

# MAGAZINE de RADIO

AÑO 8; MAGAZINE # 87 MARZO - ABRIL 2021

## YV5SAA



8 de Marzo  
Día Internacional de la Mujer



0 123456 789012

# MAGAZINE de RADIO

AÑO 8; MAGAZINE # 87 MARZO - ABRIL 2021



Radio Club Venezolano  
Casa Regional San Antonio de los Altos  
Urb. Rosaleda Sur- San Antonio de los Altos  
Estado Miranda - Venezuela

 <https://www.facebook.com/radioclub.sanantonio>

 Twitter: @YV5SAA

 Instagram: @radioclubyv5saa

 Blog: <http://yv5saa.blogspot.com/?m=1>

 email: [yv5saa@hotmail.com](mailto:yv5saa@hotmail.com) / [yvcincott@gmail.com](mailto:yvcincott@gmail.com)

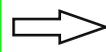
 [radio club yv5saa](#)

Y  
V  
5  
S  
A  
A



EDITOR: YV5TT

¿Te gusta esta revista?  
¡Puedes colaborar con nosotros  
para mantenerla viva!  
Gracias de antemano



Leer es como besar,  
quien no lo hace con  
frecuencia, se le nota  
en la lengua.

LaOrtografía

¿Te gusta esta revista?  
¡Puedes colaborar con nosotros  
para mantenerla viva!  
**¡Haz Click Aquí!**  
Gracias de antemano

¿Do you like this Magazine?  
¡You can collaborate with us  
to keep it alive!  
**¡Click Here!**  
Thanks in advance

# Las Mujeres en la Radioafición

*Con motivo del día internacional de la mujer...*

Ganaron su lugar a comienzos del siglo XX para ser escuchadas en todo el mundo.

Históricamente, fue la alfabetización la que permitió a los marginados tener voz y la oportunidad de participar en un sistema que hasta entonces los tenía excluidos. Más tarde, cuando la prensa revolucionó la difusión del conocimiento en el mundo, la invención de la radio como medio de entretenimiento, de ayuda en emergencias y comunicación en general, tuvo un efecto similar en la narrativa oral.

En este contexto, la radioafición nació como un subconjunto de la radio comercial. Su principal atractivo en ese momento, que era permitir la comunicación independiente con

otras personas en todo el mundo, atrajo a mucha gente

a principios del siglo XX, incluidas las mujeres, que querían participar en los esfuerzos por los efectos de la guerra y también conectarse con otras mujeres. De esta manera, la radio fue uno de los muchos medios que se ofrecieron a las mujeres para ser escuchadas en cualquier parte del mundo. Y ellas aceptaron.

Las radioaficionadas se llaman «YL», abreviatura de «Young Lady», independientemente de la edad de cada colega. Aunque este término puede parecer un poco anticuado, se debe considerar que en el mismo «idioma» de los radioaficionados, los hombres se llaman «OM», abreviatura de «Old Man», «Viejo».

En el mundo, la organización más grande dedicada a las



Allow Us to Present Miss Kathleen Parkin, Expert Radio Operator at Fifteen Years of Age. She has made her own apparatus.



radioaficionadas es la Young League 'Radio League (YLRL), fundada en 1939, que existe para alentar y ayudar a las mujeres de todo el mundo a convertirse en radioaficionadas con licencia.

Aunque la radio en general, tanto en el segmento aficionado como en el comercial ha estado fuertemente dominado por los hombres, las mujeres han respondido en gran medida positivamente a su atractivo. Un artículo de 1916 publicado en «The Electrical Experimenter» llamado «The Feminine Wireless Amateur» dice: «Aunque la telegrafía inalámbrica comercial fue inventada por un hombre, Guglielmo Marconi, eso no significa que las mujeres no puedan dominar sus misterios. Las mujeres han hecho un excelente progreso en el campo de la ingeniería. Esto se debe principalmente a que su cerebro tiene la agilidad para responder, además del hecho de que generalmente les resulta fácil equilibrar las proporciones, tan esenciales en el diseño. Una imaginación fértil, combinada con varias otras habilidades útiles, ayuda a crear una muy buena combinación, por lo que encontramos un número creciente de arquitectas, ingenieras mecánicas y eléctricas especializadas, ingenieras civiles y autodidactas. Lo que se necesita es verlas en posiciones más altas, donde se usan a diario conceptos como la raíz cuadrada y el teorema binomial».

Este es un enfoque muy positivo y progresista de las mujeres en ciencia e ingeniería, especialmente para la época, 1916. Otro artículo en el New York Times de 1931 también captó esta tendencia: «El número de mujeres que obtienen licencias de radioaficionados está aumentando rápidamente, dijo hoy el Departamento de Comercio, aunque solo hay ocho operadoras de radio comerciales registradas en el país. Hoy hay ochenta y seis mujeres radioaficionadas, en comparación con unos 18.000 hombres radioaficionados».

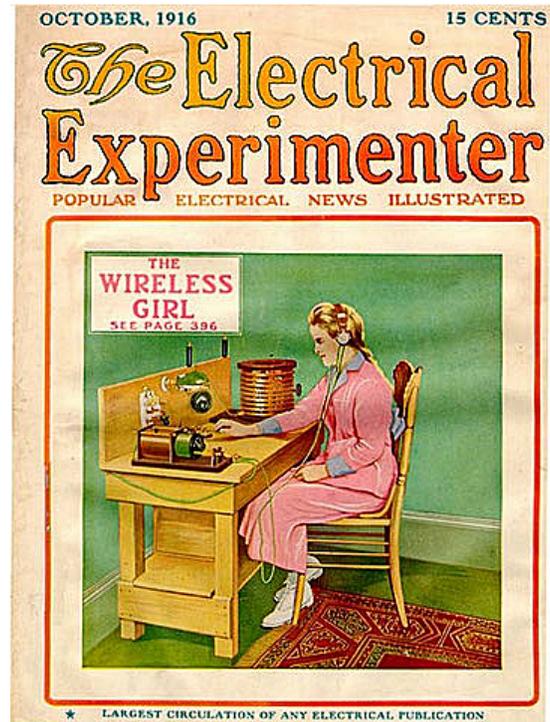


Ese número ha aumentado dramáticamente desde 1930. Y aunque ahora hay miles de mujeres con licencia en todo el mundo, a principios del siglo XX hubo unas pocas mujeres notables que allanaron el camino para las nuevas generaciones de niñas que encontrarían una voz en las ondas de radio.

Entre estas pioneras se pueden citar:

GLADYS KATHLEEN PARKIN

A los quince años, Gladys Kathleen Parkin (1901-1990) (foto 1), recibió su licencia de radioaficionado de clase A.



Esta hazaña fue increíble no solo por su edad en ese momento, sino también teniendo en cuenta que obtuvo su primera licencia a los nueve años. Apareció en la portada de la revista *The Electrical Experimenter* y fue considerada «la candidata más joven examinada por el gobierno en ese momento para recibir una licencia», según un artículo publicado en 1916 en el *San Francisco Chronicle*. Parkin comenzó su hobby a la edad de cinco años con su hermano y fue la primera mujer en California en obtener una licencia de radioaficionado de primera clase.

El primer indicativo de Parkin fue 6SO, y pasó su vida en el mundo de la radio, llegando a construir su propio equipo. Esto escribió Gladys siendo adolescente, citado en *The Electrical Experimenter*: «En cuanto a mis ideas sobre la nave inalámbrica, como se llamó a la radio en ese momento, para ser una vocación o pasatiempo útil para las mujeres, creo que la telegrafía inalámbrica es un área de estudio muy fascinante y que las niñas podrían absorberla fácilmente, ya que es mucho más interesante que trabajar en telefonía o telégrafo por cable, en el que muchos ahora están empleados. Solo tengo quince años ... Pero el interés en las redes inalámbricas no termina con el conocimiento del código. Gradualmente, se puede aprender a construir su propio equipo, tal como lo hice con mi transmisor de  $\frac{1}{4}$  kilovatios. Siempre hay algo más que aprender, ya que la telegrafía inalámbrica todavía está en pañales»..



CLARA REGER, W2RUF

## GRAYNELLA PACKER

A los 22 años, Graynella Packer (foto 2), de Florida se convirtió en la mujer más joven en operar una radio a bordo de un barco de vapor transoceánico, dice un artículo de 1914 en *King Country Chronicle*. Sus experiencias en el mar produjeron muchas historias que luego contó a sus amigos y familiares. Aunque técnicamente no era radioaficionada, su pasión por la radio comenzó como un hobby. Packer estaba interesada en cómo funcionaban la electricidad y la comunicación en mar abierto. Trabajó en el buque de vapor *Mohawk* de 1910 a 1911.

## OLIVE CARROLL

Olive J. Carroll, (foto 3) nacida en Canadá, era una apasionada de los viajes y la aventura mientras crecía en las décadas de 1930 y 1940, y la radio era su puerta de entrada al mundo. El interés de Carroll en la radioafición comenzó en la escuela secundaria, después de lo cual tomó su profesión, eligiendo asistir a la Escuela de Radio Sprott Shaw, donde obtuvo su certificado de operador de radio de segunda clase en 1944. Fue contratada por el Departamento de Transporte de Canadá como operadora de intercepción. Unos años más tarde, cuando surgió una vacante en el carguero noruego *M / S Siranger*, ella ocupó ese puesto. Al igual que Packer, Carroll fue impulsado por un deseo de explorar el mundo que opera desde el océano.

En 1994, escribió un libro sobre sus experiencias llamado *Deep Sea 'Sparks'*: una niña canadiense en la marina mercante noruega. El Museo Marítimo de San Francisco recreó la sala de radio de un barco con el mismo equipo que Carroll usó durante su tiempo en *M / S Siranger*.

## CLARA REGER

Es imposible hablar de radioaficionadas notables sin reconocer el trabajo de Clara Reger (foto 4), quien recibió su licencia en 1933 a la edad de 35 años. Reger tuvo una larga carrera como operadora de radio y gestionó comunicaciones de emergencia después de la Segunda Guerra Mundial. Conocida por sus excepcionales habilidades con el código Morse, Reger ha pasado gran parte de su vida ayudando a otros a convertirse en radioaficionados. También recibió el Premio Edison por enseñar a un niño de catorce años sin brazos a comunicarse a través del código Morse con los pies.

Pero también se sabe que Reger creó un código que las mujeres que se comunican con otras mujeres usan como saludo: es el «33», similar a «73», que es ampliamente utilizado, lo que significaba amor sellado con amistad. Reger sabía que escuchar la voz de otra mujer en la radio era raro y especial.

Fuente: <https://qtcecra.blogspot.com/2020/03/as-primeiras-radioamadoras-mulheres-e.html>

### YL en HAM Radio (EE UU).

En la telegrafía ferroviario fija, los operadores tradicionalmente se ha referido a los demás como OM ("hombre viejo"). El término "YL" fue acuñado en 1920 por la American Radio Relay League para las señoras jóvenes y de todas las edades, ya que "no cabe OM y OL sería sin duda más inaplicable".

Las primeras operadoras YL conocidas de América del Norte incluía a la señorita MS Colville, de Bowmanville, Ontario en 1914 y Emma Chandler de Santa María, Ohio (8NH, W8NH) en 1915. Las primeras mujeres en ser autorizadas como los radioaficionados en el Reino Unido fueron Barbara Dunn G6YL y Nelly Corry G2YL a principios de los años 1930.

La Liga de Señoritas Radioaficionadas, un grupo con sede creado expresamente para las mujeres en la radio amateur, fue establecida en 1939 con miembros tanto en América del Norte y en todo el mundo. La abreviatura CW "33", que significa "amor sellado con la amistad y el respeto mutuo entre una YL y otra YL", fue acuñado por Clara Reger, W2RUF y adoptado oficialmente por YLRL en 1940. La primera convención YLRL se celebró en Santa Monica, California, el 24 a 25 jun 1955.

Durante la 2ª Guerra Mundial las mujeres canadienses sirvieron como operadoras de telefonía móvil a bordo de la marina mercante noruega, ya que estaba prohibido servir en este puesto de trabajo a bordo de los buques mercantes españoles en esa época.

Un poema sobre el origen de la YL 33, "El nacimiento de los Treinta y Tres", fue escrito en honor de Clara Reger y sus logros tanto en el establecimiento de la YLRL desde hace mucho tiempo y sus esfuerzos para enseñar el código Morse a nuevas operadoras.

(De Margaret Dunn, KC7LXS, quien lo recibió de Terrie, AB7PX - autor original es desconocido).  
Traducido por Ana Doblado Gomez.

Clara tenía su billeta  
Ella también tenía un manipulador  
Porque ella estaba preparándose  
No era muy grande.  
Poco a poco fue encendiendo filamentos,  
y observó el descenso en el contador.  
Luego tocó la llave un par de veces  
para asegurarse de que no se detendría.  
Ahora todo estaba listo.  
Llamó con un corto CQ  
y recibió una respuesta  
en treinta y seis sesenta y dos.  
Ellas comentaban acerca de la guerra y las cosas.  
acerca del combate, del trabajo y las fechas.  
Finalmente la chica quedó en QRT  
La chica envió un chenta y ocho.  
Clara pensó que podría ser gracioso  
Ya se trate de la señora o señorita  
para finalizar un QSO perfecto  
mediante el envío de "Amor y Besos"  
aunque suene demasiado sentimental:  
Sólo un poco demasiado "repipi"  
podría ser el envío de "Amor y Besos"  
para una chica lo mismo que ella  
pasó toda una semana meditándolo:  
¿No sería hasta el toque de la llave telegráfica.  
Ella tamborileó con su regla de cálculo durante horas  
Empleando "libros de contactos" y "cuadernos de guardia"  
Ella sumaba y restaba.  
¿Qué podría ser la respuesta?  
Para llegar a un término medio  
Mezclaba ochenta y ocho y setenta y tres.  
Clara por fin levantó la vista de su tarea  
era todo sonrisas y no tenía tristeza.  
Era julio de mil novecientos cuarenta  
cuando nació treinta y tres.  
No hay ninguna definición real.  
  
pero su significado es bien conocido.  
Es cómo una YL se despide  
de otra amiga YL.

