de óxido, un cátodo en que óxidos de tierras raras forman un recubrimiento sobre la base metálica. Aunque los cátodos de recubrimiento de óxido tiene el mayor rendimiento, sólo pueden usarse con éxito en válvulas que operan a tensiones de placas bajas. Por tanto, su uso queda restringido a las válvulas de recepción o a las variedades más pequeñas de las válvulas de emisión. En cambio, el filamento toriado funcionará bien en válvulas de alta tensión.

Corriente de placa:

Si sólo hay una pequeña carga positiva en la placa, el número de electrones que la alcanzan será pequeño debido a que la carga espacial excita que los electrones más próximos al cátodo sean atraídos hacia la placa. A medida que se aumenta la tensión de placa, el efecto la carga espacial va siendo vencido progresivamente y el número de electrones atraídos hacia la placa aumenta. O sea, la corriente de placa aumenta con tensiones de placa mayores.

La tensión de placa multiplicada por la corriente de placa es la potencia de entrada a la válvula. Si la potencia de entrada es grande, la temperatura de placa puede aumentar hasta un valor muy elevado. El calor desarrollado en la placa se radia al cuerpo de la válvula y de ahí al aire circundante.

Tríodos:

Si se inserta un tercer elemento entre el cátodo y la placa — llamado rejilla de control o sencillamente rejilla —, se puede utilizar para controlar el efecto de la carga espacial. Si a la rejilla se le da una tensión positiva respecto al cátodo, la carga positiva tenderá a neutralizar a la carga espacial negativa.

El resultado es que, para cualquier tensión de placa seleccionada, circularán más electrones hacia la placa que si no estuviera presente la rejilla. Por otro lado, si la rejilla se hace negativa respecto al cátodo, la carga negativa de la rejilla se sumará a la carga espacial. Esto reducirá el número de electrones que pueden alcanzar la placa, para cualquier tensión de placa seleccionada.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

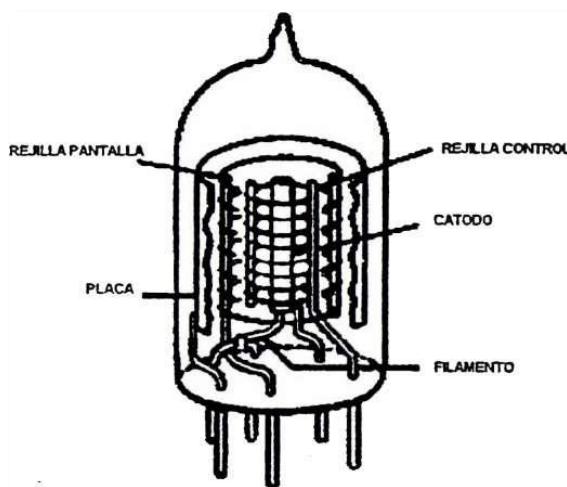


Figura 17.2. Montaje de elementos representativos de un tetrodo de rejilla pantalla

La rejilla se inserta en el tubo para controlar la carga espacial y no para atraer electrones por sí misma, por lo que se hace en forma de malla de hilos o espiral. Por tanto, los electrones pueden pasar por los espacios abiertos de la rejilla para alcanzar la placa.

Tetrodos:

La capacidad rejilla-placa puede reducirse a un valor despreciable insertando una segunda rejilla entre la rejilla de control y la placa, como se muestra en la figura 17.2. La segunda rejilla, llamada rejilla de pantalla, actúa como un blindaje electrostático para evitar el acoplamiento capacitivo entre la rejilla de control y la placa.

Se hace en forma de rejilla o de pantalla abierta de forma que los electrones puedan pasar a través de ella. Una válvula que tenga cátodo, rejilla de control, rejilla pantalla y placa (cuatro elementos) se denomina tetrodo.

Debido a la acción de blindaje de la rejilla pantalla, la placa cargada positivamente no puede atraer los electrones desde el cátodo como lo hace en el tríodo. Con el fin de llevar electrones a la placa es necesario aplicar una tensión positiva a la pantalla. La pantalla atrae entonces los electrones como lo hace la placa en un tríodo. En su viaje hacia la pantalla los electrones adquieren tal velocidad que la mayoría de ellos atraviesan rápidamente entre los hilos de la pantalla y son atraídos hacia la placa. Sin embargo, una pequeña parte de ellos debe chocar contra la pantalla, con el resultado que también circula cierta corriente en el circuito de rejilla pantalla.

Para ser un buen blindaje, la rejilla pantalla debe estar conectada al cátodo a través de un circuito que tenga baja impedancia a la frecuencia que está siendo amplificada. Generalmente se utiliza un condensador de desacoplo entre la rejilla pantalla y el cátodo que tenga una reactancia de no más de algunos cientos de ohmios.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Pentodos:

Cuando un electrón que viaja a velocidad apreciable a través de la válvula golpea contra la placa, desaloja a otros electrones, que salpican desde la placa hacia el espacio entre los elementos. A esto se denomina emisión secundaria.

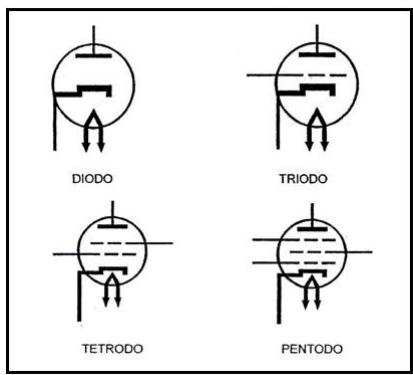


Figura 17.3. Representación de los diferentes tipos de válvulas en sus símbolos electrónicos.

En un tríodo la rejilla negativa repele los electrones secundarios de vuelta hacia la placa y no producen problemas. Sin embargo, en la válvula con rejilla pantalla, la pantalla cargada positivamente atrae a los electrones secundarios produciendo la circulación de una corriente inversa entre la pantalla y placa. Para superar los efectos de la emisión secundaria se puede insertar una tercera rejilla, llamada rejilla supresora, entre la pantalla y placa. Esta rejilla actúa como un blindaje entre la rejilla pantalla y placa, por lo que los electrones secundarios no pueden ser atraídos por la rejilla pantalla. Por consiguiente, los electrones vuelven a ser atraídos hacia la placa sin obstruir apreciablemente el flujo de corriente de placa normal. Una válvula de cinco elementos se denomina pentodo.

La principal función de la rejilla pantalla es servir como acelerador de electrones, de forma que se pueden extraer amplios valores de corriente de placa con tensiones de placa relativamente bajas. Los tetrodos y pentodos tienen alta sensibilidad de potencia comparados con los tríodos de la misma potencia de salida, aunque la distorsión armónica es algo mayor.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 18: Semiconductores

Material cuya conductividad tiene un valor promedio entre la del buen conductor y la del buen aislante.

Los átomos de los semiconductores carecen de electrones libres, pero los electrones que giran en la órbita externa de los átomos son atraídos muy débilmente por el núcleo. Si se le aplica al semiconductor un potencial adecuado, se abastecerán estos electrones con energía suficiente para superar la fuerza de atracción del núcleo, convertirse en electrones libres que establecer una corriente eléctrica.

Corriente eléctrica en los semiconductores:

El germanio y el silicio son cristales semiconductores de extensa aplicación electrónica como rectificadores y transistores. Los átomos de estos semiconductores tienen cuatro electrones en sus órbitas externas y ninguno de ellos es apto como electrón libre.

Si aplicáramos un voltaje moderado (aún menor que el requerido para desligar los electrones de la órbita externa del átomo) a un pequeño cristal de germanio o de silicio, químicamente puro, sólo unos pocos electrones fluirían a través del cristal, es decir, la corriente sería de unos cuantos microamperios. Sin embargo, si durante el proceso de fabricación del cristal se le agregan unos pocos átomos de arsénico o de antimonio, el semiconductor adquirirá electrones libres y, en consecuencia, se logrará el flujo de una corriente mucho mayor. Veamos como ocurre lo anteriormente dicho.

La órbita externa de los átomos de arsénico o antimonio, contiene 5 electrones, y cuando uno de estos átomos se introduce en la estructura cristalina de un átomo de germanio o de silicio, solamente cuatro de sus cinco electrones se combinan con los 4 electrones de los átomos del cristal semiconductor por ser ocho la cantidad máxima de electrones que pueden combinarse para formar parte de la órbita externa de un átomo.

Esta condición permite que un electrón libre de cada átomo de impureza se agregue al cristal del semiconductor, como se muestra en la figura 18.1. Los electrones libres, disponibles en el cristal, pueden servir en conjunto para establecer una corriente eléctrica.

