



Embajada de Holanda

MANUAL DE OPERACIÓN PARA ESTACIONES DE RADIO

Julia Miranda Londoño, **Directora General** –
Elssye de Álcala, **Coordinación de Territoriales**–
Luis Alfonso Cano, **Asesor de comunicaciones** –
Diana Gaviria, **Coordinadora General Programa de Fortalecimiento Institucional** –
Guillermo Álvarez Bustos, Wilfrid Pintor Peralta, Mercedes Rincón y Luis E. Parga **Textos**
Marcela Galvis, **Edición** –
Giovanny Alejandro Pulido, **Diagramación** –
Guillermo Álvarez, Giovanni Pulido, **Fotografías**.
Oficina de Comunicaciones, **Cra 10 # 20 - 30 piso 5**, teléfono **2433247**, correo electrónico,
lcano@parquesnacionales.gov.co –
Bogotá Colombia.
CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN

**CAPITULO I
CONCEPTOS BÁSICOS DE RADIO COMUNICACIONES**

- 1. MEDIOS Y MECANISMOS DE PROPAGACIÓN**
- 1.1 LA ATMÓSFERA**
- 1.2. PROPAGACIÓN DE ONDAS RADIOELÉCTRICAS**
- 1.3. TIPOS DE PROPAGACIÓN**
- 1.4 LAS ONDAS RADIOELÉCTRICAS**
- 1.5 PROPAGACIÓN IONOSFÉRICA**
- 1.6 COMPORTAMIENTO DE LAS ONDA DE RADIO DE HF.**

**CAPITULO II
ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE RADIO COMUNICACIONES**

- 2. ESTACIONES DE RADIO**
- 2.1 COMPONENTES DE UNA ESTACIÓN DE RADIO**
- 2.2 TIPO DE ESTACIONES DE RADIO**
- 3. RADIOTRANSMISORES**
- 3.1 CARACTERÍSTICAS DE UN RADIO TRANSMISOR DE HF**
- 3.2 CARACTERÍSTICAS DE UN RADIO TRANSMISOR DE VHF – UHF-FM.**
- 3.3 EQUIPOS DE RADIO DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES.**
- 3.4. PRINCIPALES CONTROLES DEL RADIO DE HF**
- 3.5. ACCESORIOS GENERALES PARA EQUIPOS HF – MULTIFRECUENCIA**
- 4. ANTENAS**
- 4.1. ANTENAS PARA RADIO DE HF**
- 4.2 ANTENAS UTILIZADAS EN LAS ESTACIONES DE RADIO DE HF DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES**
- 4.3 INSTALACIÓN DE UNA ANTENA PARA RADIO HF**
- 4.4. EQUIPOS PARA PROBAR EL RENDIMIENTO DE LAS ANTENAS.**
- 4.5. ANTENA PARA RADIO VHF y UHF.**
- 5. EL REPETIDOR**
- 6. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.**
- 7. FUENTES DE ALIMENTACIÓN.**
- 8. SISTEMA DE PROTECCIÓN**
- 9. APLICACIONES QUE NOS PERMITE UN SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR**

CAPITULO III

**RED DE RADIOCOMUNICACIONES DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES
NATURALES**

10. OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE RADIO

10.1.- EL RADIOOPERADOR EN LAS EMERGENCIAS.

10.2. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL OPERADOR DE RADIO

10.3. PROHIBICIONES Y RESTRICCIONES.

11. MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE RADIO

11.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTACIÓN DE RADIO.

11.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO ESTACIÓN DE RADIO.

12. PROCEDIMIENTOS USUALES EN LA COMUNICACIÓN VÍA RADIO.

12.1.- ALFABETO Y NUMERACIÓN FONÉTICOS.

12.2.- CÓDIGO Q

12.3. EL UNIPARQUEGRAMA.

13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.