Es de hacer notar que todos los países cuentan con una participación importante de YLs y que dada su significación en el mundo radioaficionado, tienen una prioridad al momento de hacer presencia en las ondas hertzianas, obteniendo el beneficio de la caballerosidad que caracteriza a los colegas que de inmediato le dan entrada.

Desde España a la China, desde Argentina a Canadá, en todo el mundo su voz se escucha en la frecuencia, brindando el regalo de su condición de mujer y acá en Venezuela no es la excepción, donde nuestras damas colegas son pilar fundamental de nuestra actividad y que recién celebraron con un festival radial en la banda de 40 metros, única y exclusivamente realizado por operadoras YLs.

A todas ellas, colegas de acá y del mundo, vayan nuestros mejores deseos y felicitaciones y que sigan por siempre sus éxitos y logros. ¡88 con cariño y respeto para todas!

YV5TT



# CURSO BÁSICO DE

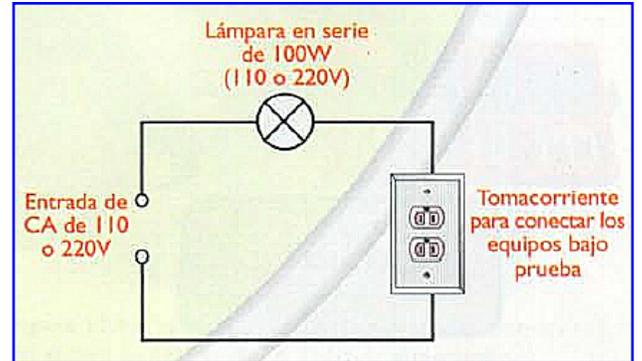
# ELECTRÓNICA

...VIENE DEL MAGAZINE ANTERIOR

Sobre los instrumentos necesarios, se requieren, en lo posible, por lo menos dos multímetros, uno análogo y uno digital, un generador de señales de audio y uno de RF, una buena fuente de poder con varios voltajes de salida, y, ojalá, un osciloscopio. Si se va a trabajar en la reparación de receptores de TV, videograbadoras y videocámaras, se requieren algunos generadores de señal e instrumentos apropiados para este tipo de aparatos, así como algunas herramientas especiales. Todos estos elementos, así como los materiales y los componentes de repuesto deben estar bien organizados y disponibles en un buen banco de trabajo, tal como los que vimos en una lección anterior de este mismo curso.

Por el momento, con los conocimientos adquiridos en este curso, se pueden reparar aparatos sencillos, como fuentes de poder, amplificadores de audio, alarmas, juegos de luces, etc. Para llegar a reparar otro tipo de aparatos diferentes a los mencionados, se deben estudiar, una vez terminado este, otros cursos más avanzados.

## La lámpara o tomacorriente en serie



Un elemento muy sencillo, pero de gran utilidad en todo tipo de reparaciones recibe el nombre popular de "la serie" o simplemente lámpara en serie, llamada así por su conexión, y la cual se debe incorporar en todo banco de trabajo. Como se puede observar en la figura, hay una lámpara o bombilla conectada en serie con la entrada de alimentación de corriente alterna (CA) y hay un tomacorriente para conectar los aparatos bajo prueba. Cuando se conecta un aparato que se alimente con CA, en este tomacorriente especial, la lámpara se enciende con una intensidad que depende del consumo de corriente del aparato, el cual varía dependiendo del tipo y modelo del mismo.

Si el aparato está en cortocircuito, la lámpara se encenderá totalmente indicando el estado defectuoso y además, protegerá al aparato, ya que, al estar en serie, todo el

voltaje se aplicará a ella. Si la lámpara se ilumina con una buena intensidad en el momento de encender el aparato bajo prueba y luego la luminosidad se rebaja, indica que el aparato está en buenas condiciones desde el punto de vista de la fuente de poder y los consumos de corriente de los diferentes circuitos; temas estos que ampliaremos más adelante.

### **Procedimientos básicos de prueba**

Como ya lo hemos mencionado, los procedimientos básicos de prueba consisten principalmente en la medida de voltajes y corrientes de CA y de CC en los diferentes circuitos y la aplicación de señales, ya sean análogas o digitales, en las entradas de las etapas, y su lectura en las salidas. Iniciemos la explicación de la parte práctica con una fuente de poder regulada de tipo lineal cuyo diagrama hemos visto anteriormente.

La importancia de aprender a reparar una fuente de poder radica en que la mayoría de los aparatos las incluyen como una de sus secciones y es una de las averías más comunes que se presentan. Hay dos tipos principales de fuentes de poder: las de tipo lineal y las de conmutación o *switching* regulator). En este caso analizaremos las de tipo lineal por ser más simples y porque su teoría ya ha sido estudiada; las de conmutación no se tratan en este curso. Hay que tener en cuenta que estas fuentes lineales se encuentran en los aparatos que se alimentan con corriente alterna (CA). los aparatos que se alimentan con pilas o baterías generalmente no las induyen.

Finalmente es el técnico quien

debe establecer si el aparato tiene una fuente de poder o no. Se debe sospechar del daño en la fuente de poder cuando ninguna parte del aparato averiado da señales de vida. es decir, no se enciende ninguna lámpara indicadora (luz piloto. LED. etc.), no giran los motores, no hay ningún sonido, etc.; en otras palabras en el lenguaje común se dice que el aparato está "muerto".

Las fuentes de poder lineales pueden ser reguladas o no reguladas; estas últimas son las más utilizadas y el método de regulación, como ya lo vimos en la sección de Teoría, depende de los componentes y circuitos utilizados. Para este ejemplo veremos una fuente con un circuito integrado regulador de tres terminales, cuyo diagrama esquemático se presentó en la página 12 del magazine anterior. En este caso trabajaremos sobre la fuente modelo K-025 de CEKIT que tiene la misma configuración. Aunque ésta es una fuente externa, el mismo circuito se puede encontrar en el interior de cualquier aparato.

### **Trabajo práctico de reparación**

Lo primero que debemos hacer es verificar la salida de voltaje (CC) de la fuente. Si este no se encuentra presente en la salida, o es mucho más alto del esperado, ciertamente la fuente tiene una avería. Antes que todo debemos observar si hay un fusible en la salida de la fuente y verificar su estado; muchas veces se puede presentar un cortocircuito o un consumo excesivo de corriente en alguna de las secciones del aparato lo cual hace que éste se quemé. Si está averiado debemos reemplazarlo por uno similar, pero

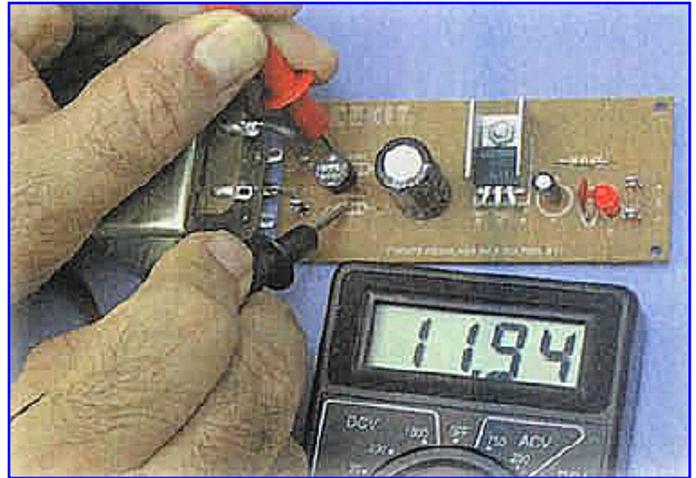
antes de volver a probar el aparato. éste se debe conectar en el toma-corriente en serie, ya que si la anomalía persiste, hay que encontrar el problema, pues de lo contrario el fusible se seguirá quemando.

**S**i no hay un fusible en la salida de la fuente o está en buen estado, pasamos a medir la salida de voltaje (CA) en el secundario del transformador TI. Esto nos determinará si la avería está en la parte de la CA o en la parte de la CC. Éste debe ser más o menos de unos 9 voltios de CA. Si hay voltaje, el problema está de ahí en adelante, si no lo hay, se debe buscar de ahí hacia atrás.

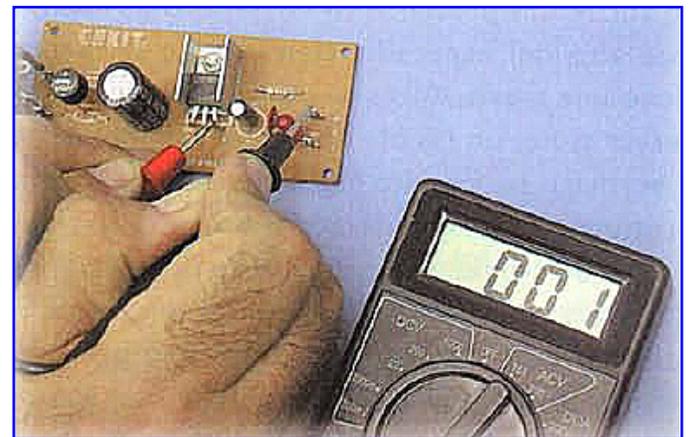


**V**eamos el primer caso: si el transformador TI está entregando el voltaje correcto en el secundario, debemos medir ahora el voltaje de CC en la salida del puente rectificador BRI que es el mismo voltaje que está presente en el condensador de filtro CI. Si hay voltaje, el cual debe estar alrededor de los 12 voltios de CC, el problema está en el regulador de voltaje o en sus conexiones, las cuales se pueden revisar con el multímetro teniendo la fuente o el aparato desconectado. Si éstas se encuentran en buen estado, debemos retirar del circuito el regulador de

voltaje y probarlo en forma independiente.

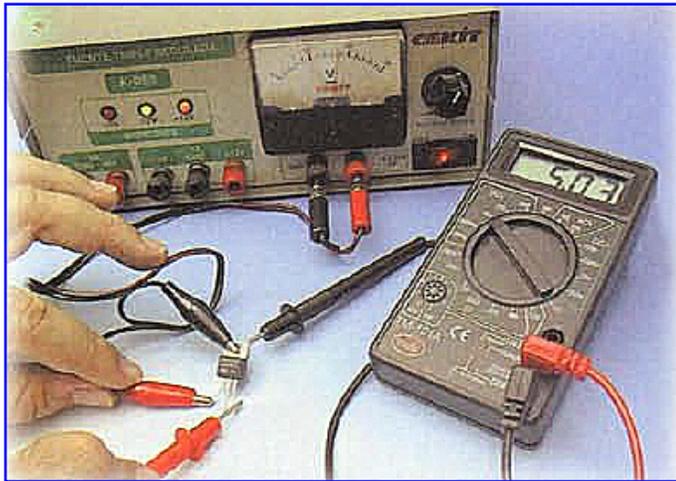


**E**l regulador puede tener dos averías; o está en cortocircuito entregando en la salida el mismo voltaje de la entrada o no entrega ningún voltaje. Si éste es el problema, lo debemos reemplazar por uno similar en cuanto a voltaje y corriente.



**S**i no hay voltaje de CC en la salida del puente rectificador, lo debemos retirar del circuito y revisarlo en forma independiente (ver tema de prueba de diodos en la sección de Componentes). Si se comprueba su mal estado, lo debemos reemplazar por uno nuevo o usado en buen estado, con las mismas características eléctricas. Si el puente rectificador está bien, el problema puede ser que

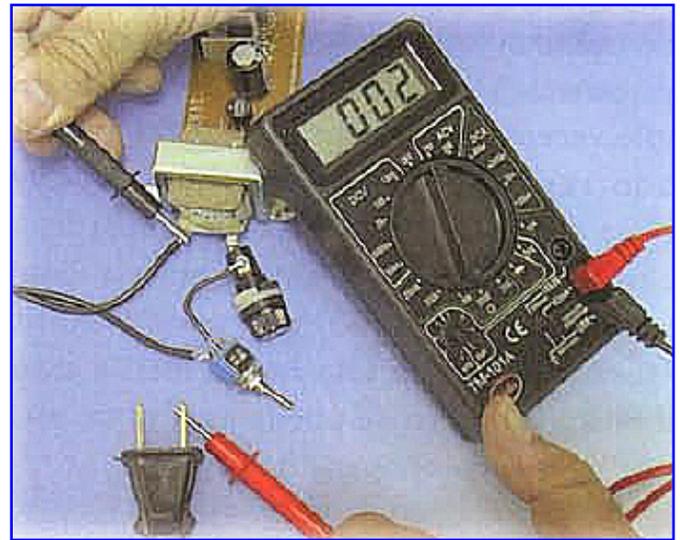
alguno de los condensadores, ya sea el de filtro (C1) o el condensador de salida (C2). esté en corto-circuito, una de las fallas más comunes en las fuentes de poder de este tipo. Si hay dudas sobre ellos, lo mejor es retirarlos del circuito y probarlos en forma individual.



Ahora veamos el segundo caso: no hay voltaje de CA en el secundario del transformador T1. Lo primero que debemos hacer es medir el voltaje de CA en el primario del transformador; este debe ser más o menos de unos 110 o 220 voltios dependiendo del país en donde nos encontremos. Si al primario le llega voltaje de CA y no hay en el secundario, el problema está en el transformador, otro de los datos más comunes en este tipo de fuentes. Si no le llega voltaje al primario, la falla puede estar en el fusible, en el interruptor general, o en el cable de alimentación.

Con la fuente desconectada, proceda a revisarlos con el multímetro en la escala más baja de resistencia, o con un probador audible de continuidad, si lo tiene,

## Cómo desoldar componentes electrónico



Antes de continuar con el estudio de la reparación de aparatos electrónicos vamos a explicar algunas técnicas para desoldar componentes. En las reparaciones, aprender a desoldar correctamente todo tipo de componentes es uno de los aspectos clave para lograr un trabajo efectivo.

En una práctica anterior ya habíamos explicado cómo soldar y esa técnica tiene que ver mucho con estos procedimientos. El proceso de desoldar puede ser mecánico o por medio de desoldadores eléctricos que incluyen una bomba de vacío y una herramienta que calienta la soldadura. Esta herramienta es un poco costosa y no está al alcance de la mayoría de los técnicos por lo que dedicaremos un mayor espacio a la explicación de las técnicas mecánicas.