El arsénico y el antimonio usados en la preparación de los semiconductores se llaman agentes impurificadores. Si el agente impurificador produce en el cristal electrones libres, como en el caso de la figura 18.1., el cristal se convierte en semiconductor del tipo N (negativo). Se considera negativo porque la corriente eléctrica es establecida por cargas negativas (electrones). En este caso, los átomos del arsénico o del antimonio se denominan donadores.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

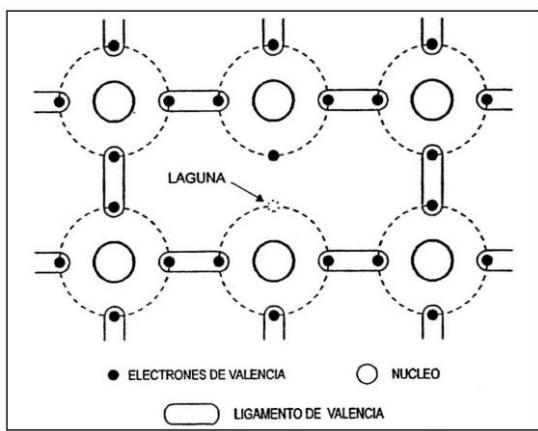


Figura 18.1. Efecto de introducir un átomo de antimonio en un cristal.

El concepto de lagunas:

Cuando desde un átomo, que normalmente carece de electrones libres, se remueve un electrón orbital, el átomo adquiere una carga positiva.

Al remover un electrón de un átomo neutral, ocurre una Tarificación. Esta parte rarificada representa un hueco o laguna cargada positivamente, la falta de un electrón en un átomo equivale a una laguna positiva porque en esa condición el átomo deja de ser neutro.

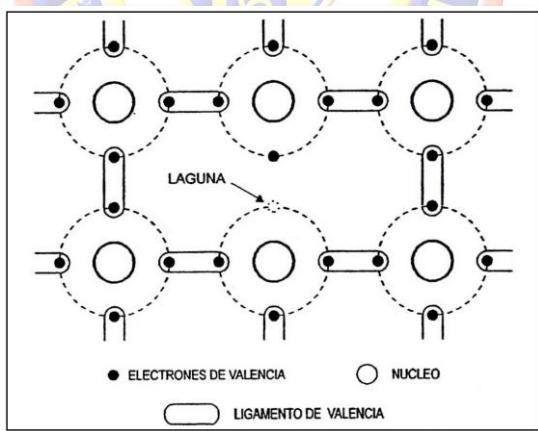


Figura 18.2. Efecto de introducir un átomo de aluminio en un cristal.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Efecto de una laguna:

La laguna producida por la ausencia de un electrón en un semiconductor posee las mismas características de una partícula de igual masa que la del electrón, con una carga igual, pero de polaridad opuesta. Por lo tanto, estas lagunas pueden circular en la misma forma que los electrones aunque siguiendo una dirección opuesta, o sea del terminal positivo al negativo de la fuente.

Formando lagunas en un semiconductor

Un cristal semiconductor tendrá lagunas, si durante el proceso de fabricación del cristal se le agregan algunos átomos de aluminio.

La órbita de los átomos de estos agentes impurificadores contienen tres electrones que forman parte de la órbita externa de los átomos de germanio o silicio. Cuando estos tres electrones pasan a formar parte de un átomo del semiconductor, crean una laguna en su estructura (Ver figura 18.2) pues como se ha dicho, ocho es la cantidad máxima de electrones que pueden combinarse en la órbita externa de un átomo.

Cada laguna se comporta igualmente que un electrón de un cristal del tipo N, con la única diferencia que la laguna se mueve del terminal positivo al negativo de la fuente de FEM.

Así, cuando se aplica un potencial adecuado a un semiconductor como el representado en la figura 18.2., el terminal positivo de la fuente al que le faltan electrones atraerá electrones del semiconductor formando lagunas que se mueven desde el punto de conexión del terminal positivo al punto de conexión del terminal negativo de la fuente de FEM donde hay un exceso de electrones.

Los electrones sobrantes del terminal negativo de la fuente llenarán las lagunas, produciéndose entonces una corriente eléctrica formada por lagunas positivas dentro del semiconductor y por electrones en el circuito externo.

En vista de que en este tipo de semiconductor la corriente que fluye la constituyen lagunas positivas, el material se llama semiconductor del tipo P (positivo). Los átomos de las impurezas agregadas al cristal se llaman "aceptadores".

En lo que al circuito externo concierne, es importante poner énfasis en que es imposible diferenciar una corriente de electrones, de una corriente de lagunas. Sin embargo, ambos principios de conducción dentro de un semiconductor hacen factible la rectificación y la amplificación por medio de diodos de cristal o transistores, como lo veremos a continuación.

Neutralización de las cargas:

Cuando en un cristal se encuentran una carga eléctrica negativa y una carga eléctrica positiva, ambas se combinan dejando de existir como carga móvil. Esto es, si un electrón libre se encuentra con una laguna móvil, el electrón llena el hueco y pasa a formar parte de la estructura cristalina del semiconductor.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

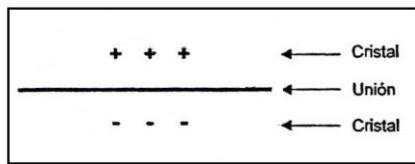


Figura 18.3. Unión de un cristal P con un cristal N.

Unión de cristales:

Veamos lo que ocurre cuando se juntan las superficies planas de dos cristales, uno del tipo P y el otro del tipo N, para formar una sola unidad tal como se muestra en la figura 18.3. Estando ambos cristales unidos en esta forma, la corriente podrá fluir hacia un dirección pero no en la contraria.

Condición conductora de corriente:

Cuando una batería se conecta como se muestra en la figura 18.4., es decir, si se conecta el cristal "P" al terminal positivo de la batería y el cristal "N" al terminal negativo, se dice que la batería está conectada en la dirección de conducción. En este caso, el voltaje negativo de la batería rechaza los electrones hacia la unión y el potencial positivo de la batería rechaza las cargas positivas o lagunas hacia la unión.

En este caso, se dice que la unión de los cristales está polarizada en el sentido de la conducción. En la unión, los electrones se combinan con las lagunas. Por el terminal "N" entran constantemente electrones al cristal a reponer los electrones que se han combinados con las lagunas. Por el terminal "P" salen los electrones y abandonan a las lagunas regresando éstas a su estado primitivo.

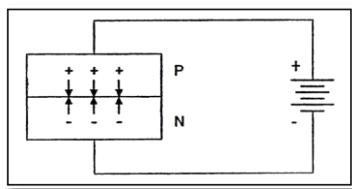


Figura 18.4. Batería conectada en el sentido de la conducción.

Este constante movimiento de electrones del terminal negativo de la batería, a través de la unión a su terminal positivo es lo que constituye una corriente eléctrica.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Condición no conductora de corriente:

Cuando una batería se conecta en la forma ilustrada en la figura 18.5., es decir, si su terminal negativo se conecta al cristal "P" y su terminal positivo a su terminal "N" se dice que está conectada en la dirección o sentido de no-conducción.

En este caso, las cargas se alejan de la unión debido a la atracción del voltaje negativo de la batería y los electrones se alejan también de la unión por atracción del voltaje positivo de la batería.

Por consiguiente, la parte del cristal más próxima a la unión quedará prácticamente sin cargas portadoras por lo que la corriente será interrumpida.

Unos pocos electrones que permanezcan cerca de la unión dejarán el paso a una corriente de unos pocos microamperios.

Esta pequeña corriente se llama "corriente de fuga" o "corriente de escape".

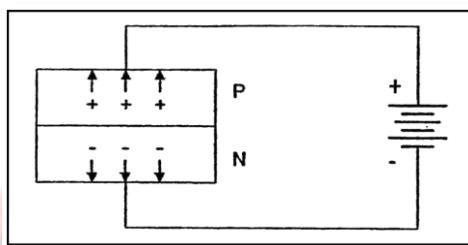


Figura 18.5. Batería conectada en el sentido de no-conducción.

Rectificador semiconductor:

Cuando se juntan un semiconductor del tipo "P" y un semiconductor de tipo "N", como lo muestran las figuras 18.4. y 18.5., formando una sola estructura, el dispositivo se llama "diodo" o "rectificador semiconductor".

La superficie de unión de los dos cristales que forman el diodo se llama "juntura"-, el terminal conectado a la sección "P" se llama "ánodo" y el terminal conectado a la sección "N" se llama "cátodo".

Aplicaciones:

Los diodos o rectificadores semiconductores se pueden emplear en todas aquellas aplicaciones en las que se emplean válvulas diodos.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Transistores:

Hemos visto la forma en que se puede rectificar la corriente juntando dos cristales, uno del tipo P y otro del tipo N. Agregando al dispositivo estudiado una segunda unión para formar una nueva estructura del tipo P-N-P o del tipo N-P-N, obtendremos un semiconductor de cualidades amplificadoras. Este semiconductor se denomina Transistor.

