



¡I-EUREKA!



VOLUMEN XXVIII, ISSUE 8

AGOSTO 2016

PUERTO RICO AMATEUR RADIO LEAGUE

¿Por qué hay un examen para una licencia de radioaficionado?

Por [Dan KB6NU](http://www.kb6nu.com/theres-license-exam/) tomado de <http://www.kb6nu.com/theres-license-exam/>

En Quora, un sitio web donde la gente pregunta (y respuestas) todo tipo de preguntas interesantes (y tontas), alguien preguntó: "¿Por qué las persona todavía necesitan una licencia de radioaficionado?" No se recibieron las respuestas habituales:

- **Sin licencia, de radioaficionados se convertiría en el marasmo que es el banco central.**
- **Asegura que los operadores tienen al menos algún conocimiento básico de la radio y las normas y reglamentos que deben seguir.**
- **Proporciona una forma de contacto con mayor facilidad los radioaficionados en caso de ser causando interferencias a otros servicios de radio.**

Mi respuesta fue un poco diferente. Yo sabía que la razón por la que los radioaficionados deben pasar un examen para obtener la licencia es que se requiere en los tratados internacionales, pero yo no sabía los detalles. Por lo tanto, hice una pequeña búsqueda en Google.

He encontrado que el artículo 25.6 2 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT establece lo siguiente:

- ***Las administraciones deberán comprobar la capacidad operativa y técnica de toda persona que desee operar una estación de aficionado. Orientación de las normas de competencia se puede encontrar en la versión más reciente de la Recomen-***



¡I-EUREKA! ES LA
REVISTA OFICIAL DE LA

**LIGA PUERTORRIQUEÑA DE
RADIOAFICIONADOS**

UNA ORGANIZACIÓN SIN FINES DE LUCRO
ORGANIZADA BAJO LAS LEYES DE PUERTO
RICO E INSCRITA EN EL
DEPARTAMENTO DE
ESTADO DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE
PUERTO RICO.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS ©.



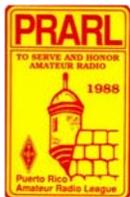


ción UIT-R M.1544. (CMR-03).

El UIT-R M.1544 continúa afirmando:

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT recomienda que las administraciones tomen las medidas que consideren necesarias para comprobar la capacidad operativa y técnica de toda persona que desee operar una estación de aficionado, también recomienda que cualquier persona que solicite una licencia para operar una estación de aficionado debe demostrar el conocimiento teórico de:

- Reglamento de Radiocomunicaciones
 - Internacional
 - nacional
- Métodos de radiocomunicaciones
 - Radiotelefonía
 - Radiotelegrafía
 - Datos e imagen
- La teoría del sistema de radio,
 - Transmisores
 - Receptores
 - Antenas y Propagación
 - Mediciones
- Seguridad emisión de radio
- Compatibilidad electromagnética
- La forma de evitar y resolver interferencias de radiofrecuencia.



Visítanos en:
www.prarl.org

Introducción a la propagación en HF

¿Qué significa el termino frecuencia critica significa?

La frecuencia critica es la frecuencia más alta que será regresada a la tierra cuando la onda de radio es radiada verticalmente (esto es diferente a ser polarizada verticalmente) a través de la ionosfera. Una vez la frecuencia critica se pasa, la onda de radio no regresará a la tierra y viajará al espacio. Cuando escuchamos las predicciones de propagación, el término “F2 Daytime critical frequency” (Frecuencia Critica durante el día en la F2) será escuchado. Lo que quiere decir es que la frecuencia establecida es la más alta que la capa F2 regresara a la Tierra durante la luz diurna (la capa F2 dejara de existir durante la oscuridad). Cuando se escribe, el símbolo para la frecuencia critica es f_0 . Algunas veces el termino frecuencia critica es medido contra la capa E en vez de la usual capa F. El símbolo usado para hacer ver esta medida en la capa E de la frecuencia critica es la f_0E . La f_0E es usualmente cerca de 2 a 4 MHz, dependiendo de la hora del día, tiempo del año y ciclo solar.



¿Qué significa la abreviatura MUF?