El procedimiento mecánico para desoldar requiere de dos elementos: un cautín y un dispositivo para remover la soldadura. En cuanto al cautín, este debe ser pequeño, con una potencia entre 15W y 30W y del mismo tipo utilizado en el montaje de

circuitos electrónicos. Por ningún motivo deben utilizarse pistolas para soldar en este proceso ya que el calor que éstas generan destruyen fácilmente las pistas de los circuitos impresos y los componentes, especialmente los semiconductores. En cuanto al dispositivo para remover la soldadura hay dos posibilidades: utilizar un desoldador mecánico (solder sucker) o utilizar una cinta especial de cobre trenzada llamada en inglés (solder wick). Esta cinta absorbe la soldadura y permite que se retire el terminal del componente del circuito impreso, tal como lo explicaremos más adelante. El uso de una u otra técnica depende del gusto, las habilidades y la experiencia de cada persona y lo más recomendable es aprender a utilizar las dos ya que cada una puede tener una mejor aplicación dependiendo del tipo de componente que se vaya a desoldar.



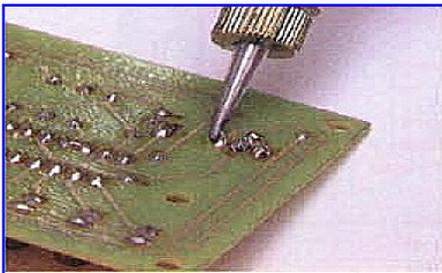
### Usando el desoldador mecánico

El desoldador mecánico es una pequeña bomba de vacío que incluye un tubo sellado, un pistón unido a una varilla delgada terminada en un botón para empujarlo, un resorte, un botón para liberar el pistón y una boquilla delgada de teflón en uno de los extremos. Cuando se empuja el pistón, se comprime el aire en el tubo (cámara sellada) y cuando éste se suelta, se produce un efecto de



vacío que se hace presente en la punta de la boquilla y absorbe la soldadura, la cual pasa a un depósito interno (tubo). Para desoldar el terminal de un componente se debe primero calentar con el cautín el punto de la soldadura hasta que se derrita completamente, luego se debe presionar el botón del desoldador hacia abajo hasta que éste quede asegurado, después, se coloca la punta del desoldador sobre la soldadura caliente y se presiona el botón de liberación. En ese momento la soldadura se debe aspirar hacia el tubo.

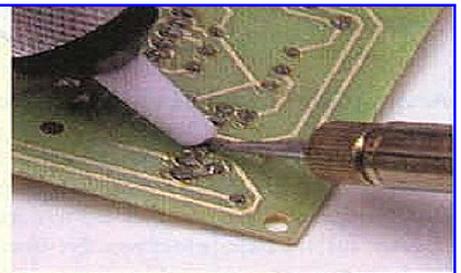
La punta de estos desoldadores se va deteriorando y hay que cambiarla cuando su orificio se haya ampliado y ya no se pueda conseguir el vacío necesario para desoldar. Así-



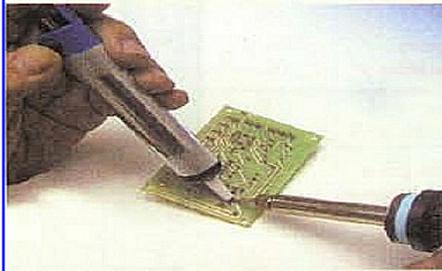
1) Se calienta la soldadura con el cautín. Ésta debe quedar bien derretida



2) Se presiona el botón superior del desoldador hasta que el pistón quede asegurado



3) Se coloca la punta del desoldador sobre la soldadura caliente



4) Se presiona el botón inferior para liberar el pistón y producir el vacío

5) Aspecto de la soldadura retirada correctamente

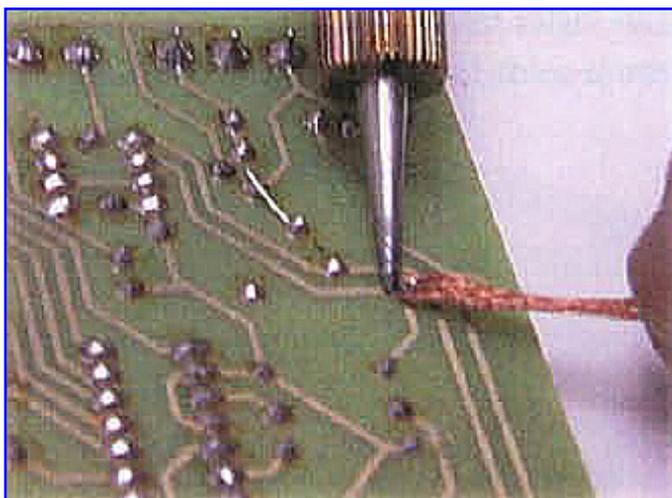


mismo. hay que estar limpiando el interior del tubo, removiendo la tapa inferior, ya que allí se acumula la soldadura retirada.

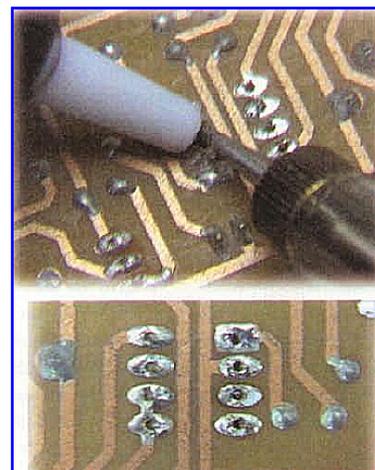
hasta que el punto quede limpio. Es una buena técnica utilizar primero la bomba de vacío manual y luego la cinta.

### Cinta de cobre trenzada para desoldar (solder wick)

Con esta técnica se debe calentar el punto de soldadura y aplicarle la cinta de cobre. Así la soldadura se pasa a la cinta retirándose del terminal del componente y del circuito impreso. Esto ocurre debido a su construcción en forma trenzada lo que hace fluir fácilmente la soldadura derretida hacia ella. Cuando la cinta quede saturada de soldadura se debe cortar y repetir el procedimiento



### Desoldando circuitos integrados



Los componentes que presentan una mayor dificultad para ser desoldados son los circuitos integrados. en los cuales hay que remover muy bien la soldadura en cada uno de sus

pinos para poder retirarlos completamente. Para desoldar los modernos circuitos integrados de montaje superficial (SMT) hay varias técnicas, las cuales no veremos en este curso pero que el alumno puede aprender en otros cursos o a través de la internet.

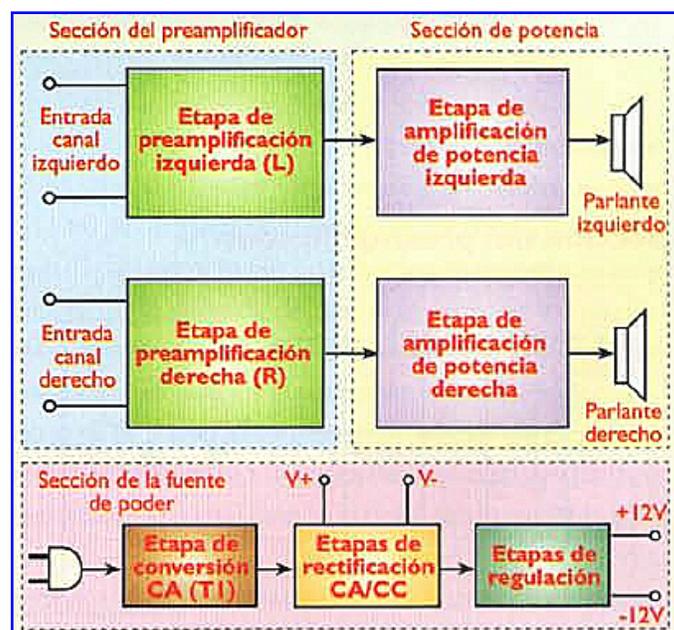
### Reparación de un amplificador de audio

Continuando con las prácticas

sobre las reparaciones de aparatos electrónicos, veremos ahora un ejemplo con otro de los aparatos en los cuales se presentan casos de averías con frecuencia y que se pueden resolver más o menos fácilmente; es el caso de los amplificadores de audio o de sonido los cuales se encuentran en la mayoría de los hogares. Recordemos que un sistema de sonido está conformado por: el amplificador; las unidades de entrada, que pueden ser un reproductor de CD, un sintonizador o radio o una entrada de audio cualquiera y los parlantes o bafles, como unidades de salida. Actualmente muchos sistemas de sonido se encuentran en el mercado en forma integrada, dejando solo los parlantes como elementos externos. Para la explicación de este procedimiento solamente hablaremos de la parte correspondiente: el amplificador de audio, una vez que se haya detectado que éste tenga problemas. Previamente se han verificado el funcionamiento de cada una de las unidades de entrada y de los parlantes.

Tomaremos como ejemplo el amplificador marca CEKIT referencia K-229, cuyo diagrama esquemático y de bloques, y la división en secciones, tal como lo establece la metodología sugerida para las reparaciones, se muestran mas adelante. Teniendo en cuenta esta metodología, recordemos que los pasos son: diagnóstico, localización de la falla, aislamiento de la misma y sustitución de los componentes averiados. El síntoma que presenta el amplificador es que no entrega ninguna señal en la salida, es decir, ningún sonido en los parlantes. Lo primero que debemos hacer es comprobar el estado de la fuente de

poder en la misma forma explicada en el ejemplo anterior. En este caso la fuente está trabajando correctamente. Luego debemos medir los voltajes de CC en cada una de las secciones, etapas y componentes, con el fin de verificar que toda la polarización del amplificador esté presente. Estos sitios están marcados en el diagrama con puntos rojos pequeños.

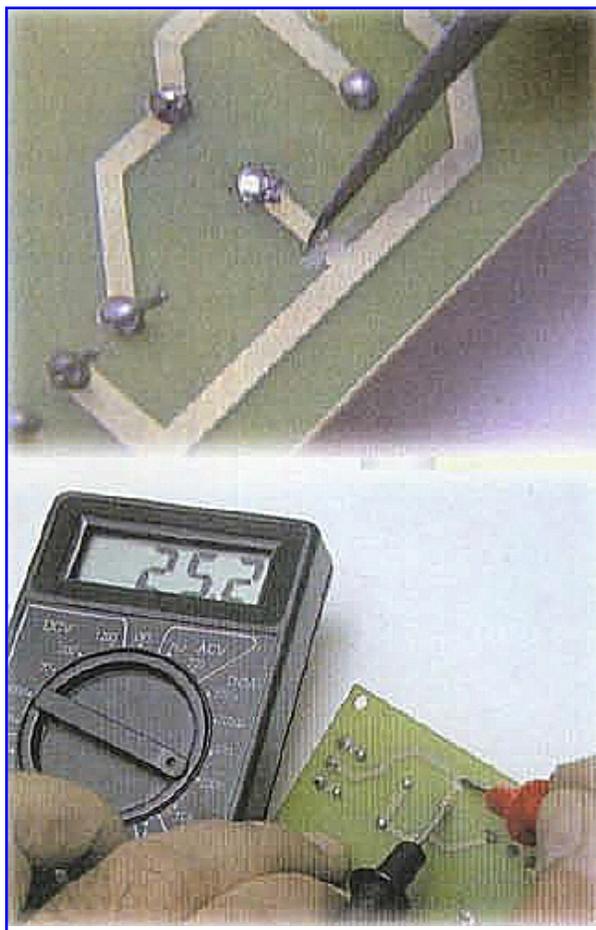


Hay otro procedimiento muy importante en las reparaciones y es la medida de corrientes en CA y en CC. Esto nos puede informar si una determinada etapa o componente del aparato tiene problemas, los cuales se detectan observando que su consumo de corriente es mayor de lo normal. Para hacerlo, como lo vimos en las lecciones iniciales sobre el manejo de los instrumentos de medida, éste se debe conectar en serie. Por lo tanto, hay que desconectar la línea de alimentación de la etapa o el terminal del componente cuya corriente se va a medir.

En el primer caso, probablemente haya que hacer un pequeño



corde en la pista del circuito impreso. el cual se debe restituir una vez se haya hecho la medición, y en el segundo caso. se debe desoldar el terminal seleccionado para la medida.