Recapitulando lo estudiado se recordará que el tríodo es una válvula elemental de cualidades amplificadoras. Como los transistores son semejantes a las válvulas electrónicas en sus cualidades amplificadoras, conviene recordar los principios básicos de funcionamiento del tríodo.

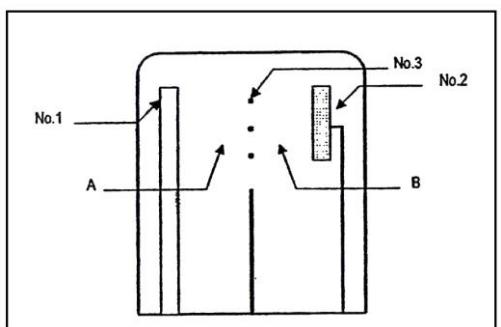


Figura 18.6. Elementos de una válvula tríodo.

Elementos del transistor:

La figura 18.6. muestra los tres diferentes elementos de una válvula tríodo y la figura 18.7. muestra los tres diferentes elementos de un transistor.

En ambos casos, el elemento Nº 1 es un emisor de cargas eléctricas; el Nº 2 es el colector a donde llegan las cargas, y el Nº 3, el regulador de la corriente que controla la magnitud de la carga de espacio en la válvula tríodo y la magnitud de las cargas que se concentran en las uniones del transistor. Este elemento se le llama rejilla en el tríodo y base en el transistor.

Lo anteriormente dicho no significa que existe una fiel analogía entre los principios de funcionamiento del tríodo y del transistor, puesto que el transistor es un amplificador de corriente y el tríodo, un amplificador de voltaje. No obstante, desde un punto de vista general, se puede decir que las funciones de los tres elementos de un transistor son semejantes a las de un tríodo.

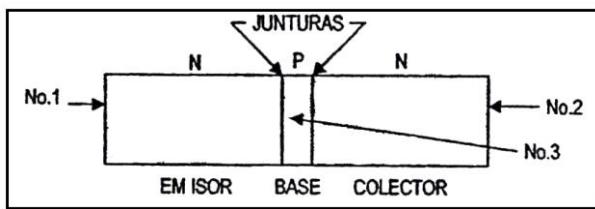


Figura 18.7. Elementos de un transistor



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Conexión de los transistores:

La figura 18.8. indica en forma elemental, cómo trabaja un transistor en un circuito electrónico.

Repasando lo estudiado, notará usted en la figura 18.8., que la unión entre la base y el emisor permite la circulación de la corriente porque está polarizada en el sentido de la conducción. A la inversa, la unión entre la base y el colector, no permite el paso de la corriente entre los electrodos por estar polarizada en sentido de no conducción.

Los voltajes de polarización de la figura 18.8. se requieren para que los transistores NPN y PNP funcionen debidamente.

Es decir, al emisor de un transistor del tipo NPN debe aplicársele un potencial negativo con respecto a la base. Asimismo, al colector debe aplicársele un potencial positivo con respecto a la base. De esta manera, mientras el emisor está polarizado en el sentido de conducción, el colector estará polarizado en el sentido de conducción, el colector estará polarizado en el sentido de no-conducción.

En cambio, al emisor de un transistor del tipo PNP debe aplicársele un voltaje positivo con respecto a la base y al colector, un voltaje negativo, por lo que la polarización del emisor será en sentido de conducción y la del colector, en sentido de no-conducción.

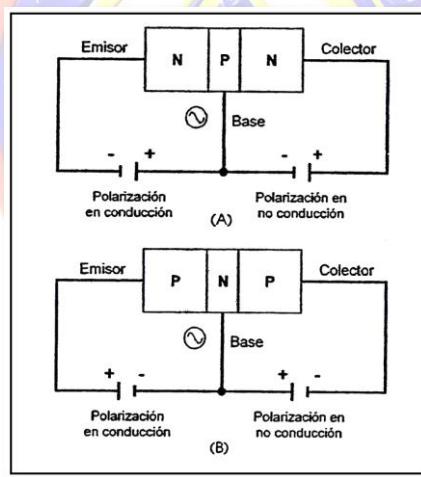


Figura 18.8. Funcionamiento de un transistor en un circuito electrónico

Funcionamiento de un transistor:

En un transistor, la corriente fluye del emisor al colector debido al gran número de cargas eléctricas que se desprenden del emisor y se difunden por la base pasando al colector, pero sin combinarse con las cargas positivas o negativas de la base. A medida que aumenta la corriente entre la base y el emisor más cargas se desprenden del emisor, dejando disponible gran número de ellas para difundirse a través del colector.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Si la corriente de la base disminuye, menor número de cargas se desprenden del emisor, y serán pocas las que lleguen al colector, reduciéndose su corriente.

Para que la corriente de la base sea muy pequeña, en comparación con la corriente del colector que produce, la lámina de cristal que la forma debe ser lo más delgada posible, generalmente algo menor de 0,001 pulgada de espesor. Ese cristal semiconductor debe tener una pureza relativamente alta para poder reducir sus cargas libres, es decir, el material de la base debe ser sólo ligeramente P en un transistor NPN y ligeramente N, en uno PNP.

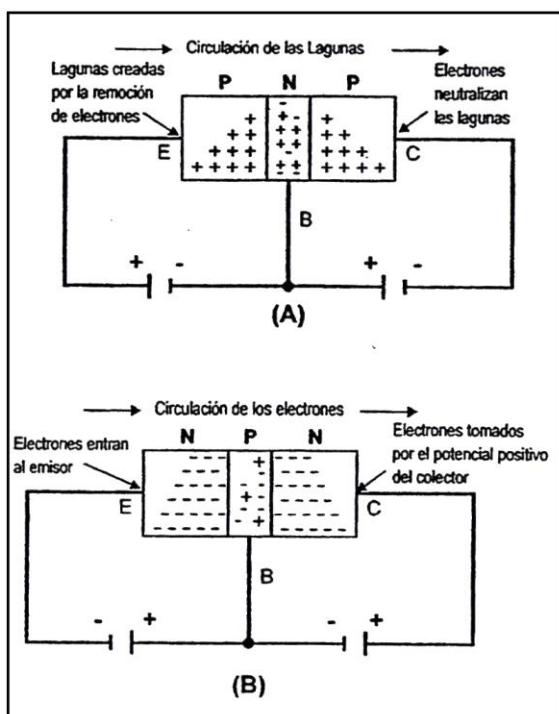


Figura 18.9. Comparación entre un transistor P-N-P y un N-P-N

Funcionamiento de un transistor del tipo PNP:

En la figura 18.9. se compara el funcionamiento de un transistor del tipo PNP con uno del tipo NPN.

En la figura 18.9.A. se ve como el funcionamiento de un transistor PNP depende del movimiento de lagunas del emisor al colector. La polarización en sentido de conducción del voltaje aplicado entre el emisor y la base, hace que las lagunas fluyan del emisor a la base, a través de la base al colector.

Por ser muy delgada la lámina de cristal que forma la base, las lagunas pasan fácilmente por ella hasta llegar al colector y son muy pocas las lagunas que se combinan con los electrones del cristal N de la base. Por consiguiente, las lagunas atraídas por el potencial negativo del colector, las neutralizan los electrones que llegan de la batería al colector.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

La corriente del emisor a la base requerida para establecer una corriente de alta intensidad del emisor al colector es muy pequeña en comparación con la corriente del emisor al colector. Esto significa simplemente que el transistor es un amplificador de corriente.

Funcionamiento de un transistor del tipo NPN:

Se puede notar en la figura 18.9.B. que el funcionamiento de un transistor NPN depende del movimiento de electrones del emisor al colector. La polarización en sentido de conducción del voltaje aplicado entre el emisor y la base, hace a los electrones fluir del emisor a la base a través de ésta hasta llegar al colector. Debido a la delgadez de la base, muy pocos electrones del emisor se combinan con las lagunas de la base. Por consiguiente, a los electrones los atrae el potencial positivo del colector de donde parten hacia el terminal positivo de la batería, salen por el negativo y entran al emisor. La corriente del emisor a la base es muy pequeña si se compara con la corriente del emisor al colector.

Así como el factor de amplificación de voltaje de una válvula se llama μ (mu), al factor de amplificación de corriente se un transistor se llama "Beta" (β). Beta en un transistor, es el cociente obtenido al dividir el cambio de corriente del colector entre el cambio de corriente de base que lo produce, Es decir:

$$\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b}$$

Donde Δ indica variación; I_c , la corriente del colector e I_b , la corriente de la base.