El termino MUF es usado mucho en las radiocomunicaciones y significa “Maximum Usable Frequency” (Frecuencia Máxima Usable). Como hemos visto, cuando una onda de radio es transmitida verticalmente, no se refleja de vuelta a la tierra sobre cierta frecuencia. Si el ángulo de la onda radiada es cambiada de vertical a algo cerca de la horizontal, la frecuencia a la que se reflejara aumentara significativamente. Para calcular aproximadamente el MUF, se debe multiplicar la frecuencia critica f_2 por 2.15. El MUF, sin embargo, varía considerablemente dependiendo de la ubicación de la estación transmisora y la ruta intentada. El camino de la más alta MUF desde el Reino Unido tiende a ser hacia América del Sur es a menudo los últimos es desaparecer en las bandas de HF antes de que se cierren las condiciones por la noche. Conocer el MUF de un camino en las bandas es extremadamente útil ya aumentará la oportunidad de trabajar a una estación se obtendrá usando la banda más cercana a la frecuencia del MUF (verifica las balizas en la parte del mundo que te interesa para ver la banda más alta en la que ellos pueden recibir). Una extraña situación es que podrás escuchar señales del lugar deseado, pero no podrás hacer contacto. Si esto sucede, y sucederá, trata en la próxima banda arriba de la que estas usando. Las señales serán más débiles, pero es más común que puedas hacer el contacto sin problema. Si la señal es más débil, es una señal segura de que estar cerca del límite del MUF y si explotas este hecho, tendrás mas contactos con lugares más lejano que usando una banda más baja. Esto es usar el MUF en tu ventaja. Si tu estas interesad en trabajar DX, es recomendable para obtener uno de los programas de predicción de propagación que haya



Introducción a la propagación en HF

disponibles. Muchos son gratuitos o “Shareware” y proveen buenos resultados. Una advertencia, no tomes los resultados de estos programas como escritas en piedra, las variaciones diarias pueden dañarlo todo. Si necesitas ingresar data solar, muchos lo requieren, trata de obtener valores mensuales promedio y así darán resultados más precisos. Haciendo el mejor uso del **MUF** podrás obtener resultados sorprendentes y si tienes restricciones de baja potencia, como algunas licencias, o antenas de bajo rendimiento, esta es, muy a menudo, la mejor forma de competir con los “big guns”. Usando esto y otras ayudas es como yo he manejado trabajar sobre 160 países usando solo 3 vatios y antenas simples. Las destrezas operativas son importantes, pero usando los recursos disponibles como conocer el **MUF** y como las bandas reaccionan duran el periodo del día, mes, año, entre otras cosas, será aún más valioso.

¿Qué es el ángulo de radiación y porque es importante?

Según lo discutimos antes si una onda de radio deja el transmisor en un ángulo menor que vertical, este será reflejado a la tierra con mayor frecuencia. También será reflejado a una distancia del transmisor. Esto es obviamente un hecho vital si queremos contactar a alguien que está a cierta distancia del lugar del transmisor. En ángulos altos de radiación, las señales serán reflejadas a una distancia corta desde el transmisor. Según el ángulo disminuyo hacia la horizontal, la distancia cubierta por la onda reflejada aumenta. El ángulo al que la onda de radio deja la antena transmisora es conocido como el ángulo de radiación. Según el ángulo de radiación se reduce, la distancia cubierta por cada reflejo aumenta, de ahí la necesidad de tener una antena con ángulo de radiación bajo cuando tratamos de trabajar largas distancias en las bandas de HF. El ángulo al que la onda transmitida llega a la ionosfera es conocido como el ángulo de incidencia y puede ser diferente al ángulo de radiación, gracias a anomalías en la atmosfera antes de que alcance la ionosfera. Si estas interesado en trabajar largas distancias, entonces debes equipar t estación con una antena de ángulo bajo, como una antena vertical con buena conexión a tierra o una antena direccional de múltiples elementos alta. Si, por otro lado, estas interesado en distancias más cortas, digamos un net local en 80 metros, entonces un dipolo bajo podría ser mejor opción, ya que este tendrá un ángulo de radiación más alto que una antena direccional, vertical o un dipolo alto. Cuando hablo de altura es con respecto