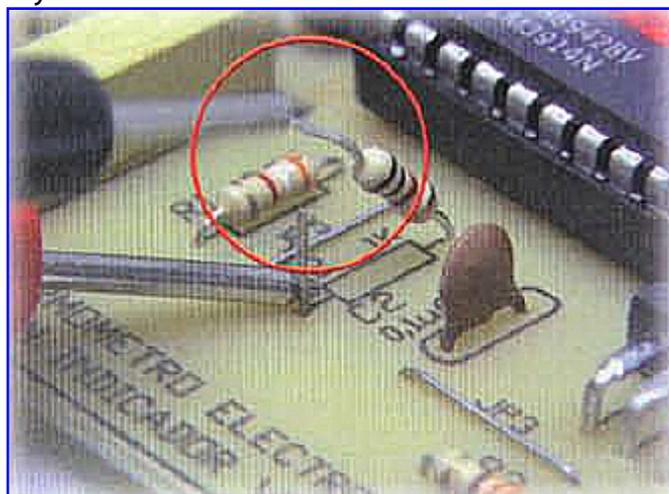


En nuestro ejemplo, medimos la corriente que consumen los circuitos

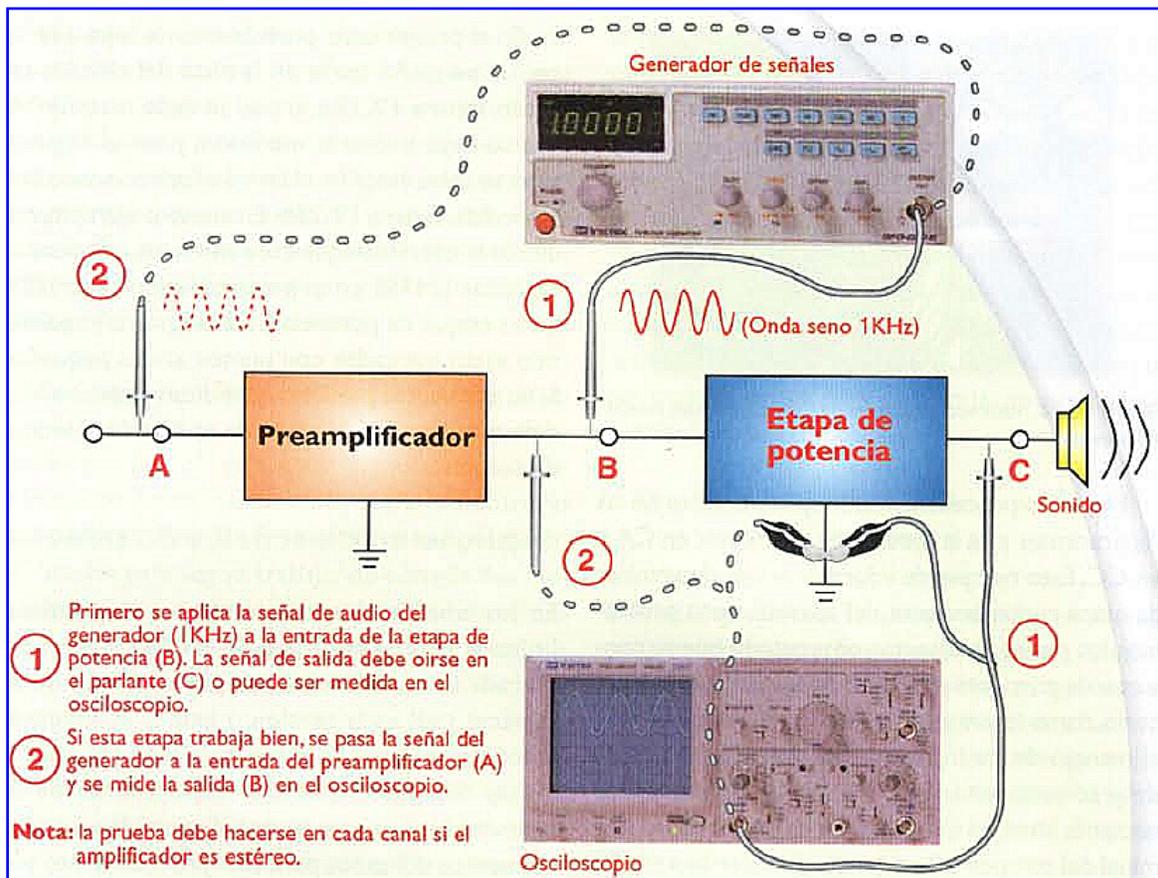
integrados LM358 en el preamplificador y LM3886 en las etapas de potencia. En el diagrama esquemático están marcados con puntos azules pequeños. Si las corrientes medidas no indican nada anormal, debemos pasar al método de aplicación y lectura de señales.

## Aplicación de señales de prueba

En los amplificadores de audio es ampliamente utilizada la técnica de aplicación de señales en la entrada de las diferentes etapas con el fin de establecer cuál es la sección o etapas defectuosas. Para hacerlo hay diferentes métodos dependiendo de los instrumentos que se tengan disponibles. Los instrumentos utilizados para este procedimiento son: un generador de señales y un osciloscopio. Si no se dispone de mucho presupuesto, podemos utilizar el inyector de señales K-068 de CEKIT.

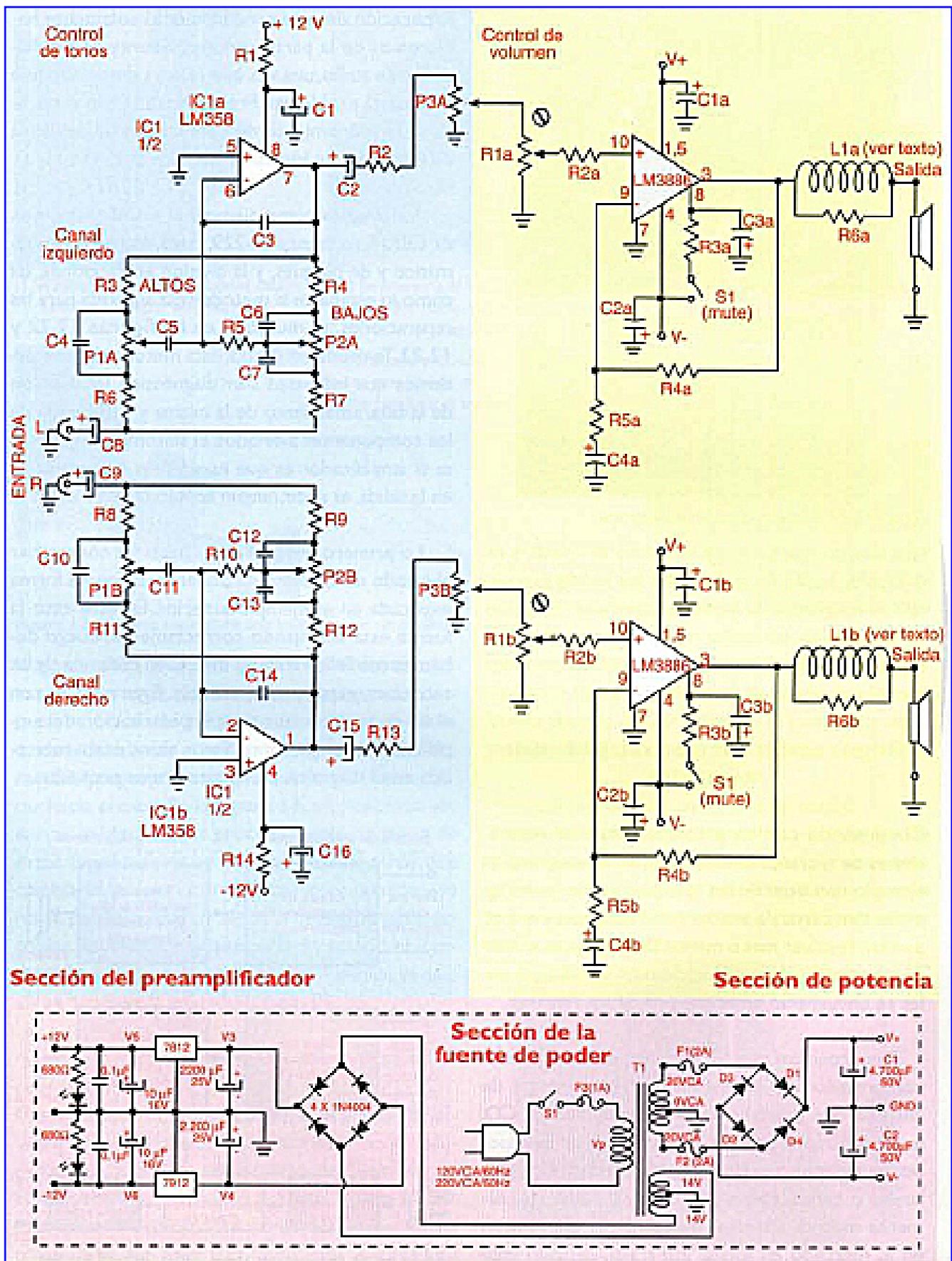


Inicialmente se aplica una señal de onda seno con una frecuencia de 1 KHz de atrás hacia adelante, etapa por etapa, con el fin de ir identificando el problema. Para utilizar este método debemos identificar en el diagrama cuál es la entrada y cual es



la salida de cada etapa. Siguiendo con la metodología, una vez que se haya identificado la etapa defectuosa, debemos localizar dentro de ella el componente o los componentes averiados. En este caso, siguiendo el circuito de ejemplo, se detecta que las dos etapas de potencia no responden a las señales aplicadas con el generador de señal. Midiendo los diferentes componentes de estas etapas, se establece que las resistencias y los condensadores están buenos y por lo tanto la principal sospecha recae sobre los circuitos integrados amplificadores de potencia (LM3886). Se encontró que los dos estaban averiados y como estos no se pueden probar internamente, procedemos a cambiarlos, con lo cual el amplificador vuelve a trabajar correctamente.





...continúa en el próximo número!

# CULTURA GENERAL



## Estado Miranda



**Miranda.** Es uno de los 23 estados de Venezuela. Ocupa una superficie de 1.950 km<sup>2</sup> la cual representa el 0,9% del territorio nacional. Es el segundo en población después del estado de Zulia. Cuenta con una gobernación estatal, 21 alcaldías municipales y una Alcaldía Mayor. La capital del estado es Los Teques, principal ciudad y asiento del gobierno del estado. Sus principales poblaciones son: Baruta, Caucagua, Cúa, Charallave, Guarenas, Guatire, Higuerote, Ocumare del Tuy, Petare, Río Chico, Santa Teresa, Santa Lucía y San Francisco de Yare. El estado Miranda está ubicado en la parte centro-norte de Venezuela. Forma parte de la denominada Región Capital junto con el Distrito Capital y el estado Vargas. Está situado en la zona del litoral central del país.



Limita por el norte con el Distrito Federal, por el sur con los estados Guárico y Aragua, por el este con el Mar Caribe y con el oeste con Aragua. Cuando llegan los españoles la región era habitada por diversas tribus caribes. Entre otros se encontraban los caracas, los teques, los cumanaotos, los mariches y los quiriquires. A finales del siglo XVI y comienzos del siglo XVII las tierras altas eran usadas para cultivar, estos productos se exportaban para Cartagena de Indias y las islas del Caribe. A partir de la segunda década del siglo XVII el cacao desplazó estos cultivos. Desde comienzos del siglo XVII la mano de obra esclava reemplazó rápidamente la mano de obra india.

Venezuela usaba aún como organización político-territorial las provincias. Miranda, entonces en aquella época, formaba parte de una provincia. Nace aquí el Estado pero muy distinto en cuanto a su territorio y otras cosas ya que incluía regiones como la de Guárico, entre otras.

Después de su fundación siguió modificándose, tanto en territorio como en división político-territorial interna, cambió varias veces su capital y su disposición interna. En 1900, por decreto del general Cipriano Castro, el estado Caracas se incluye en Miranda. En 1901 se vuelve a modificar el espacio político-territorial y la capital del Estado Miranda pasa a ser Petare. Luego, en 1904, la capital es Ocumare del Tuy.



El estado Miranda es llamado así desde el año 1909, en honor al generalísimo Francisco de Miranda, reconocido con justicia como "el primer criollo universal", genio político y militar que se codeó con las más grandes personalidades de su época, que

combatió en la Revolución Francesa y quien fue el Precursor de la Independencia Hispanoamericana. El estado Miranda cuenta con un relieve accidentado y abrupto, con altas pendientes y estrechos valles intramontañosos. El sector oriental constituye una depresión de la serranía del litoral. La principal cuenca hidrográfica del estado es la del río Tuy. El volumen de agua disponible está comprometido para el abastecimiento de casi la totalidad del área metropolitana de Caracas, así como del total del territorio mirandino.



El Estado Miranda es muy cálido en las zonas bajas con temperaturas que oscilan entre 20 y 42 oC con altísima humedad en la región costera de Barlovento. En la región altomirandina las temperaturas varían a lo largo del año, en la estación seca la temperatura varía entre 10 y 23 oC, a comienzos de la estación húmeda pueden registrarse altas temperaturas de hasta 33 oC, el resto del año varía entre 16 y 25 oC. Los ríos principales son Guaire, Caucagua, Cuirá, Chuspita, Grande, Guarenas, Guapo, San Pedro, Taguacita, Taguaza, Tacariguay, el Valle y el río Tuy, así como se consideran importantes las lagunas de Tacarigua, Buche y La Reina. El Estado Miranda como entidad federal con rango constitucional tiene su propia carta magna, la Constitución del Estado Bolivariano de Miranda; y posee dos ramas del Poder Público. Además se establece órganos autónomos como la Contraloría Estatal y la Procuraduría. Sus autoridades son electas por el pueblo mirandino de forma universal, directa y secreta.

El Poder Legislativo está representado por el Consejo Legislativo del Estado Bolivariano de Miranda de tipo unicameral, elegido por el pueblo mediante el voto directo y secreto cada cuatro años pudiendo ser reelegidos para nuevos períodos consecutivos, bajo un sistema de representación proporcional de la población del estado y sus municipios.



Además posee un Poder Ejecutivo que está compuesto por un Gobernador y un Consejo de Secretarios. El Gobernador es elegido por el pueblo mediante voto directo y secreto para un periodo de cuatro años con la posibilidad de reelección inmediata para nuevos períodos, siendo el encargado de la administración estatal. El Estado Miranda está dividido políticamente por 21 municipios, estos son: Acevedo, Andrés Bello, Baruta, Brión, Buroz, Carrizal, Chacao, Cristóbal Rojas, El Hatillo, Guaicaipuro, Independencia, Lander, Los Salias, Páez, Paz Castillo, Pedro Gual, Plaza, Simón Bolívar, Sucre, Urdaneta, Zamora y 53 parroquias. El desarrollo económico del

estado tiene sus bases en la excelencia de sus suelos, lo que ha permitido el auge de la agricultura. La región de los valles del Tuy se caracteriza por ser productora de cacao, caña de azúcar, maíz, entre otros cultivos. Barlovento posee también gran fertilidad de sus tierras, destacándose el cultivo del cacao y de gran variedad de frutas y verduras. Igualmente, Guatire y Guarenas tienen buenas tierras para el cultivo, siendo el café uno de los principales productos de la zona.

Entre otras actividades económicas está la industrial, sobresaliendo la manufacturera, que conforma junto con la del Distrito Federal el primer conjunto urbano manufacturero del país.

El sector terciario es de suma importancia: actividades financieras, comerciales y de servicios se concentran en el área de Miranda. Durante las últimas dos décadas la actividad turística ha crecido con la instalación de una gran infraestructura hotelera en el litoral barloventeño.

En los fértiles valles del Tuy se cultivan cereales, mientras que los microclimas son aprovechados para actividades hortícolas y frutícolas cuyos productos son procesados en las agroindustrias.

En áreas suburbanas se practica la avicultura y cría de porcinos, fomentada especialmente por inmigrantes portugueses, españoles e italianos.

La Producción de café ha disminuido; sin embargo, continúa la expansión de los cultivos de caña de azúcar y algodón en el valle del Tuy. Desde la época colonial existen plantaciones de cacao en Barlovento combinadas con cultivos de yuca, ñame, caraotas o frijoles y plátanos.