Tema 19: Principios de Electrónica Digital

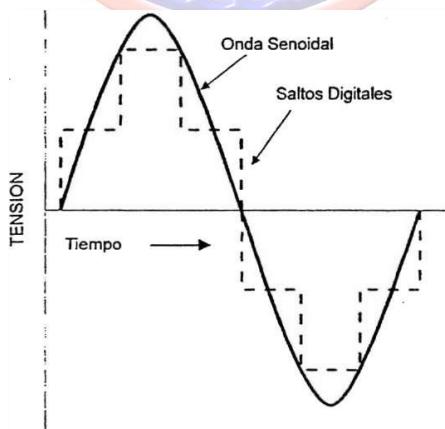


Figura 19.1. Una onda senoidal y la aproximación digital de esa onda

La electrónica digital es un aspecto importante en la radio afición. Esto queda evidenciado por las diversas aplicaciones en todos los campos, desde el simple circuito digital, al complejo sistema de



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

microcomputador, en los modernos sistemas de radioaficionado. Estas aplicaciones incluyen comunicaciones digitales, conversión de telegrafía, procesamiento de señales, síntesis de frecuencias, telemetría de satélites de aficionado, manejo de mensajes, procesamiento de textos y otras operaciones de manejo de información.

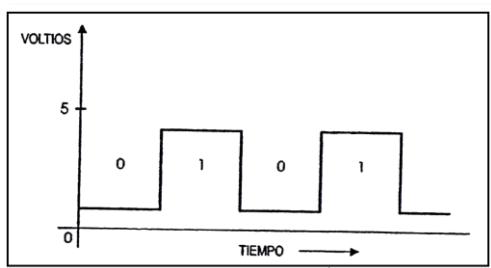


Figura 19.2. Muestra de una señal de lógica digital típica.

El principio fundamental que subyace en la electrónica digital es que un componente puede tener sólo un número finito de estados.

En los sistemas digitales binarios, hay dos estados discretos, representados en aritmética de base 2 por los números 0 y 1. Aunque los sistemas digitales binarios son los más comunes, existen sistemas terciarios (3 estados), cuaternarios (4 estados), octales (8 estados) y otros.

Los sistemas digitales, con sus estados discretos están en contraste con los sistemas analógicos, en los que las tensiones, u otras cantidades varían de forma continua. La figura 19.1. se compara una onda senoidal con una con una aproximación digital de la misma forma de onda. Este es el problema con que se encara el diseñador con la elección entre esas dos tecnologías.

Algunos problemas se resuelven mejor con circuitos bien sean analógicos o digitales, otros por conversión de uno a otro. Para la comprensión de los equipos de radioaficionado, necesitará un buen conocimiento práctico tanto de circuitos analógicos como digitales. Este capítulo examina la electrónica digital desde los más sencillos montajes digitales hasta el microprocesador.

Cantidades binarias:

Como se ha dicho, la mayoría de sistemas digitales son binarios. Cuando se trata de estos sistemas, cada dígito binario o bit, se representa por un 0 o un 1.

Los estados binarios descritos como 1 y 0 pueden representar conectado y desconectado, o la marca y espacio de un sistema de transmisión de comunicaciones.

En la mayoría de los sistemas electrónicos de lógica digital, los bits se representan por niveles de tensión. Los circuitos digitales consideran que la señal es un 0 o un 1 si la tensión se encuentra entre ciertas cotas, como se muestra en la figura 19.2.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

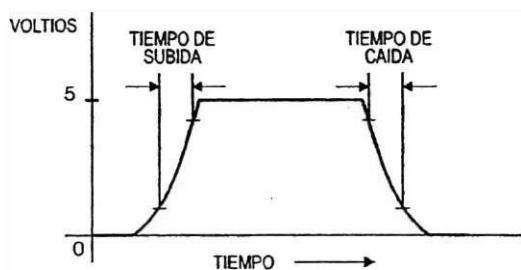


Figura 19,3. Forma de un impulso digital típico

En los circuitos electrónicos, los cambios de estado no ocurren instantáneamente. El tiempo que tarda en ir desde el estado 0 al 1 se llama tiempo de subida. El tiempo de caída es el tiempo que se tarda en cambiar de 1 a 0. La figura 19,3. muestra cómo los tiempos de subida y caída afectan a la forma de una señal binaria, o impulso.

Los tiempos de subida y caída describen la señal en un punto específico de un circuito. Las inductancias y capacidades distribuidas en una pista de circuito impreso hacen que los tiempos de subida y caída se alarguen a medida que el impulso se aleja de su fuente.

Los tiempos de subida y caída están normalmente en el margen del microsegundo o nanosegundo y varían con la familia lógica que se utilice.

Las señales digitales tardan un tiempo medible en pasar por el circuito. Este fenómeno se denomina retardo de propagación, y produce una señal de salida ligeramente retardada de la señal de entrada, como, se muestra en la figura 19,4.

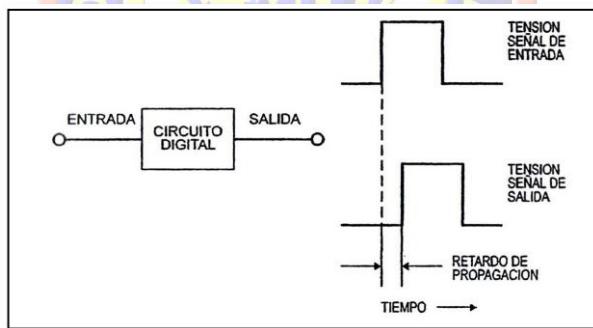


Figura 19,4. Retardo de propagación en un circuito digital

El retardo de propagación es el resultado de los retardos de comutación de los transistores, de los tiempos de carga de los elementos reactivos y del tiempo que se precisa para que las señales circulen por los hilos.

En circuitos complejos, retardos de propagación distintos a través de diferentes caminos pueden producir problemas cuando los impulsos deben llegar a algún lugar exactamente a la vez.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

CULTURA GENERAL





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 1: Venezuela

Nombre Oficial	República Bolivariana de Venezuela
Área (Km²)	916.445
Situación	Limita al norte con el Mar Caribe, al Noreste con el Océano Atlántico, al Este con Guayana, al Sur con Brasil y al Oeste con Colombia
Fiesta Nacional	5 de Julio, día de la Independencia
Hora Oficial	UTC - 4:30 Horas (Normal - Verano)
Himno Nacional	Gloria al Bravo Pueblo. Música: Juan José Landaeta, Letra: Vicente Salías.
Flor Nacional	Flor de Mayo (Orquídea-Catleya Mossiase)
Santa Patrona	Nuestra Señora de Coromoto
Miembro de	ONU, OEA, ALADI, OPEP, ALBA
Población	26.371.000
Densidad poblacional	28.3 Hab/Km ²
Idioma Oficial	Castellano
Moneda	Bolívar Fuerte



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

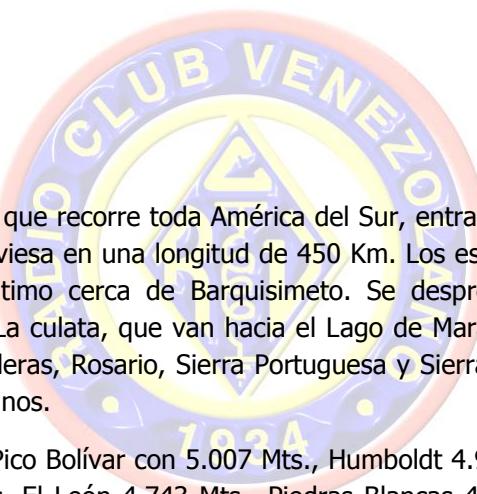
3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 2: Geografía

Junto con Colombia, Venezuela ocupa la porción septentrional de América del Sur, Reclama de Guayana 143.000 Km. Islas Posee más de setenta, entre ellas Margarita con 920 Km2, Cubagua y Coche con 27 Km2, las que constituyen el estado Nueva Esparta; el Archipiélago de los Roques; los Testigos con 6,5 Km2, la Tortuga con 155 Km2, La Blanquilla con 64 Km de circunferencia; La Orchila con 20 Km, Las Aves, Farallón Centinela, La Sola, Los Monjes, Los Hermanos, Los Frailes. El Islote de Patos que dependía de Trinidad y fue reintegrado a Venezuela en 1.942, toda esta cantidad de islas e islotes agranda la soberanía venezolana más allá de las fronteras convencionales y la prolonga miles de millas náuticas que ofrece grandes ventajas Geo-Políticas y económicas. Además en la actualidad forman el estado Insular.

El subsuelo Venezolano es rico en minerales (hierro, Bauxita, diamantes, oro, zinc, cobre, plomo, plata, fosfatos, magnesio, titanio y hasta uranio) y en el petróleo Venezuela tiene el mayor ingreso per cápita de Latino América gracias a la exportación de hidrocarburos.