Introducción a la propagación en HF

a largos de onda más que una altura física en metros (pies). Un dipolo bajo en 80 metros puede ser menor a 60 pies, pero para una yagi de 10 metros a la misma altura puede ser considerado alto. Si buscas trabajar largas distancias en 80 metros, podría ser también en 40 metros) muy poca gente podría instalar un dipolo a la suficiente altura, unos 120 pies serian el mínimo para evitar los efectos de la tierra, lo que haría una antena vertical mejor alternativa. Teniendo en cuenta que para que una vertical tenga un ángulo de radiación bajo un sistema extenso de radiales tienen que ser usados.

¿Qué es NVIS, ONDA DE SUPERFICIE (GROUNDWAVE) y ONDA IONOSFÉRICA (SKYWAVE)?

NVIS es el acrónimo para **Near Vertical Incidence Skywave**.

NVIS es el arte de enviar una onda de radio cerca a lo vertical en la atmósfera, de forma que sea reflejada de regreso a una corta distancia del transmisor. Es particularmente útil en frecuencias bajas para cubrir la “**Zona de Salto**” (**SKIP ZONE**), la zona que está más lejos que la cubierta por la onda de superficie, pero más cerca que la primera reflexión normal desde la ionosfera. La onda de superficie es parte de la señal que viaja a través de la superficie de la Tierra al receptor. La fuerza de la onda de superficie es inversamente proporcional a la frecuencia, siendo más fuerte a frecuencias más bajas. Según aumenta la frecuencia aumenta, la distancia cubierta por la onda de superficie disminuye. Estaciones MW (AM) dependen de las propiedades de la onda de superficie para alcanzar su audiencia. El rango de alcance de una estación de MW (AM) está limitado a 100 km (62 millas) más o menos durante el día, estaciones que están geográficamente separadas por 200 km (124 millas) en teoría pueden usar la misma frecuencia sin interferirse una a la otra. La onda ionosférica es parte de la señal que es enviada hacia el cielo y es reflejada desde la troposfera con la onda del espacio siendo la parte que es reflejada desde la ionosfera. La onda ionosférica ahora quiere decir cualquier señal diferente a la de onda de superficie. Según la capa D desaparece en la noche, las señales de MW (AM) lejanas pueden ser escuchadas por que se propagan por la onda ionosférica. Normalmente la señales por onda ionosférica en MW (AM) no pueden ser escuchadas durante el día porque la capa D absorbe las señales como una





Introducción a la propagación en HF

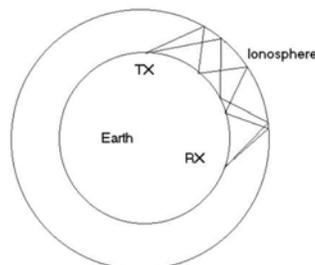
esponja de RF. El NVIS es una técnica relativamente nueva para tratar de enviar y obtener señales de la “zona de salto”. Enviando señales cerca de la onda vertical a la ionosfera y cerca, pero no debajo de la frecuencia crítica, podría ser posible obtener una señal para reflejar en la “zona de salto”.

¿Qué se quiere decir por “multi-salto”?

Como hemos visto, las señales pueden ser reflejada fuera de la ionosfera de vuelta a la tierra a una distancia gobernada por los ángulos de radiación y la incidencia además de la frecuencia en uso. La máxima distancia que será cubierta en un solo “salto” según conocemos es de 4500km (2796 millas). ¿Cómo podemos escuchar señales de 15000 km (9320 millas)? La contestación está en la ionosfera, cada vez que una señal es reflejada de vuelta a la tierra, alguna de esa señal rebota de vuelta a la ionosfera. El tipo de terreno que encuentre la señal cuanto alcanza la tierra determina cuando será reflejada de vuelta a la ionosfera. El agua salada es uno de los mejores reflectores conocidos, así que una señal que alcance el agua salada, sufrirá menos atenuación que una señal que alcance el desierto seco. Cada vez que una señal rebota pierde algo de fuerza y eventualmente se volverá tan débil que no se podrá detectar. Cuando la señal entra en la ionosfera también sufre atenuación, por la fricción, generando calor, de a onda de radio vibrando en las moléculas ionizadas. Otro efecto extraño sucede en la ionosfera y la señal puede viajar considerables distancias dentro de la ionosfera misma antes de regresar a la tierra, así que predecir donde una onda de radio regresara a la tierra es un poco impredecible. El término “multi-salto” describe la acción de la onda de radio rebotando de regreso la ionosfera y subsecuentemente siendo regresado a la tierra más de una vez. Para recorrer la distancia entre aquí y Australia puede tardar de 4 a 5 saltos, o más si la señal se está propagando hacia otro lado por el “**CAMINO LARGO**” (LONG PATH).