El proceso de industrialización ejerció un importante impacto económico, favorecido por su proximidad a la ciudad de Caracas, principalmente en las ciudades de Petare, Guarenas y Guatire y en el valle del Tuy, donde se establecieron los centros manufactureros de los sectores metalmecánicos, químicos y alimentarios. Este hecho supuso un gran auge urbanístico lo que provocó una disminución de la porción de tierras agrícolas.

#### **Productos Principales:**

**Agrícolas:** Cacao, frutas, hortalizas, coco, yuca, cereales, flores.

**Cría:** Avícola, bovino y porcino.

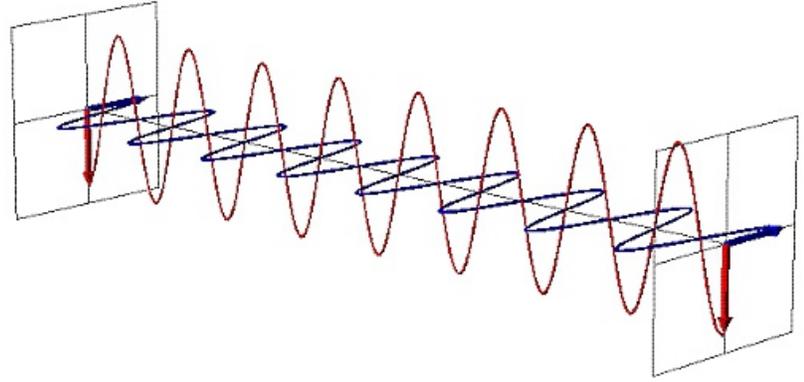
**Pesca:** atún, carite, lebranche, lisa y róbalo (marimos). Camarón y cangrejo (crustáceos). Calamar, chipichipi, guacuco, ostra y pulpo (moluscos).

**Industriales:** Productos metalmecánicos, químicos y alimenticios, bebidas alcohólicas y gaseosas, artes gráficas, tejidos, calzado.



# Ondas

## Electromagnéticas y Propagación



## ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Antes que nada, debemos conocer el concepto físico de onda.

Formalmente una onda es una perturbación que se propaga, que transporta energía, pero no transporta masa.

Se pueden distinguir dos tipos básicos de ondas.

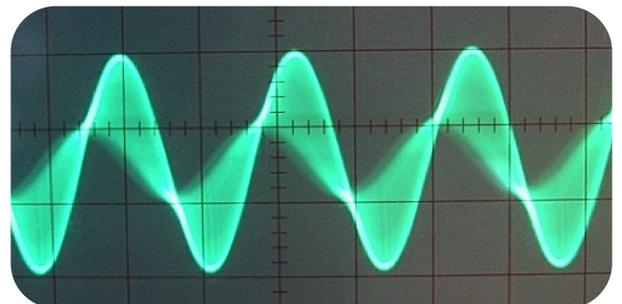
- Ondas Mecánicas: Estas ondas necesitan un medio material para propagarse, este medio puede ser gaseoso (aire), líquido (agua) o sólido (cuerdas, resortes, suelo, pared). Un ejemplo de estas ondas son las ondas producidas al dejar caer una piedra en el agua o al agitar una cuerda.

- Ondas Electromagnéticas: A diferencia de las anteriores, estas ondas no necesitan un medio material para propagarse, pueden propagarse en el vacío y surgen de la interacción entre electricidad y magnetismo como veremos más adelante. Son ejemplos de estas ondas las ondas de radio, de TV, microondas, radiación infrarroja, visible o ultravioleta; Rayos X y gamma.

Las ondas pueden ser transversales o longitudinales. En las primeras, la excitación es perpendicular a la dirección de propagación de la onda; en las segundas, la excitación es paralela a la dirección de propagación de la onda.

Cualquiera que sea el medio que transmite las ondas, aire, una cuerda tensa, un cable eléctrico o el vacío, todos los movimientos ondulatorios están regidos por una ecuación denominada ecuación de ondas. La parte matemática del problema consiste en resolver esta ecuación imponiendo las condiciones adecuadas al caso en estudio e interpretar su solución apropiadamente. A pesar de la diversidad de las ondas hay muchas características que son comunes a todas ellas.

Pero las ondas electromagnéticas son aquellas ondas que no necesitan un medio material para propagarse. Incluyen, entre otras, la luz visible y las ondas de radio, televisión y telefonía.

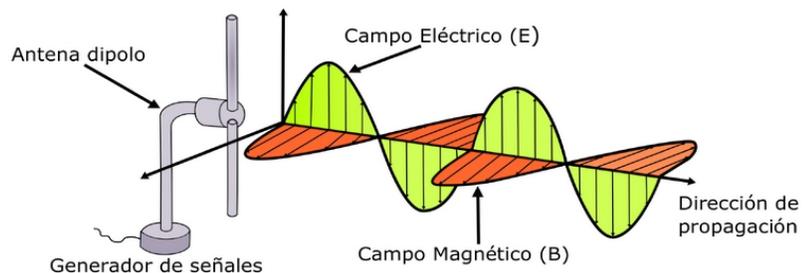


Todas se propagan en el vacío a una velocidad constante, muy alta (300 000 km/s) pero no infinita. Gracias a ello podemos observar la luz emitida por una estrella lejana hace tanto tiempo que quizás esa estrella haya desaparecido ya o enterarnos de un suceso que ocurre a miles de kilómetros prácticamente en el instante de producirse.

Las ondas electromagnéticas se propagan mediante una oscilación de campos eléctricos y magnéticos. Los campos electromagnéticos al "excitar" los electrones de nuestra retina, nos comunican con el exterior y permiten que nuestro cerebro "construya" el escenario del mundo en que estamos. Las O.E.M. son también soporte de las telecomunicaciones y el funcionamiento complejo del mundo actual.

Las cargas eléctricas al ser aceleradas originan ondas electromagnéticas dipolo oscilante

El campo E originado por la carga acelerada depende de la distancia a la carga, la aceleración de la carga y del seno del ángulo que forma la dirección de aceleración de la carga y al dirección al punto en que medimos el campo ( $\sin \theta$ ). Un campo eléctrico variable engendra un campo magnético variable y este a su vez uno eléctrico, de esta forma las o.e.m. se propagan en el vacío sin soporte material



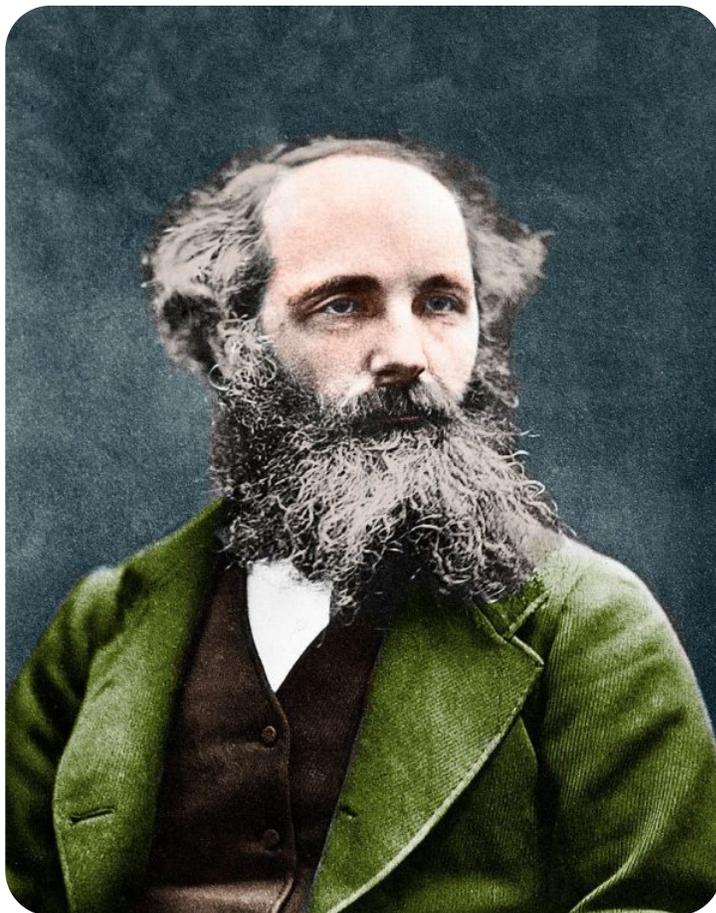
Los campos producidos por las cargas en movimiento pueden abandonar las fuentes y viajar a través del espacio (en el vacío) creándose y recreándose mutuamente. Lo explica la tercera y cuarta ley de Maxwell. Las radiaciones electromagnéticas se propagan en el vacío a la velocidad de la luz "c". Y justo el valor de la velocidad de la luz se deduce de las ecuaciones de Maxwell, se halla a partir de dos constantes del medio en que se propaga para las ondas eléctricas y magnética .

Los campos eléctricos y magnéticos son perpendiculares entre sí ( y perpendiculares a la dirección de propagación) y están en fase: alcanzan sus valores máximos y mínimos al mismo tiempo y su relación en todo momento está dada por  $E=c \cdot B$ .

El campo eléctrico procedente de un dipolo está contenido en el plano formado por el eje del dipolo y la dirección de propagación. El enunciado anterior también se cumple si sustituimos el eje del dipolo por la dirección de movimiento de una carga acelerada.

Las ondas electromagnéticas son todas semejantes (independientemente de como se formen) y sólo se diferencian en su longitud de onda y frecuencia. La luz es una onda electromagnética. Las ondas electromagnéticas transmiten energía incluso en el vacío. Lo que vibra a su paso son los campos eléctricos y magnéticos que crean al propagarse. La vibración puede ser captada y esa energía absorberse. La intensidad instantánea que posee una onda electromagnética, es decir, la energía que por unidad de tiempo atraviesa la unidad de superficie, colocada perpendicularmente a la dirección de propagación es:  $I=c \cdot \epsilon_0 E^2$ . La intensidad media que se propaga es justo la mitad de la expresión anterior. La intensidad de la onda electromagnética al expandirse en el espacio disminuye con el cuadrado de la distancia y como "I" es proporcional a  $E^2$  y por tanto a  $\sin^2 \theta$  . Por lo tanto existen direcciones preferenciales de propagación

Las ondas de radio se predijeron por primera vez en un trabajo matemático realizado en 1.867 por el físico matemático escocés James Clerk Maxwell. Maxwell descubrió las propiedades de la luz en forma de onda y similitudes en las observaciones eléctricas y magnéticas. Su teoría matemática, ahora llamada ecuaciones de Maxwell, describía ondas de luz y ondas de electromagnetismo que viajan en el espacio, irradiadas por una partícula cargada a medida que experimentan una aceleración. En 1.887, Heinrich Hertz demostró la realidad de las ondas electromagnéticas de Maxwell al generar experimentalmente ondas de radio en su laboratorio, demostrando que exhibían las mismas propiedades de onda que la luz: ondas estacionarias, refracción, difracción y polarización. Las ondas de radio, originalmente llamadas "ondas hertzianas", fueron utilizadas por primera vez para la comunicación a mediados de la década de 1.890 por Guglielmo Marconi, quien desarrolló los primeros transmisores y receptores prácticos de radio. El término moderno "onda de radio" reemplazó el nombre original "onda hertziana" alrededor de 1912.



## ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Las ondas electromagnéticas se agrupan bajo distintas denominaciones según su frecuencia, aunque no existe un límite muy preciso para cada grupo. Además, una misma fuente de ondas electromagnéticas puede generar al mismo tiempo ondas de varios tipos.

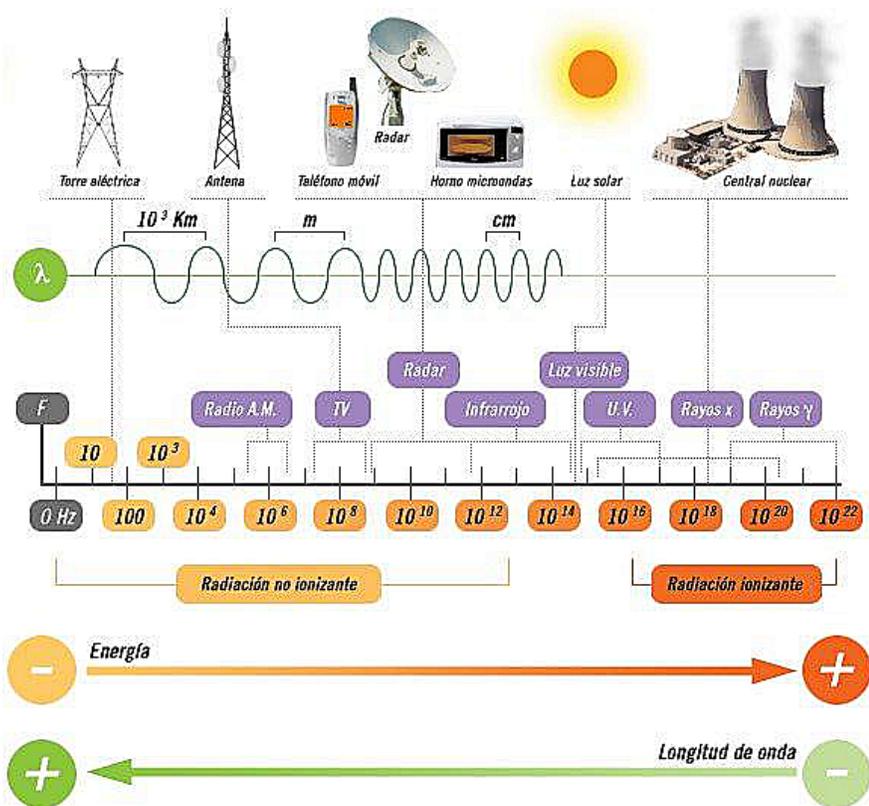
**Ondas de radio:** son las utilizadas en telecomunicaciones e incluyen las ondas de radio y televisión. Su frecuencia oscila desde unos pocos hercios hasta mil millones de hercios. Se originan en la oscilación de la carga eléctrica en las antenas emisoras (dipolo radiantes).

**Microondas:** Se utilizan en las comunicaciones del radar o la banda UHF (Ultra High Frequency) y en los hornos de las cocinas. Su frecuencia va desde los mil millones de hercios hasta casi el billón. Se producen en oscilaciones dentro de un aparato llamado magnetrón. El magnetrón es una cavidad resonante formada por dos imanes de disco en los extremos, donde los electrones emitidos por un cátodo son acelerados originando los campos electromagnéticos oscilantes de la frecuencia de microondas.