Relieve:



La cordillera de los Andes, que recorre toda América del Sur, entra a Venezuela por el Páramo de Tamá, Cerro del Cristo, la atraviesa en una longitud de 450 Km. Los estados, Táchira, Mérida, Trujillo y Lara, y termina en este último cerca de Barquisimeto. Se desprenden de ella Las Sierras de Barbacoas o Tocuyo, Tovar y La culata, que van hacia el Lago de Maracaibo y los ramales de Tamá, La Cimarronera, Uribante, Calderas, Rosario, Sierra Portuguesa y Sierra Nevada de Santo Domingo o Mucubají, que van hacia los Llanos.

Sus mayores alturas son, Pico Bolívar con 5.007 Mts., Humboldt 4.942 Mts., La Concha con 4.922 Mts., Bompland con 4.833 Mts., El León 4.743 Mts., Piedras Blancas 4.729 Mts. y el Toro con 4.729 Mts.

Al sur del Orinoco se encuentran las Sierras del sistema de Guayana (formado por cerros y mesetas aisladas), con altura de 2.810 en el Pico Roraima. Entre los sistemas de los Andes, de la costa (Que integra el arco andino y cuya mayor altura es el pico Naiguatá con 2.765 Mts.), al Norte, y la Sierra de Guayana al Sur, se extienden los Llanos, con una superficie de 290.000 Km, bañados por el Orinoco y sus numerosos afluentes. Al Norte y Noreste cerca de la costa Atlántica, hay tierra alta que descienden abruptamente al mar.

Hidrografía:

La amplia red fluvial de Venezuela ofrece gran potencial hidroeléctrico y distribuye en dos grandes vertientes marítimas: la del Atlántico y la del Caribe. La primera recibe las aguas de las cuencas de los ríos Orinoco, San Juan y Guampa, y de los afluentes de la margen izquierda del río Esequibo, tales como el Cuyuní y el Rupununi. El Orinoco (2.200 Km navegables 1.670) es el más importante de los



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

ríos de Venezuela. Lo descubrió Vicente Yáñez Pinzón en 1.500 y lo remontó por primera vez Diego de Ordaz en 1.531. Es el tercero de Sudamérica en magnitud, su cuenca abarca cuatro quintas partes del territorio venezolano (unos 640.000 Km) y comprende 436 ríos y más de 2.200 riachuelos. Mace en el cerro Delgado Chalbaud, en el Macizo de Guayana, cerca de la frontera con Brasil. Su cuenca alta describe un gran arco y luego de pasar los raudales de Atures y Malpures, en las cercanías de Puerto Ayacucho, toma rumbo general de Oeste a Este y desemboca en el océano Atlántico por un delta formado por un laberinto de brazos y caños que abarca un área de 22.500 Km. Sus principales afluentes en la margen derecha son: Ventuari, Caura-Merevari, Aro, Cuchivero y Caroní-Cuquenan, con sus afluentes Carrao y Paragua (la represa del Gurí en el Caroní tiene una capacidad de 9.000 MW); en la izquierda, Guavire y Vichada, que viene de Colombia, Meta que forma parte de la frontera Colombo-Venezolana y es navegable por embarcaciones de gran calado hasta Orocué, en Colombia. El Arauca, Apure, Guárico y Portuguesa.

Otros ríos importantes son Guarapiche, que desemboca en el San Juan y el Guampa que desemboca en el Golfo de Paria; Cuyuní, que cruza la frontera de Guayana y cuya cuenca comprende el Yuruari y el Mazaruni; el Río Negro, que nace en Colombia con el nombre de Guainía, señala parte de la frontera y penetra en Brasil; se comunica con el Orinoco por el brazo del casiquiare, pertenece a la misma cuenca del Siapa.

En el Lago de Maracaibo desembocan los ríos Catatumbo, Lora-Santa Ana, Palmar, Motatán, Chama, y el Escalante, El Limón-Guasare va a la bahía del Tablazo.

Vierten sus aguas directamente en el Mar Caribe los ríos Tuy, Uñare, Tocuyo, Neverí, Yaracuy-Urachiche y Aroa. El Aragua desemboca en el Lago de Valencia. Venezuela tiene dos grandes lagos: Valencia (364 Km y 413 Mts. de altitud, con 22 islas) y Maracaibo (13.280 Km, 35 Mts. de profundidad máxima). Hay más de doscientas lagunas.

El Lago de Maracaibo fue descubierto en 1.499 por Alonso de Ojeda, se comunica con el Golfo de Venezuela por un canal de 55 Km; su cuenca contiene los yacimientos petrolíferos más ricos de Sudamérica.

El Salto Angel (avistado por el aviador Jimmy Angel en 1.937 y cuyo nombre lleva), es el más alto del mundo con 979 mts. de caída vertical y está situado cerca de la frontera con Guayana. Las más famosas aguas termales son: Las Trincheras, San Juan de los Morros, Manara y Onoto.

Clima:

Depende principalmente de la altitud. En la zona cálida situada, por debajo de los 800 Mts s.n.m., la temperatura media es de 24° C a 36°; en la templada, entre los ochocientos Mts. y 2.000 Mts. de 16° C a 23° C; y en la fría, sobre los 2.000 Mts de altitud, es inferior a 16° C. La estación de lluvias es de Junio a Noviembre y la seca de Diciembre a Mayo. En el mundo el clima de Venezuela es considerado como la eterna primavera, ya que por esta variedad de climas, frutos y flores tropicales se disfrutan con calidad de exótico todo el año.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 3: Fechas Históricas Destacadas

Primeros Pobladores:

Se cree que el hombre apareció en el territorio que hoy conocemos como Venezuela, hace unos 16.000 años. Esta población había llegado por el Sur, de la región del Amazonas, por el Oeste, de los Andes y por el Norte, del Caribe.

Según el antropólogo Miguel Acosta Saignes, existían las nueve áreas culturales siguientes:

- Andes Venezolanos con los Timoto-Cuicas
- Caribes occidentales con los Pemones, Bobures y Motilones
- Cuenca del lago de Maracaibo con los Goajiros, que eran recolectores y pescadores
- Arawacos Occidentales que comprendían los Caquetíos de Falcón, Lara y Yaracuy y se extendían en el sur hasta los Llanos
- En Lara los Jirajara-Ayamán y los Gayones
- Los Caribes del Oriente (De allí viene el nombre del equipo de Beisbol Venezolano) desde la Península de Paria hasta Borburata (Cerca de Puerto Cabello en el estado Carabobo)
- En los Llanos y en el delta del Orinoco (Waraos), el área de los recolectores, pescadores y cazadores de los Llanos
- Los Otomacos, Guanos, Taparitas y Yaruros en la desembocadura del Apure en el Orinoco
- En la Guayana Venezolana, al sur del Orinoco, los Caribes nómadas (aquellos que no viven en un lugar fijo, sino que se desplazan de una zona a otra).





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Se estima que había entre 350 mil y 500 mil habitantes, siendo el área andina la más poblada (Timoto-cuicas), gracias al avance de la agricultura.

El Descubrimiento:

- 1.498: En su tercer viaje Cristóbal Colón llega a la costa Sur de la Península de Paria (5 de Agosto) en la Ensenada de Yacua. Luego descubre las Islas de Margarita (15 de Agosto) y la Blanca.
- 1.499: Una expedición al mando de Alonzo de Ojeda, de la cual forma parte Juan de la Cosa y Américo Vespucio, recorre la costa desde el extremo Este hasta el Cabo de la Vela. Cristóbal Guerra y Pedro Alonzo Niño continúan las exploraciones del territorio (Junio-Agosto)

Período Provincial (la Conquista):

- 1.500: Juan de la Cosa traza un mapa del litoral venezolano, el primero que se conoce, donde se da el nombre de Venezuela aun poblado indígena del Lago de Maracaibo. Rodrigo de Bastida visita las costas occidentales Venezolanas. Los españoles levantan el primer establecimiento en la isla de Cubagua, para explotar la pesca de perlas.
- 1.502: Segunda expedición de Ojeda; recorre la costa desde Paria y Margarita hasta el Cabo de la Vela (Mayo y Junio).
- 1.515: La primera ciudad de Venezuela fue Nueva Cádiz, en la isla de Cubagua. A pesar de lo inhóspita de la isla (no tiene agua), el lugar fue poblado por aventureros de todos los países en búsqueda de perlas. La ciudad fue destruida unos años después por un maremoto y un huracán.
- 1.520: Un sublevación de los indios de la Costa es reprimida por Jacomé Castellón. Este edifica una fortaleza en Cumaná que estimula el progreso de Cubagua (Abril y Julio).
- 1.521: Gonzalo de Ocampo recorre las costas de Cumaná para castigar a los indios que habían destruido una misión dirigida por Bartolomé de las Casas (Febrero y Octubre). Los religiosos regresan al lugar.
- 1.524: Es fundada la Asunción en la Isla de Margarita.
- 1.525: Es creada la gobernación de Margarita.
- 1.527: Juan de Ampués funda Santa Ana de Coro (26 de Julio), la primera capital de Venezuela.
- 1.528: Carlos V, pacta con los Welser, banqueros alemanes, la conquista y explotación de una parte de tierra firme a cambio de ayuda económica. Al no cumplir con el contrato, y después de numerosas denuncias, fue rescindido (suspendido) en 1555.
Queda establecida la capitanía general de Venezuela. (27 de Marzo).
- 1.529: El general Ambrosio Alfinger inicia la exploración; se convierte en el primer gobernador de Venezuela y establece su capital en Coro (24 de febrero). Por Real Cédula se encarga al



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Obispo Bastidas la preparación de ordenanzas que protejan a los indios del abuso de los conquistadores (8 de Noviembre).