Diagram showing two possible paths, one with two hops and one with three hops



El siguiente diagrama ilustra la propagación de saltos múltiples.

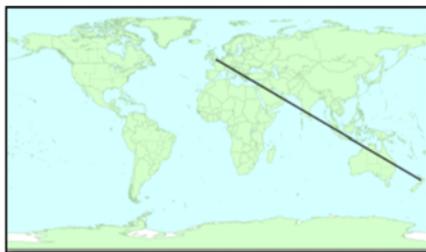
Se puede ver que es posible ponerse en contacto con una estación mediante el uso de un mayor ángulo de radiación y tomar más saltos, pero esto significa que la señal será más débil que cuando se elige un ángulo más bajo ya que utilizará menos saltos (menos número de saltos, será menor la

Introducción a la propagación en HF

señal que se atenúa). Otra forma de que las señales se puedan propagar es a través de “propagación de cuerdas” (CHORDAL HOP), que es donde los rebotes de la señal de la ionosfera superior sin la fuerza suficiente para volver a la tierra. La señal se convierte en 'atrapado' entre los niveles inferior y superior de la ionosfera y rebota, o saltos, dentro de la ionosfera. Con el tiempo, la señal golpea a las capas superiores en un ángulo suficiente para permitir que penetre en los niveles inferiores de la ionosfera y regresar a la tierra. La ventaja de salto de cuerdas es que la señal sufre mucho menos atenuación que si tuviera que volver a la tierra cada vez antes de rebotar a los niveles más altos de la ionosfera.

¿Qué es “Short Path” (paso corto) y “Long Path” (paso largo)?

Cuando una onda de radio se propaga a un lugar distante, viaja en una teórica línea recta (la distancia más corta entre dos puntos es una línea recta. Ahora la tierra es una esfera, mapas normales (con la proyección “Mercator”), te dará una información falsa de como la onda de radio alcanza su objetivo. Para tener una proyección correcta debemos usar un tipo de mapa llamado “Great Circle”, que es una representación del globo si estuviera

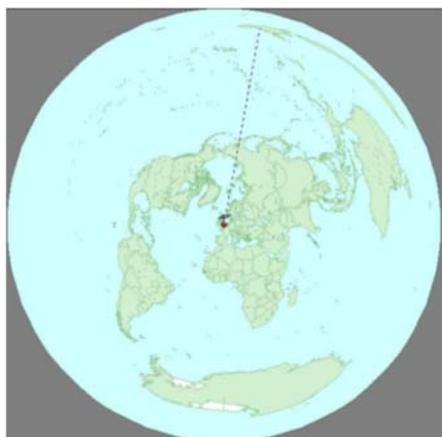


Se muestra como se espera que viaje la onda de radio en un mapa de proyección “Mercator”

aplanado sobre un papel.

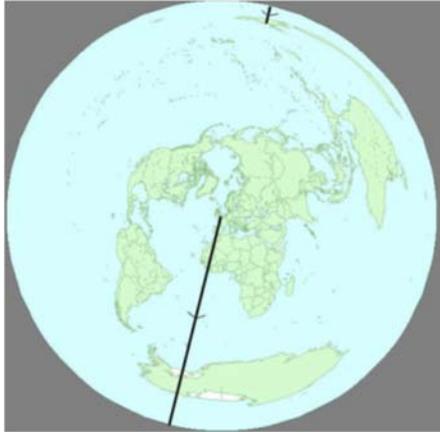


La ruta correcta que tomaría la señal en el mismo mapa vista en el mismo mapa.