**Infrarrojos:** Son emitidos por los cuerpos calientes. Los transitos energéticos implicados en rotaciones y vibraciones de las moléculas caen dentro de este rango de frecuencias. Los visores nocturnos detectan la radiación emitida por los cuerpos a una temperatura de  $37^{\circ}$ . Sus frecuencias van desde  $10^{11}$ Hz a  $4 \cdot 10^{14}$ Hz. Nuestra piel también detecta el calor y por lo tanto las radiaciones infrarrojas.

Luz visible: Incluye una franja estrecha de frecuencias, los humanos tenemos unos sensores para detectarla (los ojos, retina, conos y bastones). Se originan en la aceleración de los electrones en los tránsitos energéticos entre órbitas permitidas. Entre  $4 \cdot 10^{14} \text{Hz}$  y  $8 \cdot 10^{14} \text{Hz}$

El espectro de frecuencias.



Ultravioleta: Comprende de  $8 \cdot 10^{14} \text{Hz}$  a  $1 \cdot 10^{17} \text{Hz}$ . Son producidas por saltos de electrones en átomos y moléculas excitados. Tiene el rango de energía que interviene en las reacciones químicas. El sol es una fuente poderosa de UVA (rayos ultravioleta) los cuales al interactuar con la atmósfera exterior la ionizan creando la ionósfera. Los ultravioleta pueden destruir la vida y se emplean para esterilizar. Nuestra piel detecta la radiación ultravioleta y nuestro organismo se pone a fabricar melanina para protegernos de la radiación. La capa de ozono nos protege de los UVA.

Rayos X: Son producidos por electrones que saltan de órbitas internas en átomos pesados. Sus frecuencias van de  $1 \cdot 10^{17} \text{Hz}$  a  $1 \cdot 10^{19} \text{Hz}$ . Son peligrosos para la vida: una exposición prolongada produce cáncer.

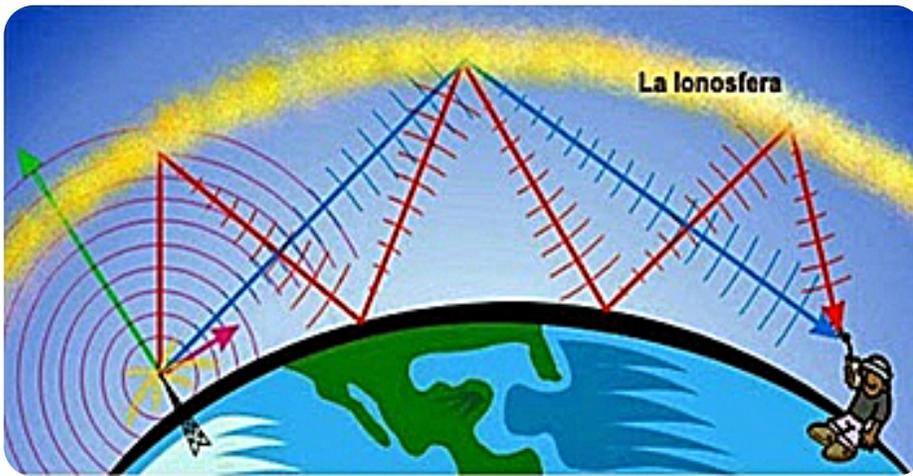
Rayos gamma: comprenden frecuencias mayores de  $1 \cdot 10^{19} \text{Hz}$ . Se origina en los procesos de estabilización en el núcleo del átomo después de emisiones radiactivas. Sus radiación es muy peligrosa para los seres vivos.

La propagación de ondas de radio o radiopropagación es el comportamiento de las ondas de radio (electromagnéticas) cuando se trasladan por el espacio. Se transmiten, reciben o propagan desde un punto sobre la Tierra a otro, a la atmósfera o al espacio.

La propagación de ondas electromagnéticas por el espacio libre se suele llamar propagación de radio frecuencia o simplemente radio-propagación, aunque en el espacio libre implica el vacío; las ondas de radio transmitida por la fuente se propagan por la atmósfera terrestre, posteriormente se recibe en la antena receptora, la radiación y la captura de esta son funciones de las antenas y de la distancia entre ellas.

Las ondas de radio en diferentes frecuencias se propagan de diferentes maneras. En frecuencias extremadamente bajas (ELF) y frecuencias muy bajas (VLF), la longitud de onda es mucho mayor que la separación entre la superficie de la Tierra y la capa D de la ionósfera, por lo que las ondas electromagnéticas pueden propagarse





en esta región como una guía de ondas. De hecho, para frecuencias inferiores a 20 kHz, la onda se propaga como un modo de guía de onda única con un campo magnético horizontal y un campo eléctrico vertical. La interacción de las ondas de radio con las regiones ionizadas de la atmósfera hace que la propagación de radio sea más compleja de predecir y analizar que en el espacio libre. La propagación ionosférica de radio tiene una fuerte conexión con los fenómenos espaciales.

Con frecuencia la propagación por la atmósfera terrestre se llama propagación por el espacio libre. La principal diferencia es que la atmósfera de la Tierra introduce pérdidas de la señal que no se encuentran en el vacío. Las ondas electromagnéticas se propagan a través de cualquier material dieléctrico incluyendo el aire, pero no se propagan bien a través de conductores con pérdidas como el agua de mar, ya que los campos eléctricos hacen que fluyan corrientes en el material disipando con rapidez la energía de las ondas.

La electricidad atmosférica abunda en el medio ambiente, y algunos indicios de ello se encuentran a menos de un metro de la superficie de la Tierra, pero al aumentar la altura se hace más evidente. La idea principal es que el aire sobre la superficie de la tierra está por lo general, durante el buen tiempo, electrificado positivamente, o al menos es positivo con respecto a la superficie terrestre (la superficie de la Tierra es relativamente negativa). Además, la presencia de acciones eléctricas en la atmósfera, debido a la acumulación de enormes cargas estáticas de corriente generada probablemente por la fricción del aire sobre sí mismo, puede dar cuenta de los diversos fenómenos del rayo y las tormentas. Otras causas que producen electricidad en la atmósfera son la evaporación desde la superficie de la Tierra, los cambios químicos que tienen lugar sobre la superficie de la Tierra, y la expansión, la condensación, la variación de la temperatura de la atmósfera y de la humedad contenida en ella.

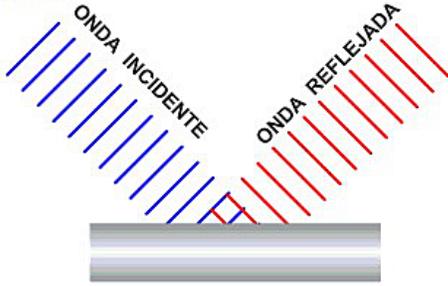
La Tierra perturba la propagación de las ondas electromagnéticas, de forma que al establecer cualquier tipo de radiocomunicación en el entorno terrestre aparecerán una serie de fenómenos que modificarán las condiciones ideales de propagación en el vacío. Estos fenómenos son básicamente tres: onda de superficie, difracción, y formación de la onda de espacio.

Dado que la propagación de radio no es totalmente predecible, los servicios tales como transmisores de localización, comunicaciones en vuelo con aeronaves que cruzan el océano, y algunas transmisiones de televisión de radiodifusión se han trasladado a los satélites de comunicaciones. Un enlace satelital, aunque costoso, puede ofrecer



## Reflexión de onda.

REFLEXIÓN: Es un fenómeno que sucede cuando un sonido encuentra un obstáculo que no puede atravesar, ni rodear, y por tanto este regresa. El eco y la reverberación son efectos de la reflexión del sonido



una cobertura de línea de visión más previsible y estable en un área determinada.

## Mecanismos de propagación

### Propagación por espacio libre

Todo sistema de telecomunicación debe diseñarse para que en el receptor se obtenga una relación señal-ruido mínima que garantice su funcionamiento. Los servicios de radiocomunicaciones, radiodifusión, radiolocalización (radar), teledetección y radio ayudas a la navegación tienen en común el empleo de ondas electromagnéticas radiadas como soporte de la transmisión de información entre el transmisor y el receptor.

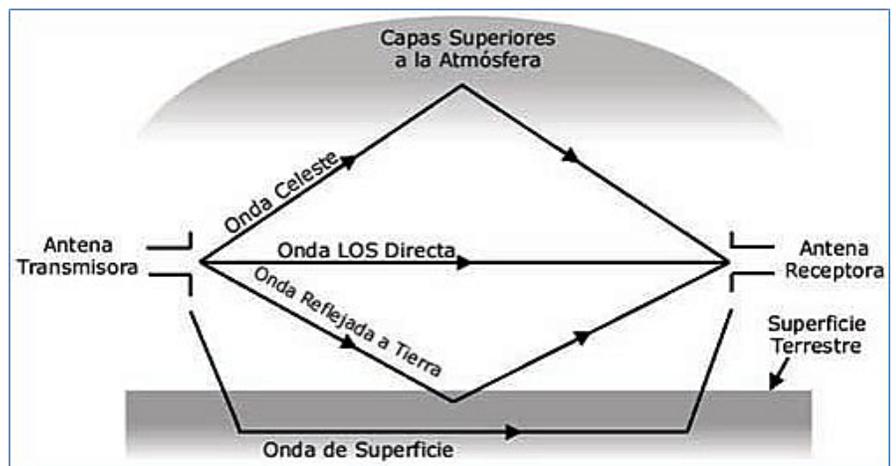
### Propagación terrestre

Así como se sabe que las ondas electromagnéticas de radio viajan dentro de la atmósfera terrestre y se las llama ondas terrestres, la comunicación que hay entre dos o más puntos en la Tierra se denominan radio comunicaciones terrestres, de igual manera conocemos que las ondas de terrestres se ven influidas por la atmósfera y por la tierra misma. Las ondas se pueden propagar de varias formas, que dependen de la clase del sistema y del ambiente. Las ondas electromagnéticas también viajan en línea recta, excepto cuando la tierra y su atmósfera alteran sus trayectorias.

En esencia, hay tres formas de propagación de onda electromagnética: onda terrestre, onda espacial y onda celeste o ionósfera.

### Ondas terrestres

Las ondas terrestres son las ondas que viajan por la superficie de la tierra, estas deben de estar polarizadas verticalmente debido a que el campo eléctrico en una onda polarizada horizontalmente sería paralelo a la superficie de la tierra y se pondría en corto por la conductividad del suelo. En las ondas terrestres el campo eléctrico variable induce voltajes en la superficie terrestre que hacen circular corrientes muy parecidas a las de una línea de transmisión.



### Ondas espaciales

Esta clase de propagación corresponde a la energía irradiada que viaja en los kilómetros inferiores de la atmósfera terrestre. Las ondas espaciales son todas las ondas directas y reflejadas en el suelo. Las ondas directas

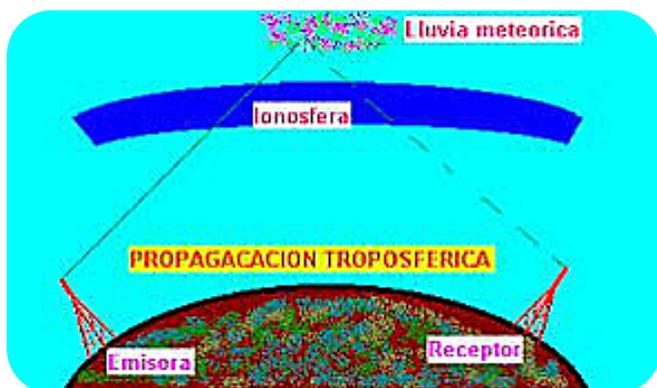
viajan esencialmente en línea recta de la antena transmisora a la receptora. Esta transmisión se le llama transmisión de línea de vista. Esta transmisión se encuentra limitada principalmente por la curvatura de la tierra. La curvatura de la tierra presenta un horizonte en la propagación de las ondas espaciales, que se suele llamar el horizonte de radio. Este horizonte se encuentra más lejano que el horizonte óptico para la atmósfera común.

### Ondas celestes o ionósfera

Son las que se dirigen hacia la Atmósfera y se reflejan en la zona ionizada de la misma (capa Heaviside) volviendo nuevamente a la Tierra; son ondas hectométricas (OC) de 300 kHz. a 30 MHz. y que constituyen las llamadas ondas de alta frecuencia; propagándose por la superficie llegan a unas 644 kilómetros, pero reflejadas a unos 12874,7 kilómetros.

Las muy bajas frecuencias u ondas miriamétricas de 3 a 30 kHz. Llegan a grandes distancias por reflexión pero su alcance es muy limitado por propagación directa. Puede ser que una misma onda llegue directamente a la antena y luego, nuevamente, por reflexión; a dicho lapso de tiempo le llamamos "fading".

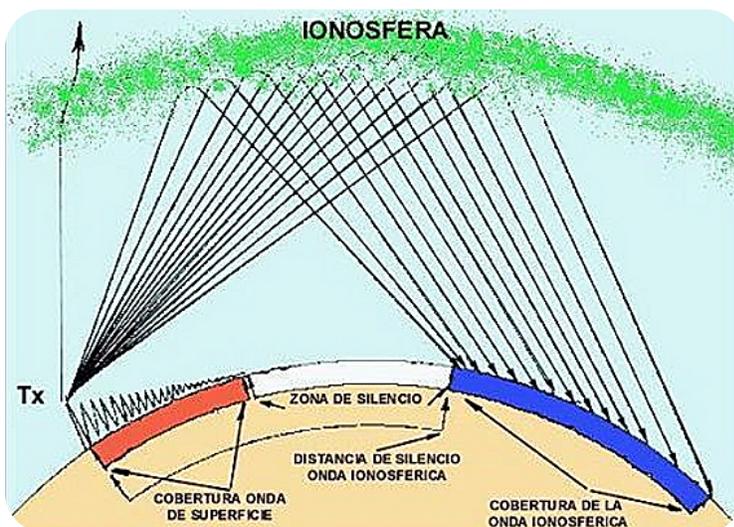
### Propagación troposférica



La propagación troposférica puede actuar de dos formas. O bien se puede dirigir la señal en línea recta de antena a antena (visión directa) o se puede radiar con un cierto ángulo hasta los niveles superiores de la troposfera donde se refleja hacia la superficie de la tierra. El primer método necesita que la situación del receptor y el transmisor esté dentro de distancias de visión, limitadas por la curvatura de la tierra en relación a la altura de las antenas. El segundo método permite cubrir distancias mayores.