ANEXOS

ANEXO 1 UNIPARQUEGRAMA

ANEXO 2 FORMATO REPORTE INCENDIOS FORESTALES

ANEXO 3 MAPA HF * MAPA UHF *MAPA VHF

ANEXO 4 HORARIO DE REPORTES

PRESENTACIÓN

La gestión de Parques Nacionales Naturales se enfrenta a la dispersión de sus unidades de gestión en el diverso y accidentado territorio nacional; para afrontar esta situación se cuenta con un sistema de radiocomunicaciones, que integra 25 redes; el cual se constituye en pieza clave de la gestión cotidiana y el cumplimiento de la misión de la institución.

Por resolución 002257 del 16 de noviembre de 2000, del Ministerio de Comunicaciones, la institución tiene asignadas cuatro frecuencias en la gama de HF, y la autorización para la instalación y operación de equipos de radio de las gamas VHF y UHF, con estaciones base, móviles, portátiles y equipos repetidores. Esta red de comunicaciones permite el contacto directo a todo lo largo y ancho del territorio nacional; enlazando la Central Master, ubicada en el nivel central en Bogotá, con más de ochenta estaciones fijas ubicadas en diferentes sectores de los parques nacionales y las direcciones territoriales.

El presente manual ha sido preparado por el equipo de radiocomunicaciones de Parques Nacionales Naturales, conformado por Guillermo Álvarez Bustos, Wilfrid Pintor Peralta, Mercedes Rincón y Luis E. Parga; quienes plasmaron su amplia experiencia en la operación del sistema de radiocomunicaciones de Parques Nacionales Naturales.

Este manual contiene los elementos necesarios para entender y operar las radiocomunicaciones, en el contexto de Parques Nacionales Naturales. En la primera parte se explican los conceptos básicos de radiocomunicaciones, como los medios de propagación de ondas y las frecuencias. En el segundo capítulo se detalla cada uno de los elementos de un sistema de radiocomunicaciones, su importancia, funcionamiento y cuidados. En la última parte se profundiza en la operación de radio en Parques Nacionales, explicando las actividades que se realizan en una estación de radio como la operación y el mantenimiento preventivo y correctivo; así como en los procedimientos usados en la comunicación vía radio y las responsabilidades, obligaciones y prohibiciones del operador.

Esperamos que este documento sirva de consulta y referencia para todos aquellos quienes intervienen en el proceso de radiocomunicaciones en cada una de las áreas protegidas del sistema y las Direcciones Territoriales.

Atentamente,

Julia Miranda
Directora Parques Nacionales Naturales

CAPITULO I

CONCEPTOS BÁSICOS DE RADIO COMUNICACIONES

1. MEDIOS Y MECANISMOS DE PROPAGACIÓN

1.1- LA ATMÓSFERA

La atmósfera terrestre es la capa gaseosa que rodea la tierra y que contiene el aire que respiramos en la superficie de nuestro planeta, donde tiene su máxima densidad.

No obstante, cuando se trata del estudio de la propagación de las ondas radioeléctricas en el espacio, hay que estudiar la atmósfera a gran altura, por ejemplo a 150 Kilómetros, donde el aire está tan enrarecido que se puede hablar de un vacío casi completo.

La **atmósfera** a su vez está dividida en varias zonas, las cuales tienen características diferentes.

Primera Zona: Llamada **tropósfera**, se extiende desde la superficie terrestre hasta una altura aproximada de 15 Kilómetros. En esta zona se hallan las nubes y se producen los cambios físicos del tiempo.

Segunda Zona: Denominada **estratósfera**, se encuentra localizada entre los 15 y 35 Km. de altura sobre la superficie de la tierra. También recibe el nombre de "capa isotérmica".

Tercera Zona: Llamada **Ozonósfera**, se halla a una altura comprendida entre los 35 y 50 Km. sobre la superficie de la tierra. Se caracteriza por la presencia de ozono en la misma.

Cuarta Zona: Denominada **alta tropósfera**, se halla localizada dentro de los 60 y 100 Km. de altura sobre el nivel del mar. Esta región posee la propiedad de absorber la luz ultravioleta del sol.

Quinta Zona: La **Ionósfera**, es la más importante desde el punto de vista de la **radiocomunicación a larga distancia**. Se extiende a partir de los 100 Km. y llega hasta una altura indefinida sobre el nivel del mar.