El camino entre Inglaterra y Nueva Zelanda se muestra en un mapa de “Great Circle” (nota que es una línea recta y cruza sobre el Polo Norte). Si un avión volara directo entre el Reino Unido y Nueva Zelanda, esta ruta sería la preferida porque es la más corta o el “SHORT PATH” (paso corto). La mayoría de las comunicaciones en HF ocurren por el “Short Path”.

Introducción a la propagación en HF



Este es el “Long Path” (paso largo) del Reino Unido a Nueva Zelanda, el cual es el opuesto exacto de la ruta directa. Las señales se propagan a la ubicación deseada por radiar estas señales 180 grados respecto al lugar normal. Las señales pueden ser más fuerte en ciertos momentos del día cuando se propagan por el paso largo. En ocasiones el paso largo es el unico paso con el MUF lo suficientemente alto para mantener comunicaciones a la ubicación deseada. Cuando se usa una antena omnidireccional, como una antena vertical o un dipolo bajo, las señales pueden recibirse por ambos pasos a la vez, lo

que puede confundir a el receptor y provocar un eco en la señal, ya que la señal por el paso largo ha viajado una distancia más considerable así que toma más tiempo en alcanzar el receptor. Este eco puede estar a solo 10 milisegundos, pero puede ser un problema ya que en CW pudiera llenar los espacios entre los caracteres, con el eco y hacer que la señal no sea entendible. El largo del eco varia en proporción a la distancia viajada. Escuchando una estación en ambos pasos no causaría muchos problemas porque la diferencia en el largo del paso es mínima, pero escuchar una estación en la costa oeste de los EEUU por el paso largo y por el paso corto a la vez causa un dolor de cabeza por la diferencia considerable en los largos de los pasos lo que produce un echo retrasado. El CW débil desde California tarde en la tarde en los 14MHz con una vertical puede ser imposible porque ambos pasos, el largo y el corto, y la fuerza de la señal son idénticas, convirtiendo la señal en una masa distorsionada de sonidos largos y cortos. Una antena direccional que se pueda rotar hará la vida mucho más fácil.

¿Que es el SFI?

S.F.I. es el acrónimo para “**Solar Flux Index**” (Índice de flujo solar). El SFI es una figura derivada del número de las manchas solares visibles en el sol basadas en observaciones termal y de ruido de radio recibido en el largo de onda de los 10.7 centímetros o los 2.8GHz en un observatorio en Columbia Británica, Canadá. El ruido termal está relacionado directamente al plasma atrapado en el campo magnético que cubren las regiones activas del Sol, el cual a su vez esta relacionad con la cantidad del flujo magnético (las líneas de fuerza generada por un imán) generados por estas regiones activas.

Continuaremos con este articulo en nuestra próxima edición.

Sesión de exámenes del W4VEC/VEC PR VE Team

La sesión será el **sábado 10 de septiembre** en la **Oficina Municipal Manejo de Emergencias (OMME)** de Manatí – 8:30 AM.

¡Renovaciones o modificaciones de su licencia GRATIS!

Puede presentarse a la sesión de exámenes y buscar la forma 605 para renovar con las instrucciones. Completamente GRATIS.

Mas fechas de exámenes e información en: <https://hamradiopr.wordpress.com/acerca-de/>

Exámenes para todas las licencias en Ingles o español. El equipo de examinadores del W4VEC/VEC PR VET estará esperándolo para ayudarle.



Sesión de exámenes del ARRL/VEC PR VE Team

La sesión será el **sábado 27 de agosto** en la Universidad Interamericana – Recinto METRO – Salón #501 – 8:00 AM.

¡Renovaciones o modificaciones de su licencia GRATIS, al instante!

Puede presentarse a la sesión o reservar un asiento en <http://kp4boricua.org/pr/reservacion-para-examen/>. Si reserva, tendrá los documentos listos esperando por usted. Mas fechas de exámenes en: <http://kp4boricua.org/pr/calendario-de-examenes/>

Exámenes para todas las licencias en Ingles o español. El equipo de examinadores del ARRL/VEC PR VET estará esperándolo para ayudarle.