### Propagación ionosférica

Un transmisor provisto de su antena, ilumina el espacio con radiación electromagnética. Según sea el diagrama de radiación de la antena, habrá direcciones privilegiadas en las que la iluminación será más intensa que en otras. Así por ejemplo, un monopolo de cuarto de onda sobre un plano de masa horizontal, iluminará al máximo y por igual el terreno circundante mientras que deja en la oscuridad el zenit (Elevación de  $90^\circ$ ). Resulta muy instructivo visualizar el monopolo como si emitiera rayos de luz de intensidad decreciente conforme el ángulo de elevación de aquellos crece desde  $0^\circ$  hasta  $90^\circ$ . Cuando uno de estos rayos emitidos por la antena alcanza la ionósfera, lo hará con una cierta inclinación de "a" radianes. Al propagarse por la ionósfera, comenzará a refractarse aumentando el ángulo de incidencia inicial "a" (Ley de Snell). Conforme más avanza a través de la ionósfera mayor se hace el ángulo y puede ocurrir que el rayo se propague horizontalmente y finalmente vuelva a la tierra. Saldrá entonces de la ionósfera con el mismo ángulo "a" con que incidió y alcanzará la superficie de la tierra a una gran



distancia del transmisor. Para cuantificar este proceso de refracción en que se basa la propagación ionosférica, se suele recurrir a un modelo en el que la ionósfera actúa como una capa reflectante (espejo) situada a una altura "h" que puede situarse entre 100Km y 700Km y que en función de la actividad solar adquiere un cierto nivel de ionización. A este nivel de ionización le corresponde un valor de lo que se denomina frecuencia crítica de una capa ionizada fcr. Su valor fluctúa según sea de día o de noche, la estación del año y el ciclo solar. Así por ejemplo, de noche, en invierno y en una fase de escasa actividad solar la capa se puede situar a 200Km por la noche y tener una frecuencia crítica de 3.5MHz.

## Las capas ionosféricas

Por la noche, la capa F es la única capa de ionización significativa presente, mientras que la ionización en las capas E y D es extremadamente baja. Durante el día, las capas D y E se ionizan mucho más, al igual que la capa F, que desarrolla una región de ionización más débil conocida como la capa F 1. La capa F 2 persiste día y noche y es la principal región responsable de la refracción y reflexión de las ondas de radio.

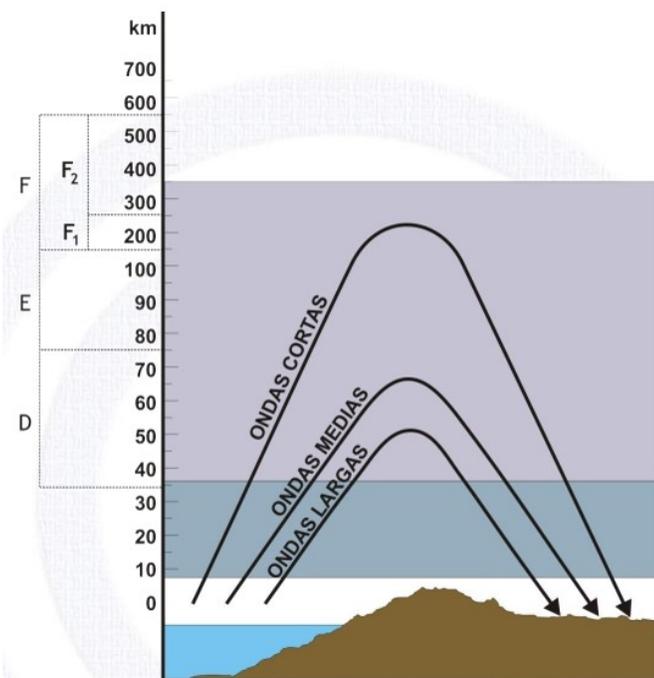
### Capa D

La capa D es la capa más interna, de 60 km (37 mi) a 90 km (56 mi) sobre la superficie de la Tierra. La ionización aquí se debe a la serie de Lyman: radiación de hidrógeno alfa a una longitud de onda de 121, nanómetros (nm) de óxido nítrico ionizante (NO). Además, la alta actividad solar puede generar rayos X duros (longitud de onda <1 nm) que ionizan

el N 2 y el O 2. Las tasas de recombinación son altas en la capa D, por lo que hay muchas más moléculas de aire neutro que iones.

Las ondas de radio de frecuencia media (MF) y baja frecuencia (HF) se atenúan significativamente dentro de la capa D, ya que las ondas de radio que pasan hacen que los electrones se muevan, que luego chocan con las moléculas neutras, dejando su energía. Las frecuencias más bajas experimentan una mayor absorción porque mueven los electrones más lejos, lo que lleva a una mayor probabilidad de colisiones. Esta es la razón principal para la absorción de ondas de radio de HF, particularmente a 10 MHz e inferiores, con una absorción progresivamente menor a frecuencias más altas. Este efecto alcanza su punto máximo alrededor del mediodía y se reduce durante la noche debido a una disminución en el espesor de la capa D; solo queda una pequeña parte debido a los rayos cósmicos. Un ejemplo común de la capa D en acción es la desaparición de la banda de transmisión de AM distante Estaciones durante el día.

Durante los eventos de protones solares, la ionización puede alcanzar niveles inusualmente altos en la región D en latitudes altas y polares. Tales eventos muy raros se conocen como eventos de Absorción de la tapa polar (o PCA), porque la mayor ionización aumenta significativamente la absorción de las señales de radio que pasan a través de la región. De hecho, los niveles de absorción pueden aumentar en muchas decenas de dB durante eventos intensos, lo que es suficiente para absorber la mayoría (si no todas) las transmisiones de señales de radio de HF transpolar. Tales eventos suelen durar menos de 24 a 48 horas.



La capa E es la capa media, 90 km (56 mi) a 150 km (93 mi) sobre la superficie de la Tierra. La ionización se debe a los rayos X blandos (1–10 nm) y la radiación solar ultravioleta lejana (UV) de la ionización del oxígeno molecular ( $O_2$ ). Normalmente, en incidencia oblicua, esta capa solo puede reflejar ondas de radio que tienen frecuencias inferiores a unos 10 MHz y puede contribuir un poco a la absorción en las frecuencias superiores. Sin embargo, durante eventos E esporádicos intensos, las  $E_s$ , la capa puede reflejar frecuencias de hasta 50 MHz y superiores. La estructura vertical de la capa E está determinada principalmente por los efectos competitivos de la ionización y la recombinación. Por la noche, la capa E se debilita porque la fuente primaria de ionización ya no está presente. Después de la puesta del sol, un aumento en la altura del máximo de la capa E aumenta el rango al que las ondas de radio pueden viajar por reflexión desde la capa.

Esta región también se conoce como la capa Kennelly-Heaviside o simplemente la capa Heaviside. Su existencia fue predicha en 1902 de forma independiente y casi simultánea por el ingeniero eléctrico estadounidense Arthur Edwin Kennelly (1861–1939) y el físico británico Oliver Heaviside (1850–1925). Sin embargo, no fue hasta 1924 que su existencia fue detectada por Edward V. Appleton y Miles Barnett.

#### Capa $E_s$

La capa  $E_s$  (capa E esporádica) se caracteriza por nubes pequeñas y delgadas de ionización intensa, que pueden soportar la reflexión de ondas de radio, raramente hasta 225 MHz. Los eventos esporádicos de E pueden durar desde unos pocos minutos hasta varias horas. La propagación esporádica de E hace radioaficionados que operan en VHF muy emocionado, ya que las rutas de propagación que generalmente son inalcanzables pueden abrirse. Hay múltiples causas de esporádica-E que aún están siendo investigadas por los investigadores. Esta propagación ocurre con mayor frecuencia durante los meses de verano cuando se pueden alcanzar niveles altos de señal. Las distancias de salto son generalmente alrededor de 1,640 km (1,020 mi). Las distancias para la propagación de un salto pueden ser desde 900 km (560 mi) hasta 2,500 km (1,600 mi). Es posible una recepción de doble salto de más de 3,500 km (2,200 mi).



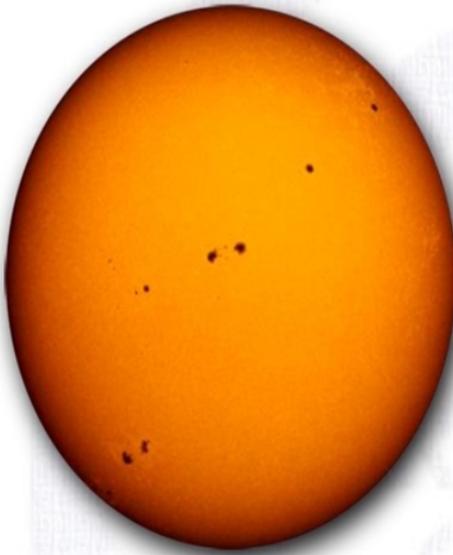
#### Capa

#### F

La capa o región F, también conocida como la capa Appleton-Barnett, se extiende desde aproximadamente 150 km (93 mi) hasta más de 500 km (310 mi) sobre la superficie de la Tierra. Es la capa con la mayor densidad de electrones, lo que implica que las señales que penetran en esta capa escapan al espacio. La producción de electrones está dominada por la radiación ultravioleta extrema (UV, 10–100 nm) ionizante del oxígeno atómico. La capa F consiste en una capa (F 2) por la noche, pero durante el día, a menudo se forma un pico secundario (etiquetado como F 1) en el perfil de densidad electrónica. Debido a que la capa F 2 permanece de día y de noche, es responsable de la mayoría de las propagaciones de ondas de radio y de largas distancias. Comunicaciones de radio de alta frecuencia (HF u onda corta). Sobre la capa F, el número de iones de oxígeno disminuye y los iones más ligeros, como el hidrógeno y el helio, se vuelven dominantes. Esta región sobre el pico de la capa F y debajo de la plasmasfera se llama ionósfera superior. De 1972 a 1975, la NASA lanzó los satélites EROS y EROS B para estudiar la región F.

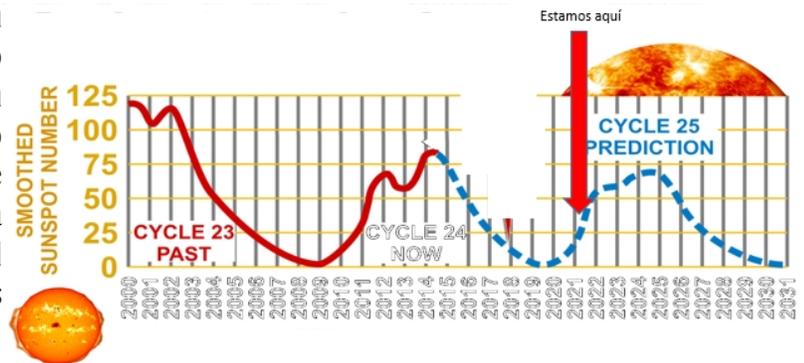
## Aplicaciones

### Comunicación por radio



Debido a la capacidad de los gases atmosféricos ionizados para refractar las ondas de radio de alta frecuencia (HF u onda corta), la ionósfera puede reflejar las ondas de radio dirigidas hacia el cielo de regreso a la Tierra. Las ondas de radio dirigidas en ángulo hacia el cielo pueden regresar a la Tierra más allá del horizonte. Esta técnica, llamada propagación "skip" o "skywave", se ha utilizado desde la década de 1920 para comunicarse a distancias internacionales o intercontinentales. Las ondas de radio que regresan pueden reflejarse de nuevo desde la superficie de la Tierra hacia el cielo, lo que permite alcanzar mayores rangos con múltiples saltos. Este método de comunicación es variable y no confiable, con recepción en un camino determinado dependiendo de la hora del día o de la noche, las estaciones, el clima y el ciclo de manchas solares de 11 años de duración. Durante la primera mitad del siglo XX se usó ampliamente para servicios de telefonía y telégrafo transoceánicos, y para comunicaciones comerciales y diplomáticas. Debido a su relativa falta de fiabilidad, la industria de las

telecomunicaciones ha abandonado la comunicación por radio de onda corta, aunque sigue siendo importante para las comunicaciones de alta latitud en las que no es posible la comunicación por radio basada en satélite. Algunas estaciones de radiodifusión y servicios automatizados todavía utilizan frecuencias de radio de onda corta, al igual que los radioaficionados para contactos recreativos privados.



### Índices de la ionósfera

En modelos empíricos de la ionósfera como Nequick, los siguientes índices se utilizan como indicadores indirectos del estado de la ionósfera.

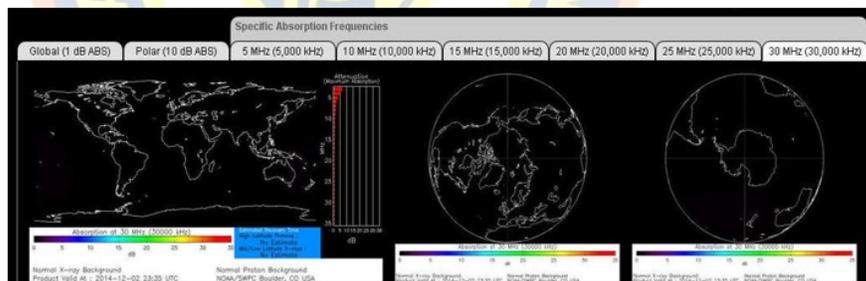
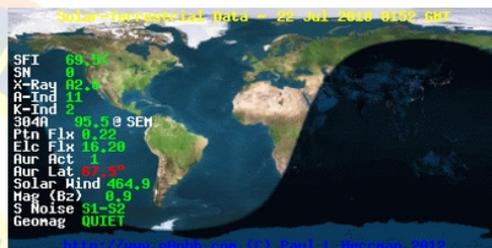
#### Intensidad solar

F10.7 y R12 son dos índices utilizados comúnmente en el modelado ionosférico. Ambos son valiosos por sus largos registros históricos que cubren múltiples ciclos solares. F10.7 es una medida de la intensidad de las emisiones de radio solar a una frecuencia de 2800 MHz realizada con un radiotelescopio terrestre. R12 es un promedio diario de 12 meses de las manchas solares. Se ha demostrado que ambos índices están correlacionados entre sí. Sin embargo, ambos índices son solo indicadores indirectos de la radiación solar ultravioleta y de rayos X, que son los principales responsables de causar la ionización en la atmósfera superior de la Tierra. Ahora tenemos datos de la nave espacial GOES que mide el flujo de rayos X de fondo desde el Sol, un parámetro más relacionado con los niveles de ionización en la ionósfera.