Los trabajos teóricos y prácticos de algunos científicos, en las primeras dos décadas del siglo XX han permitido la localización de varias capas iónicas muy bien definidas que reflejan las ondas cortas lo suficiente para que estas retornen a la superficie terrestre.

El ángulo de esta reflexión depende de la frecuencia de la onda y de las condiciones de la ionósfera, lo cual permite la radiocomunicación por onda reflejada, donde la onda se refracta en una de las capas ionizadas, es devuelta a la tierra y quizá reflejada nuevamente en ésta y vuelve a refractarse en la ionosfera una o varias veces más.

1. 2. PROPAGACIÓN DE ONDAS RADIOELÉCTRICAS (ELECTROMAGNÉTICAS)

Las ondas radioeléctricas o electromagnéticas presentan idénticas características que las ondas luminosas y caloríficas, aunque su frecuencia es más reducida. Se propagan en el espacio a la misma velocidad que la luz, reflejándose o refractándose de la misma manera.

1.3. TIPOS DE PROPAGACIÓN

Las ondas radioeléctricas pueden propagarse de varias maneras:

- Propagación de onda terrestre.
- Propagación de onda de superficie.
- Propagación de onda directa.
- Propagación de onda de espacio.

Una onda de baja frecuencia se transmite por la superficie terrestre logrando cubrir grandes distancias con bajas pérdidas, como la radiodifusión, a medida que aumenta la frecuencia, las pérdidas también aumentan y se restringe notablemente la distancia de enlaces, por lo que se prefiere establecer conexión por línea de vista dentro de la atmósfera no ionizada (teledifusión, telefonía, etc.)

1.4. LAS ONDAS RADIOELÉCTRICAS

SIGLA	DESCRIPCIÓN	ANCHO DE BANDA
VLH	Muy bajas frecuencias	3 a 30 KHz
LF	Bajas frecuencias	30 a 300 KHz
MF	Medias frecuencias	300 KHz a 3 Mhz.
HF	Altas frecuencias	3 Mhz a 30 Mhz.
VHF	Muy altas frecuencias	30 Mhz. A 300 Mhz.
UHF	Ultra altas frecuencias	300 Mhz a 3 Ghz.
SHF	Super elevadas frecuencias	3.000 a 30.000 Mhz.
EHF	Extrem. Elevadas frecuenc.	30.000 a 300.000 Mhz.

1.5. PROPAGACIÓN IONOSFÉRICA.

Marconi demostró, que las ondas radioeléctricas de ciertas longitudes, siguen la curvatura de la tierra y no se dispersan a través del espacio interplanetario. Este descubrimiento fue la etapa inicial de una intensa investigación científica sobre la relación que existe entre el sol y otros cuerpos celestes con respecto a la composición de la atmósfera. Este tipo de propagación es el que permite las comunicaciones a larga distancia, varios miles de kilómetros por onda corta.

El sol, que es una fuente de energía constante, afecta notablemente las comunicaciones de larga distancia por radio; su energía ioniza las capas altas de la atmósfera, variando dicha ionización de invierno a verano debido a la inclinación de la tierra respecto al sol.

La ionización influye sobre la naturaleza del espejo radioeléctrico que rodea la tierra y que refleja las ondas radioeléctricas, haciéndolas volver a la tierra. El espejo radioeléctrico está formado por varias capas ionizadas.

1.6. COMPORTAMIENTO DE LAS ONDAS DE RADIO EN SISTEMA HF:

La banda entre 3 Mhz. y 30 Mhz., denominada alta frecuencia (HF) u ondas cortas. Las bandas de frecuencia dentro del espectro de HF son asignadas por tratados internacionales, para servicios específicos movibles (aeronáutico, marítimo y terrestre), radiodifusión, radioaficionados, comunicaciones espaciales y radio astronomía.

Las ondas de radio se propagan desde un punto a través de un transmisor hasta un punto ubicado en otro equipo de características similares que es el receptor o destino.