¡Acomodo especial para personas con impedimentos!

IMPORTANTE para EmComm:

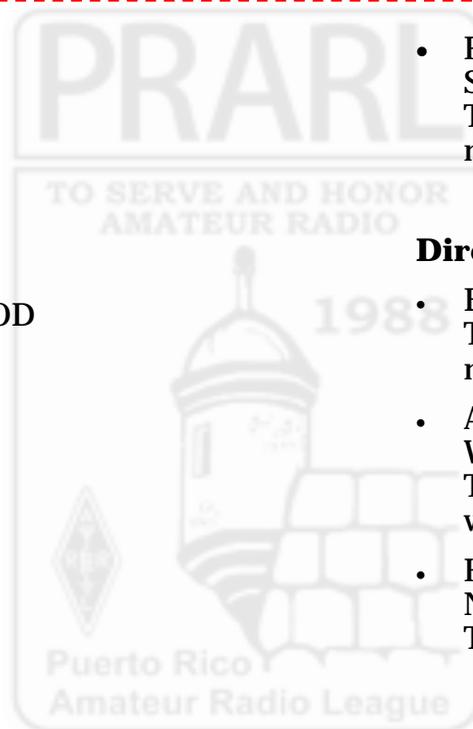
Tendrán la sesión de exámenes para el EmComm. El examen EC-001 se ofrecerá el **sábado 27 de agosto a las 9AM (Puntual)**.

Tiene que reservar un asiento en <http://kp4boricua.org/pr/comunicaciones-de-emergencia/>. Información sobre el libro de estudio para EC-001 en <http://kp4boricua.org/pr/libros-de-estudio/>



**Junta de Directores
2015**

- Edgardo Ralat, Jr.,
WP4X
Presidente
Tel.:
wp4x@ralat.com
- Francisco Diaz, NP3OD
Vice-Presidente
(Presidente Electo)
Tel.: (787) 645-4467
np3od@yahoo.com
- Felipe Hernández,
NP4Z
Tesorero
Tel.: (787) 638-1080
np4zet@gmail.com



- Rene Fonseca, NP3O
Secretario
Tel.: (939) 579-4134
np3o@hotmail.com

Directores:

- Eric Guzman, NP3A
Tel.: (787) 299-6732
np3a@np3a.com
- Anthony Rodriguez,
WP4I
Tel.: (787) 463-0413
wp4india@yahoo.com
- Hector A. Morales,
NP3IR
Tel.: (787) 930-2981

PARA SERVIR Y HONRAR LA RADIOAFICIÓN

La Liga Puertorriqueña de Radioaficionados (PRARL), mejor conocida como "LA LIGA", es una organización sin fines de lucro que alberga radioaficionados de todas partes del mundo. Su matrícula es voluntaria y los socios tienen el privilegio de invitar a aquellos radioaficionados que ellos creen que tienen las cualidades necesarias para mantener la organización dentro de las normas y objetivos para los que se fundó.

El propósito primordial de "LA LIGA" es servir a los radioaficionados y promover el desarrollo y educación de personas interesadas en obtener una licencia de radioaficionado de la Comisión Federal de Comunicaciones.

Dedicamos nuestro tiempo a promover la buena radioafición, a seguir de cerca los cambios en reglamentación para hacerlos llegar a la comunidad de radioaficionados, a ayudar para la obtención de licencias de la FCC. Nos mantenemos alerta a cambios legislativos que puedan afectar el Servicio de Radioaficionados y presentamos propuestas a la FCC para modificar las reglas cuando lo entendemos necesario. Brindamos comunicaciones de emergencia a las agencias de gobierno en casos de desastres. Esperamos que estas páginas sean de su interés y le permitan mantenerse al día en cuanto a noticias de interés, tecnología y cambios en las reglamentaciones que controlan el "Servicio de Radioaficionados. Nuestro interés es promover la radioafición y ayudar a todo aquel que le interese obtener una licencia de radioaficionado. El compartir experiencias y trabajar junto a otras organizaciones es la base fundamental de nuestro crecimiento.