## Perturbaciones

Los indicadores A y K son una medida del comportamiento de la componente horizontal del campo geomagnético. El índice K utiliza una escala de 0 a 9 para medir el cambio en la componente horizontal del campo geomagnético. Se determina un nuevo índice K en el Observatorio Geomagnético de Boulder.

Los niveles de actividad geomagnética de la Tierra se miden por la fluctuación del campo magnético de la Tierra en unidades SI llamadas teslas (o en gauss no SI, especialmente en la literatura más antigua). El campo magnético de la Tierra se mide alrededor del planeta por muchos observatorios. Los datos recuperados se procesan y se convierten en índices de medición. Las mediciones diarias para todo el planeta están disponibles a través de una estimación del índice Ap, llamado el índice A planetario (PAI).



En los sistemas de comunicación por radio, la información se transporta a través del espacio utilizando ondas de radio. En el extremo de envío, la información a ser enviada, en forma de una señal eléctrica variable en el tiempo, se aplica a un transmisor de radio. La señal de información puede ser una señal de audio que representa el sonido de un micrófono, una señal de video que representa imágenes en movimiento de una cámara de video o una señal digital que representa datos de una computadora. En el transmisor, un oscilador electrónico genera una corriente alterna que oscila a una frecuencia de radio, llamada portadora porque sirve para "transportar" la información a través del aire. La señal de información se utiliza para modular el portador, alterando algún aspecto del mismo, "combinando" la información del portador. La portadora modulada se amplifica y se aplica a una antena. La corriente oscilante empuja los electrones en la antena hacia adelante y hacia atrás, creando campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que irradian la energía lejos de la antena como ondas de radio. Las ondas de radio llevan la información a la ubicación del receptor.

En el receptor, los campos eléctricos y magnéticos oscilantes de la onda de radio entrante empujan los electrones de la antena receptora hacia adelante y hacia atrás, creando una pequeña tensión oscilante que es una réplica más débil de la corriente en la antena transmisora. Esta tensión se aplica al receptor de radio, que extrae la señal de información. El receptor primero utiliza un filtro de paso de banda para separar la señal de radio de la estación de radio deseada de todas las otras señales de radio captadas por la antena, luego amplifica la señal para que

sea más fuerte y luego finalmente extrae la señal de modulación que contiene información en un demodulador. La señal recuperada se envía a un altavoz o audífono para producir sonido, o una pantalla de televisión para producir una imagen visible u otros dispositivos. Una señal de datos digitales se aplica a una computadora o microprocesador, que interactúa con un usuario humano.

Las ondas de radio de muchos transmisores pasan a través del aire simultáneamente sin interferir entre sí. Se pueden separar en el receptor porque las ondas de radio de cada transmisor oscilan a una velocidad diferente, en otras palabras, cada transmisor tiene una frecuencia diferente, medida en kilohercios (kHz), megahercios (MHz) o gigahercios (GHz). El filtro de paso de banda en el receptor consiste en un circuito sintonizado que actúa como un resonador, de manera similar a un diapasón. Tiene una frecuencia de resonancia natural a la que oscila. La frecuencia de resonancia se establece igual a la frecuencia de la estación de radio deseada. La señal de radio oscilante de la estación deseada hace que el circuito sintonizado oscile en simpatía, y pasa la señal al resto del receptor. Las señales de radio en otras frecuencias están bloqueadas por el circuito sintonizado y no se transmiten.

Las ondas de radio son radiación no ionizante, lo que significa que no tienen suficiente energía para separar los electrones de los átomos o moléculas, ionizarlos o romper enlaces químicos, lo que provoca reacciones químicas o daños en el ADN. El principal efecto de la absorción de las ondas de radio por los materiales es calentarlos, de manera similar a las ondas infrarrojas irradiadas por fuentes de calor como un calentador de espacio o fuego de leña. El campo eléctrico oscilante de la onda hace que las moléculas polares vibren de un lado a otro, aumentando la temperatura; Así es como un horno de microondas cocina la comida. Sin embargo, a diferencia de las ondas infrarrojas, que se absorben principalmente en la superficie de los objetos y causan el calentamiento de la superficie, las ondas de radio pueden penetrar en la superficie y depositar su energía dentro de los materiales y tejidos biológicos. La profundidad a la que penetran las ondas de radio disminuye con su frecuencia y también depende de la resistividad y permitividad del material; viene dado por un parámetro llamado profundidad de la piel del material, que es la profundidad dentro de la cual se deposita el 63% de la energía. Por ejemplo, las ondas de radio de 2.45 GHz (microondas) en un horno de microondas penetran en la mayoría de los alimentos aproximadamente de 2,5 a 3,8 cm (1 a 1,5 pulgadas). Las ondas de radio se han aplicado al cuerpo durante 100 años en la terapia médica de la diatermia para el calentamiento profundo del tejido corporal, para promover un aumento del flujo sanguíneo y la curación. Más recientemente, se han utilizado para crear temperaturas más altas en el tratamiento de hipertermia, para matar las células cancerosas. Mirar una fuente de ondas de radio a corta distancia, como la guía de onda de un transmisor de radio en funcionamiento, puede causar daños en la lente del ojo al calentarse. Un haz suficientemente fuerte de ondas de radio puede penetrar en el ojo y calentar la lente lo suficiente como para causar cataratas.

Dado que el efecto de calentamiento no es, en principio, diferente de otras fuentes de calor, la mayoría de las investigaciones sobre los posibles riesgos para la salud de la exposición a las ondas de radio se han centrado en los efectos "no térmicos"; si las ondas de radio tienen algún efecto en los tejidos además del causado por el calentamiento. La radiación electromagnética ha sido clasificada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) como "posiblemente cancerígeno para los humanos", en base a los limitados indicios encontrados en la literatura científica revisada en relación con el posible de riesgo de cáncer a través de la exposición personal a RF-EMF con el uso de teléfonos móviles. En este sentido la IARC subraya que los resultados hallados suponen sólo una débil prueba.

Las ondas de radio pueden protegerse contra una hoja o pantalla de metal conductor, un recinto de hoja o pantalla se llama jaula de Faraday. Una pantalla de metal protege contra las ondas de radio, así como una hoja sólida, siempre y cuando los agujeros en la pantalla sean más pequeños que aproximadamente 1/20 de la longitud de onda.

# Venezolanismos

**Pilas.-** Persona avispada, pendiente, astuta, sagaz.

**Pinga, de.-** Expresión que denota satisfacción, cuando estamos de acuerdo en algo o esta bien, bajo control... La fiesta estuvo de pinga.

**Pisos.-** Zapatos.

**Plana.-** Sable muy pulido y sin filo, por lo general utilizado por la policía, con el que se azota en los glúteos, piernas y espalda a los manifestantes o a los que participan en un concierto de salsa, también se conoce como peinilla.

**Planazo.-** Acción de golpear con una plana.

**Poltu.-** Sinónimo de portu.

**Pollo.-** Secreción o flema del catarro, gargajo.

**Portu.-** Diminutivo de portugués.

**Pure(to).-** Persona mayor, viejo, caduco, forma cariñosa que hace referencia a nuestros padres... Mi pure está bravo.

**Quemado(a).-** Persona que perdió sus habilidades o facultades.

**Quesu'o.-** Dícese de aquel individuo con largos períodos de abstinencia sexual.

**Quinchoncho.-** Tipo de grano barato parecido al garbanzo.

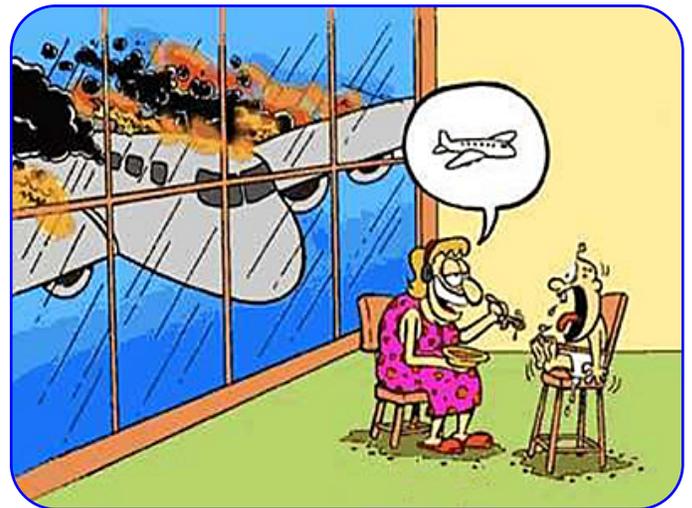
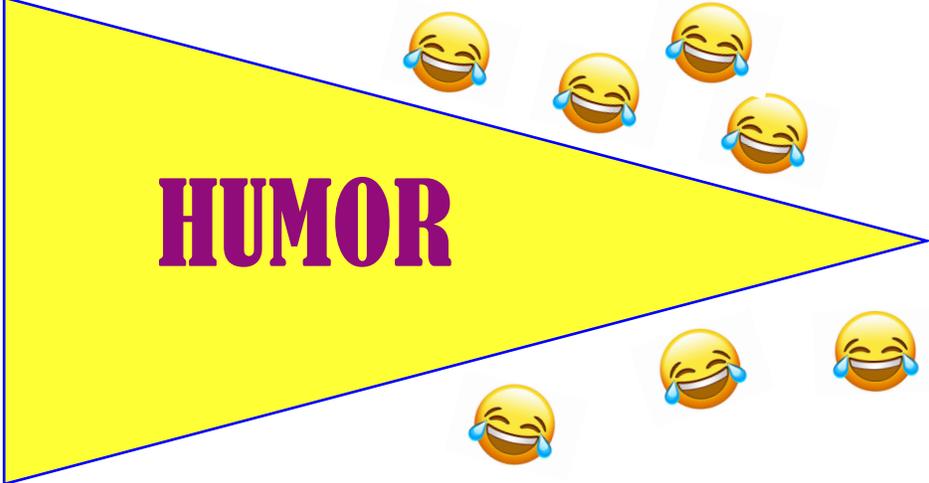
**Rancho(ito).-** Vivienda construida con zinc, cartones, latas, etc. ubicada en la periferia de las ciudades y que sirve como residencia a personas de pocos recursos; lugar preferido por la policía para hacer los allanamientos.

**Raqueta(tear).-** Revisar, cachear, buscar algo a la fuerza o sin consentimiento.

**Rasca(do).-** Borracho, borrachera, sinónimo de curda.

**Raspa'o.-** Granizado elaborado de forma artesanal de sabores variados. Aquel que no aprueba una asignatura o materia en el colegio, universidad, etc.

**Rata(ón).-** Persona de mal comportamiento o de malos sentimientos.



# Actividad de DX

FECHA INICIO	FECHA FINAL	ENTIDAD DXCC	Call	QSL vía	Reportado por:	Info
2021 Mar04	2021 Mar23	Curacao	PJ2	LoTW	DK5ON	By DK5ON as PJ2/DK5ON; 80-6m, perhaps 160m; SSB CW FT4 FT8 RTTY; QSL via Club Log OQRS or DK5ON (B/d)
2021 Mar05	2021 Mar31	Samoa	5W7X	JF1OCQ	TDDX	By JF1OCQ; 160-10m; 100w; remote operation fm Japan; no end date provided
2021 Mar05	2021 May15	Ecuador	HC1MD/2	LoTW	TDDX	By NE8Z fm Santa Elena Province; 40-6m; QSL via K8LJG
ARRL International DX Contest	ARRL International DX Contest	ARRL International DX Contest, Phone Mar 6-7	ARRL International DX	ARRL International DX Contest, Phone	ARRL International DX Contest, Phone	ARRL International DX Contest, Phone (Mar 6-7, 2021)
2021 Mar10	2021 Mar31	Minami Torishima	JD1	JA8CJY Direct	TDDX	By JG8NQJ as JG8NQJ/JD1 fm Marcus I (IOTA OC-073, QL64xg); 40 30m; CW; 50W; spare time operation; operation to continue for about 3 months
2021 Mar15	2021 Mar26	Botswana	A25RU	LoTW	DXW.Net	By R7AL UI8J R9LR RU3UR; 160-10m; CW SSB FT8; 4 stations; QSL via Club Log OQRS
2021 Mar16	2021 Mar23	Cocos Keeling	VK9CE	LoTW	DXW.Net	By 10 ops; 80-6m; SSB CW FT8; QSL via EB7DX, eQSL; logs to be uploaded to Club Log
2021 Mar23	2021 Mar23	Marshall Is	KH9	WW6RG	TDDX	By WW6RG; 20m; SSB; QRP; mag loop; 0400-0730z
2021 Mar26	2021 Mar26	Marshall Is	KH9	WW6RG	TDDX	By WW6RG; 20m; SSB; QRP; mag loop; 0400-0730z
CQ WW WPX Contest, SSB	CQ WW WPX Contest, SSB	CQ WW WPX Contest, SSB Mar 27-28,	CQ WW WPX Contest,	CQ WW WPX Contest, SSB	CQ WW WPX Contest, SSB	CQ WW WPX Contest, SSB (Mar 27-28, 2021)
2021 Mar28	2021 Apr10	Maldives	8Q7MS	LoTW	DXW.Net	By RM2D fm Alif Atoll; 40-15m; mainly CW, some SSB; inv vees; 1/4 wave verts; QSL route TBA

¡ BUENA SUERTE Y EXCELENTES DX ` YV-5-SAA !

**RADIOAFICIÓN:**  
EL HOBBY CIENTÍFICO MÁS  
GRANDE.