- 1.532: Diego de Ordaz comienza a explorar el Orinoco labor que luego continúa Gerónimo de Hortal.
- 1.535: Jorge Spira penetra hasta el río Guaviare; Nicolás de Federman alcanza la altiplanicie Colombiana.
- 1.545: Se funda la Cdad. Del Tocuyo.
- 1.548: Juan de Villegas es nombrado Gobernador.
- 1.552: Villegas funda Nueva Segovia, hoy Barquisimeto.
- 1.557: Diego García de Paredes funda a Trujillo.
- 1.558: Juan Rodríguez Suárez funda Mérida.
- 1.561: San Cristóbal es fundada por Juan de Maldonado (Mayo).
- 1.567: Diego de Lozada funda la ciudad de Caracas (25 de Julio).
- 1.568: En lucha contra los españoles, muere el Cacique Guaicaipuro, símbolo de la resistencia a los conquistadores. Maracaibo es fundada por Alonso Pacheco.
- 1.570: El Cacique Paramaconi, sucesor de Guaicaipuro, es vedado y pide paz a los españoles.
- 1.578: Caracas se convierte en capital efectiva de la Gobernación de Venezuela.
- 1.620: Principal cultivo el Cacao.
- 1.680: La Guaira y Caracas son saqueadas por corsarios franceses.
- 1.697: Es fundada Maracay.
- 1.721: Fue creada por la real cédula del rey Felipe V, la Real y Pontificia Universidad de Caracas (hoy en día la UCV).
- 1.725: Es inaugurada la Universidad de Caracas
- 1.728: La Compañía Guipuzcoana de Caracas fue fundada. Tenía el deber de abastecer la provincia de Caracas y de perseguir el contrabando. A cambio de eso, tenía la exclusividad comercial, es decir que nadie fuera de ellos, podía comercializar productos de Venezuela.





MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

1.771: Nace Simón Rodríguez.

1.776: Se crea la intendencia de Ejército y Real Hacienda de Caracas.

1.777: Venezuela fue ascendida al rango de Capitanía General, con autoridad político-militar y nueve años más tarde como Audiencia de Venezuela, añadiéndole autoridad judicial y administrativa.

1.781: Estalla en Táchira una insurrección popular llamada los comuneros. Nace Andrés Bello.

1.783: NACE EN CARACAS: SIMON BOLIVAR EL FUTURO LIBERTADOR DE VENEZUELA (24 DE JULIO)

1.784: Cesa la compañía Guipuzcoana y aparece la Compañía Filipina.

La Independencia:

1.797: Debido a una crisis económica se le permite a Venezuela comerciar con los países neutrales. Trinidad es ocupada por los ingleses (18 de febrero). Es descubierto por las autoridades el primer movimiento independentista, la conjura de Manuel Gual y José María España. (13 de Julio).

1.799: El sabio alemán Alejandro Humboldt realiza amplios estudios de la geografía, flora y fauna de Venezuela.

1.803: Se erige el arzobispado de Caracas.

1.806: Con una escuadra de 3 barcos Francisco de Miranda pretende desembarcar en Ocumare (25 de Marzo), pero es rechazado y se retira a Trinidad. Allí obtiene el apoyo del comandante inglés Tomás Cochrane y pocos meses después ataca Coro (1 de Agosto). El movimiento no tiene apoyo y Miranda tiene que salir para Inglaterra.

1.809: Fracasa un intento por destituir al Capitán General (14 de Diciembre).

1.810: Un cabildo abierto en Caracas (19 de Abril) destituye al Capitán General Vicente Emparán y constituye una Junta. La Junta desconoce a las Cortes de Cádiz y envía comisionados a las provincias y al exterior. A Londres van Bolívar, López Méndez y Andrés Bello. Se convoca el Congreso Nacional. Es declarada la Independencia de Venezuela.

1.811: Una reunión del Congreso proclama la Independencia de Venezuela (5 de Julio). Es proclamada la Constitución de la primera República. (21 de Diciembre). Se firma el acta de proclamación de la Independencia (5 de julio).

1.812: Francisco de Miranda, que había sido nombrado generalísimo, capitula en el sitio de San Mateo (25 de Julio). Se pierde la primera República. Para colmo de males, el Jueves Santo de 1812, un fuerte terremoto sacudió al país, matando a más de 10.000 personas y causando una gran destrucción en Caracas y otras ciudades. Allí es cuando Bolívar pronunció su famosa frase: "Aunque la naturaleza se oponga, lucharemos contra ella y haremos que nos obedezca." Sin embargo los realistas, y muchos religiosos que los apoyaban, aprovechándose de la ignorancia de la gente, decían que aquello era el castigo de Dios. Bolívar realiza una rápida campaña libertadora en el Bajo Magdalena, Colombia (Diciembre-Enero). Allí, el 15 de Diciembre de 1812, escribió el Manifiesto de Cartagena, en donde empezó a perfilarse como un gran



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

estadista y también como estratega. Con este manifiesto logró el apoyo del Congreso de Nueva Granada y consiguió los recursos materiales y humanos para iniciar lo que se llamó la Campaña admirable, que se inició con la toma de San Antonio del Táchira, el 1 de Marzo de 1813 y culminó con la entrada triunfal en Caracas, el 7 de agosto de 1813.

1.813: Bolívar parte de Cúcuta y lleva a cabo la campaña Admirable (Febrero- Mayo). Es proclamado Libertador en Mérida (23 de Mayo) y en Caracas (14 de Octubre) a donde había entrado triunfante. Es también durante la Campaña Admirable que Bolívar dio su famosa "Proclama de guerra a Muerte", en la que expresó: "Españoles y Canarios, contad con la muerte, aún siendo indiferentes, si no obráis activamente en obsequio de la libertad de América... Americanos, contad con la vida, aún cuando seáis culpables". Bolívar tenía dos divisiones. La primera comandada por Atanasio Girardot y la segunda por José Félix Ribas. El mayor del ejército era el marabino, Rafael Urdaneta. La cronología de los eventos fue la siguiente:

- 28 de febrero: Toma de Cúcuta
- 1 de marzo: ocupación de San Antonio del Táchira
- 23 de mayo: entrada a Mérida. donde se concede a Bolívar el título de "Libertador"
- 15 de junio: Proclama de guerra a muerte en Trujillo
- 2 de julio: Ribas derrota a Martí en Niquitao, Trujillo
- 22 de Julio: Victoria de Ribas sobre Oberto, en los Horcones
- 31 de julio: Bolívar vence a Izquierdo en Taguanes
- Agosto: Monteverde huye a Puerto Cabello dejando la vía libre a Caracas
- 7 de Agosto: Entrada triunfal a Caracas

1.814: Los patriotas triunfan en San Mateo, la presencia de José Tomás Rodríguez Boves en la guerra, acaba con el esfuerzo de los Patriotas para sostener el gobierno instaurado y las reformas instauradas, en diciembre de 1814 se pierde la II República y los patriotas se exiliaron de nuevo. De este 2º. Exilio surge la Carta de Jamaica 6 de septiembre de 1815 documento profético de Simón Bolívar.

1.815: Bolívar pasa a Nueva Granada Colombia, a Jamaica y a Haití.

1.816: Bolívar fue ratificado como jefe Supremo de la Republica y dirige la expedición de los Cayos, desde Haití, con la protección del presidente Haitiano Peton, desembarca en la Isla de Margarita y pasa al continente. Miranda murió encarcelado en la cárcel de La Carraca, en España, el 24 de Julio de 1816.

1.817: Bolívar derrota a los realistas con la ayuda del General Manuel Piar al darse la Batalla de San Félix conquistando nuevamente Angostura, libertando nuevamente la mayor parte de Venezuela. Desde Angostura Bolívar proclama la tercera República y es nombrado presidente.

1.819: Comprendiendo que sus triunfos serán efímeros mientras los españoles dominen la Nueva Granada, Bolívar lleva a cabo una audaz campaña en la que, con un ejército mal vestido y mal armado atraviesa la Cordillera de los Andes y derrota decisivamente a los realistas en el puente de Boyacá (Batalla de Boyacá 7 de Agosto). Se libera la Nueva Granada. Se instala el Congreso de Angostura con un medular discurso de Bolívar, El Congreso de Angostura proclama la constitución de la Gran Colombia.