La gama de alta frecuencia (HF), se realizan mediante la propagación **ionosférica** de ondas electromagnéticas, y es utilizada para cubrir grandes distancias, sin limitaciones geográficas ni topográficas, pero con limitaciones en cuanto a la calidad de la comunicación, debido a condiciones atmosféricas, la época del año, la hora, el clima, la altura de la atmósfera, las manchas solares, la distancia entre estaciones, la frecuencia que estemos utilizando, como también de la utilización e instalación de una antena adecuada.

La radio de HF tiene propiedades de propagación que la hacen menos confiable que otras frecuencias, sin embargo, permite comunicaciones a grandes distancias con pequeñas cantidades de potencia radiada.

Las ondas de radio de HF transmitidas desde antenas en la tierra siguen dos trayectorias: la onda terrestre sigue la superficie de la tierra, y la onda aérea rebota de ida y vuelta entre la superficie de la tierra y varias capas de la ionosfera terrestre; la cual es útil para comunicaciones de hasta cerca de 400 millas, y trabaja particularmente bien sobre el agua; la onda aérea propaga señales a distancias de hasta 4.000 millas con una confiabilidad en la trayectoria de 90%.

CAPITULO II

ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE RADIO COMUNICACIONES

2. ESTACIONES DE RADIO

2.1. COMPONENTES DE UNA ESTACIÓN DE RADIO

Una estación de radiocomunicaciones consta de equipos para transmitir y recibir señales de radio y sus principales componentes son:

- Radiotransmisor
- Antena
- Fuente de alimentación

2.2. TIPO DE ESTACIONES DE RADIO

Las estaciones pueden ser fijas, móviles o portátiles.

Estación Fija: Como su nombre lo indica es aquella que se instala en un lugar determinado y permanece allí sin cambio, de conformidad con lo establecido en los parámetros que sobre el particular dicta el Ministerio de Comunicaciones.

Estación Móvil: Es la que opera desde un vehículo en movimiento; puede ser terrestre, aérea, marítima o fluvial.

Portátiles: Son aquellas que fácilmente son transportadas por personas a quienes se les ha asignado un equipo y pueden operar desde cualquier lugar; son utilizadas por el personal que sale a efectuar recorridos y mantienen contacto permanente por medio radial con el equipo base, o con otros grupos que operan igualmente equipo portátil o móvil.

Banda Marina: Son equipos fabricados especialmente para uso marino y costero, con frecuencias asignadas según normas internacionales. Estas frecuencias son comunitarias y a ellas tiene acceso toda persona o empresa que las requiera; su uso no requiere licencia por parte del Ministerio de Comunicaciones. Pueden ser utilizados como estación fija, móvil o portátil.

3. RADIOTRASMISORES

3.1.-CARACTERÍSTICAS DE UN RADIO TRANSMISOR DE HF.

Las principales características de un radiotransmisor de HF, son:

Bandas: Un buen equipo de HF debe tener la capacidad de transmitir y recibir en las frecuencias que van desde 1.5 hasta 30 Mhz.

Modos: Los principales modos de transmisión que debe tener son: Banda Lateral Inferior LSB, Banda Lateral Superior USB.

Actualmente los equipos de radio, de última tecnología poseen A M, CW y RTTY.

El AM o amplitud modulada en este caso, es utilizado básicamente para sintonizar emisoras (radiodifusión). El CW para transmisión en código Morse (telegrafía), utilizando

un accesorio especial conectado al equipo de radio, así como para transmitir y recibir mensajes hacia y desde otras estaciones de iguales características. El RTYY se emplea para transmisión de datos, interconectados a un Software y un computador. Además de lo anterior, a los radios de última tecnología, se les puede conectar un sistema de GPS.

Banda Lateral: Sistema de Banda Lateral es una forma de modulación que ha reemplazado la modulación por amplitud AM en las comunicaciones en la banda de HF, son asignadas por el Ministerio de Comunicaciones, para ser utilizadas en forma independiente y privada por las entidades o empresas especialmente para uso oficial o comercial según el caso.

La Banda Lateral se llama más específicamente Banda Lateral Única o BLU. En Inglés SINGLE SIDE BAND (SSB).