1.820: Simón Bolívar y Pablo Morillo firmaron en Sta. Ana de Trujillo un armisticio por 6 meses, el mismo terminó al incorporarse Maracaibo a la independencia se reanudo la guerra que culmino en la Batalla de Carabobo.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

1.821: Los patriotas derrotan a las fuerzas Realistas en la Batalla de Carabobo lo que consolida la libertad de Venezuela (24 de Junio).

1.823: La escuadra Republicana, al mando del Contralmirante José Padilla, derrota a los realistas en la batalla naval del Lago de Maracaibo, (24 de Julio). Se consolida la independencia.

La República:

1.830: Páez proclama un Gobierno aparte para Venezuela (13 de Enero) Venezuela se separa de la Gran Colombia. Es asesinado Sucre en y Santa Marta Colombia muere Simón Bolívar el Libertador (17 de Diciembre).

1.831: José Antonio Páez, héroe de la independencia, asumió la presidencia.

1.847: Asciende al poder José Tadeo Monagas.

1.854: El presidente José Gregorio Monagas declara la abolición de la esclavitud.

1.857: Se dicta una nueva Constitución. Nace Juan Vicente Gómez 24 de julio de 1857

1.859: Entre 1859 y 1863, se desató en Venezuela una especie de guerra civil, denominada la guerra federal. Por un lado se encontraban los conservadores y por el otro los federalistas o liberales. Los conservadores pertenecían a la oligarquía (también se les denominaba los mantuanos) y no deseaban ni creían en la igualdad, ya que preferían mantener sus privilegios. Los federales, por su parte, estaban liderizadas por Ezequiel Zamora, Antonio Guzmán Blanco y Juan Crisóstomo Falcón.

1.863: Se establece la República Federal con el nombre de Estados Unidos de Venezuela.

1.870: Antonio Guzmán Blanco inicia una dictadura que dura hasta 1.888.

1.894: Se instala el militarismo en el país con el golpe de estado del General Joaquín Crespo.

1.899: Cipriano Castro caudillo del Táchira ocupa Caracas con su "Ejército de Restauración".

1.899: Castro inicia una cruel dictadura la cual siendo muy escabrosa termina en 1.904 a 1.911.

1.908: Juan Vicente Gómez, derrota a Castro mediante un incruento golpe de estado, aprovechando el viaje de Castro a París.

1.908: Gómez inicia una férrea dictadura que dura 27 años y culmina en 1.935.

1.934: El 30 de enero se funda el Radio Club Venezolano, institución pionera en la Telecomunicaciones venezolanas.

1.935: Tras la muerte del Presidente Gómez, el General López Contreras quien era ministro de Guerra y Marina, asume la Jefatura por decisión del gabinete. En las elecciones presidenciales resultó electo para el período 1936-1943 López Contreras autorizó la libertad de expresión, permitió la existencia de partidos y sindicatos, reconoció el derecho a huelga, promulgó una ley de trabajo más moderna e instituyó el Seguro Social Obligatorio. Sin embargo, en marzo 1937, mediante



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

un decreto ordenó la expulsión del país de Rómulo Betancourt, Raúl Leoni, Gonzalo Barrios, Jóvito Villalba 43 dirigentes más.

1.941: Abril de 1941 es elegido el General Isaías Medina Angarita. El 13 de Septiembre de fue fundado el partido Acción Democrática.

1.945: El Presidente Isaías Medina Angarita es depuesto por un golpe cívico militar 18 de octubre. El poder fue asumido por una junta de gobierno presidida por Rómulo Betancourt (de 37 años) y con la participación del educador Luis Beltrán Prieto Figueroa, Raúl Leoni y Gonzalo Barrios. Por el ejército participaron el Mayor Carlos Delgado Chalbaud y el capitán Mario Vargas. Al poco tiempo se fundaron dos partidos de origen estudiantil, que llegarían a tener mucha influencia: La Unión Republicana Democrática (URD), fundada por Jóvito Villalba y el "Comité de Organización Política Electoral Independiente (COPEI)" fundado por Rafael Caldera.

1.947: El novelista Rómulo Gallegos es electo Presidente el año siguiente es derrocado por un golpe militar dirigido por los Tenientes Coroneles, Carlos Delgado Chalbaud y Marcos Pérez Jiménez, Luis Felipe Llovera Páez.

1.950: Carlos Delgado Chalbaud fue secuestrado y asesinado por Urbina en la Urb. Las Mercedes Caracas.

1.952: Pérez Jiménez fue nombrado Presidente Provisional é implanta una dictadura personalista.

1.953: Los Estados Unidos de Venezuela adquieren el nombre de República de Venezuela.

1.958: Es depuesto Pérez Jiménez por un movimiento cívico militar (23 de enero), y remplazado por una Junta de Gobierno, presidida Wolfgang Larrazábal. Es Decretada la formación de la Red Nacional de Emergencia del Radio Club Venezolana.

Se firma el pacto de Punto Fijo, llamado así debido a que se firmó en la Qta. Punto. Fijo, propiedad del Dr. Rafael Caldera principal líder del partido COPEI, el mismo fue integrado y firmado por los tres partidos mayoritarios (COPEI, URD, AD). Se contempló la alterabilidad en el poder. Es elegido Rómulo Betancourt en elecciones libres y democráticas.

1.960: El país se ve perturbado en su paz por el surgimiento de células guerrilleras de tendencia izquierdista. Es promulgada la Ley de Reforma Agraria. Fracasa un intento de derrocar al Gobierno, el Presidente Rómulo Betancourt resulta lesionado en atentado con explosivos. Encabezados por Venezuela, un grupo de países productores de petróleo forman la OPEP. Se fundó la C.V.G. y la C.V.P.

1.961: Se promulga la nueva Constitución de Venezuela.

1.963: Es elegido el Dr. Raúl Leoni por elecciones libres y democráticas.

1.965: Se renuevan las reclamaciones venezolanas sobre el Esequibo.

1.967: Un terremoto causa grandes daños en Caracas (29 de Julio).

1.969: Fue elegido el Dr. Rafael Caldera en elecciones libres y Democráticas. Es legalizado el partido Comunista de Venezuela.

1.973: Venezuela se integra al grupo de países que forman el Pacto Andino.

1.974: Es elegido Carlos Andrés Pérez, en elecciones libres y democráticas.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

- 1.976: La Industria petrolera venezolana es nacionalizada.
- 1.979: Es elegido el Dr. Luis Herrera Campín, en elecciones libres y democráticas.
- 1.981: Venezuela y Guayana acuerdan buscar una solución pacífica al problema limítrofe entre ambos países.
- 1.983: Es inaugurado el Metro de Caracas. Queda devaluado el Bolívar. Se celebran en Caracas los IX Juegos Panamericanos. Si inaugura el Teatro Teresa Carreño es un complejo cultural, uno de los más importantes de América Latina, el segundo más grande de América del Sur, y el mayor de Venezuela.
- 1.984: Es electo presidente el Dr. Jaime Lusinchi, en elecciones libres y democráticas.
- 1.985: El Papa Juan Pablo II arriba a Caracas para iniciar una visita por Sudamérica.
- 1.988: Carlos Andrés Pérez es electo por segunda vez Presidente de la República.
- 1.989: 300 personas mueren en los motines populares que fueron controlados por las FAN, (cifra dada por el gobierno de turno) contra el alza de los precios de la gasolina y el aumento de los pasajes del transporte (27 de Febrero) Fue llamado el Caracaso.
- 1.992: El 4 de Febrero se produce una intentona golpista, por un grupo de militares descontentos con la situación del país. El 27 de Noviembre del mismo año, ocurre un nuevo intento golpista por parte de los militares el cual también fue derrotado por las fuerzas leales.
- 1.993: Es destituido el Presidente Pérez al encontrarse suficientes evidencias para ser juzgado por malversación de los fondos de la partida secreta del gobierno. Al ser destituido, el poder queda en manos del Dr. Octavio Lepage presidente del Congreso de la República, luego Ramón J. Velásquez por un acuerdo nacional, toma posesión de la presidencia. Se convocan elecciones en Diciembre donde es electo para la presidencia el Dr. Rafael Caldera. Al poco tiempo de subir al gobierno, Caldera había otorgado la libertad a los líderes golpistas de 1992.
- 1.998: Es electo presidente el Tte. Coronel Hugo Rafael Chávez Frías. Teniendo como contrincantes para los nuevos comicios presidenciales al economista y ex gobernador Enrique Salas Römer y a la Alcaldesa del Municipio Chacao, Irene Sáez Conde, Chávez lideró las elecciones celebradas el 6 de diciembre de 1998 con el 56% de los votos, para tomar el poder el 2 de febrero de 1999.
- 1.999: Como primer paso de su gobierno, el 25 de abril de 1999, llamó a los venezolanos a referéndum para nombrar la Asamblea Nacional Constituyente que modificaría la Carta Magna. El mismo fue realizado el 15 de diciembre recibiendo el respaldo del 71,78 de los votos escrutados.
- Más de 200.000 damnificados y un número incalculable de cadáveres, fue el saldo dejado por las fuertes lluvias que azotaron a Venezuela en el mes de diciembre. Estas fuertes precipitaciones desbordaron las quebradas de la Capital y colapsaron las principales vías de comunicación; siete estados fueron declarados en emergencia nacional, a saber: Vargas y Miranda (gravemente afectados), Distrito Federal, Falcón, Táchira, Zulia y Trujillo, y posteriormente Nueva Esparta.
- 2000: Es promulgada la nueva Constitución Nacional, al ser aprobada la nueva Constitución, se convocó a elecciones presidenciales, con la finalidad de legitimar a las nuevas autoridades. Hugo Chávez se lanzó para su reelección; y Francisco Arias Cárdenas, ex-compañero de armas



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

del Presidente, decidió presentarse como candidato. Hugo Chávez Frías fue reelecto como nuevo Presidente de la República para el período 2000-2006.

Nueva Ley Orgánica de Telecomunicaciones

En ejercicio de la atribución que le confiere el artículo 6 numeral 1 del Decreto de la Asamblea Nacional Constituyente mediante el cual se establece el Régimen de Transición del Poder Público, publicado en la Gaceta Oficial No. 36.920 de fecha 28 de marzo del año 2000, en concordancia con lo dispuesto en los artículos 187, numeral 1, y 203 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

2002: El 11 de abril, la oposición organizó una marcha que congregó a miles de personas; el destino inicial era la sede de PDVSA ubicada en la Urbanización Chuao de Caracas, pero en el transcurso la caminata fue desviada hacia al Palacio de Miraflores. Al llegar al centro de la ciudad, las protestas se tornaron violentas y los enfrentamientos entre partidarios del gobierno y opositores dejaron un saldo fatal de 19 muertos y aproximadamente 100 heridos. El presidente Chávez se encontraba en el Palacio de Miraflores y desde allí se dirigió al país en cadena nacional de Radio y Televisión, solicitándole a las Fuerzas Armadas venezolanas la activación del llamado Plan Ávila, operativo especial que amenaza la estabilidad y seguridad nacional cuando hay una conmoción interna. Al mediodía del mismo día, el General Lucas Rincón Romero, Ministro de la Defensa anunció públicamente que las Fuerzas Armadas Nacionales habían solicitado al Presidente la renuncia, con la frase textual: "se le solicitó la renuncia, la cual aceptó". En horas de la madrugada del 12 de abril, Chávez accedió a entregarse, abandonó Miraflores y fue transportado inicialmente a la base militar ubicada en Fuerte Tiuna, Caracas.

El 12 de abril se auto juramentó Pedro Carmona Estanga, presidente de Fedecámaras como nuevo presidente de facto. Durante la transmisión de este acto, Carmona eliminó el Parlamento, derogó las leyes habilitantes, todas las instituciones y sustrajo el nuevo nombre de República Bolivariana de Venezuela.

Tomó el poder por 48 horas aproximadamente, el presidente Chávez fue restituido en el poder tras un contragolpe de las Fuerzas Armadas de Venezuela. La tensión política continuó con los hechos de la Plaza Altamira y el "paro petrolero" entre diciembre de 2002 y febrero de 2003.

2.003: El Gobierno de Chávez implementa un sin número de acciones enmarcadas en la política gubernamental de reivindicar los derechos del pueblo, empezando por la Misión Barrio Adentro de corte Medico Asistencial , siendo más de 23 Misiones implementadas desde entonces .

2.004: Referéndum revocatorio fue convocado, entre abril y mayo se hizo la recolección de firmas. El 3 de junio de 2004, el Consejo Nacional Electoral anunció que el mínimo de firmas necesarias se había recolectado y quedaba activado el Referéndum. Un total de 3.6 millones de firmas fueron recaudadas y el 15 de agosto de 2004 se llevó a cabo un referendo presidencial en el que se ratificaría o revocaría el mandato de Chávez. El Sí estaría a favor de la destitución de Chávez y el No estaría en contra.

Se ratificó nuevamente el mandato de Hugo Chávez obteniendo un 59% de los votos.

2.005: Venezuela adquiere armamento Ruso para re equipamiento de las Fuerzas Armadas, constituido entre otros por fusiles, helicópteros, tanques, aviones de guerra Shukoi 30.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

2.006: Se Inaugura el segundo puente sobre el río Orinoco o "Puente Orinoquia" .Es inaugurado el tren Caracas - Cúa .Es inaugurado el Hospital Cardiológico Infantil el 20 de agosto con la intención de atender la gran demanda de pacientes entre 0 y 18 años con cardiopatías congénitas.

En las elecciones presidenciales celebradas el 3 de diciembre de 2006, Chávez tuvo como opositor al Gobernador del estado Zulia, Manuel Rosales, y con un 62,84% mantuvo su puesto en la presidencia de la República Bolivariana de Venezuela. Es reelegido Hugo Chávez en las elecciones presidenciales del 3 de diciembre de 2006.

2.007: Chávez asumió el 10 de enero de 2007 en el Capitolio Federal como Presidente reelecto del país para el período 2007-2013 anunciando ante la Asamblea Nacional que llevaría a Venezuela hacia el denominado Socialismo del Siglo XXI, lanzando la frase "Patria, Socialismo o Muerte". El 27 de mayo de 2007 CONATEL decidió no renovar la concesión para operar el canal 2 a la empresa Radio Caracas Televisión (RCTV).

2.008: Venezuela lanza su primer satélite artificial el VENESAT-1 (Simón Bolívar) el 29 de octubre, administrado por la Agencia Bolivariana para actividades Espaciales, se encuentra ubicado a una altura de 35.784,04 Km de la superficie terrestre, en órbita geoestacionaria, aplicación comunicaciones: Internet, telefonía, TV, telemedicina y teleeducación, masa 5.100 kg., vida útil 15 años aproximadamente.

2.009: Venezuela ha sufre una profunda crisis energética que obligó al gobierno a aplicar el racionamiento eléctrico en todo el territorio venezolano hasta la fecha, en todo el país excepto en Caracas.

2.010: REFORMA DE LA LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES, sancionada en sesión del día 20 de diciembre de 2010 y publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.015 Extraordinario de fecha 07 de Febrero de 2011,

2.011: Presidente Hugo Chávez confirmó en un discurso televisado desde La Habana el día 30 de junio que se estaba recuperando de una operación para extirpar un tumor con células cancerosas el día 20 de junio. Choque de trenes en Charallave el 29 de septiembre deja 1 muerto y 11 heridos.

2.012: El 21 de febrero del 2012, el Presidente Hugo Chávez sorprendió al mundo anunciando que, luego de hacerse nuevos exámenes en La Habana, será nuevamente intervenido quirúrgicamente, luego de haberse detectado una lesión en la misma zona donde le fue detectado el tumor cancerígeno que le afectó el año pasado.

El 12 de febrero la Oposición efectuó elecciones primarias para elegir el candidato para las elecciones del 2012, con la participación de 3.040.449 votantes (17% de los electores a Nivel Nacional), resultó ganador el abogado Henrique Capriles Radonski Gobernador del Estado Miranda.

ACTUALIZADA AL 4 DE ABRIL DE 2012.



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012

Tema 4: División Política Territorial

Estado	Área Km2	Habitantes
Distrito Metropolitano Incluye al Distrito Capital	1.930	2.265.874
Amazonas	180.145	60.207
Anzoátegui	43.300	924.074
Apure	76.500	305.132
Aragua	7.014	1.194.982
Barinas	35.200	456.246
Bolívar	238.000	968.695
Carabobo	4.650	1.558.608
Cojedes	14.800	196.526
Delta Amacuro	40.200	90.085
Estado Insular de Miranda	Creado por decreto presidencial el 16/10/2011, capital Los Roques	Sin datos
Falcón	24.800	632.513
Guárico	64.986	525.737
Lara	19.800	1.270.196
Mérida	11.300	615.503
Miranda	7.950	2.026.229
Monagas	28.900	503.176
Nueva Esparta	1.150	280.777
Portuguesa	15.200	625.576
Sucre	11.800	722.707
Táchira	11.100	859.861
Trujillo	7.400	520.292
Vargas	1.996	342.845
Yaracuy	7.100	411.980
Zulia	63.100	2.387.208



MANUAL DE CURSO PARA RADIOAFICIONADO

3^a EDICION – YV5AJ – 2012



RADIO CLUB VENEZOLANO