Potencia: Un equipo de radiotransmisión debe tener entre 100 y 150 vatios. Los equipos modernos vienen ajustables desde 5, 10, 50, 100 y 150 vatios de potencia.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE UN RADIO TRANSMISOR DE VHF O UHF- FM.

En estas bandas los radiotransmisores, las antenas y el modo de transmisión son diferentes a los de HF.

Un radio transmisor en la gama de VHF – FM normalmente está fabricado para que funcione dentro de un rango de frecuencias que van desde 136 a 176 Mhz., las cuales asigna el Ministerio de Comunicaciones para uso comercial o privado. Para uso de radioaficionados el rango de frecuencias va desde 144 a 148 Mhz.

El radio transmisor en la gama de UHF viene en el rango que va desde 436 a 470 Mhz.

La potencia de los equipos de radio para base o móvil viene ajustable desde los 2 hasta los cincuenta vatios, para programarlo según la autorización del Ministerio de Comunicaciones.

El espacio entre canales debe ser de 12.5 Khz. -según el Ministerio de Comunicaciones-; estos radios vienen de fábrica con canales del dos hasta el sesenta y cuatro; los cuales son programables por computador.

Los equipos de radio portátiles poseen una potencia máxima de cuatro vatios en UHF y cinco vatios en VHF. Son de tamaño pequeño, menor potencia, antena de rosca y sistema de alimentación por medio de baterías recargables de níquel cadmio o de I-lion.

Consejos para el cuidado de baterías recargables de radios portátiles:

A estas se les debe dar un manejo especial para asegurar el mejor rendimiento y la aumentar su vida útil:

- Cargue la batería nueva durante 14 a 16 horas antes de usarla. Esto se denomina iniciarla.

- No utilice el cargador como soporte del radio para colocarlo cuando no lo esté utilizando; esto acorta la vida útil de la batería.
- Sólo cargue su batería cuando sea necesario. Si no está totalmente descargada no la recargue. Se recomienda adquirir una batería adicional.
- Para obtener una mayor duración y un mejor rendimiento de las baterías solo use cargadores originales de la misma marca del radio (Fueron diseñados para funcionar como un sistema integrado de energía).

6.- EQUIPOS DE RADIO EN EL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES

En la gama de HF la institución posee equipos de radio de frecuencia fija o canales cristalizados marca *Arcom* de fabricación nacional y marca *Yaesu* de fabricación japonesa. Todos operan en modo de USB y LSB. Algunos con dos canales, otros tres y otros cuatro canales habilitados.

También hay radios cristalizados marca *Arcom* de diez canales a los cuales se les puede habilitar igual número de frecuencias; así como radios de frecuencia variable o multibanda marca *Kenwood*, *Icom* y *Yaesu*. Todos estos radios solo están habilitados para transmisión de voz. Es importante que los operadores se familiaricen con los diferentes equipos de radio y estén en capacidad de operar cualquiera de éstos.

El radio multifrecuencia brinda ventajas ya que permite utilizar diversas frecuencias y poder entrar en contacto por el medio radial con entidades de socorro como Cruz Roja, Defensa Civil, Dirección General para Atención de Desastres DGPAD, Ministerio de Protección Social y Gobernaciones, entre otros. Así como coordinar con éstas la atención de emergencias que se puedan presentar, ya que Parques Nacionales está autorizado para prestar el Servicio Auxiliar de Ayuda.

En las gamas VHF y UHF, la licencia del Ministerio de Comunicaciones autoriza a la Parques Nacionales para operar dos frecuencias, con equipos base, móviles, portátiles y repetidores. Los radios con que cuenta el sistema en estas gamas son marca *Motorola*, *Kenwood* e *Icom*, instalados en vehículos automotores. En la gama UHF se tienen bases, móviles y portátiles instaladas en las Territoriales Costa Atlántica, Surandina, Norandina y Noroccidental.

A través de estas frecuencias se enlazan estaciones bases fijas, que de acuerdo a la topografía del terreno, pueden cubrir entre cincuenta y sesenta kilómetros, ya que el sistema de propagación de la señal es direccional. Igualmente equipos en estaciones móviles instaladas en vehículos automotores, tienen un cubrimiento similar entre estación base y móvil o entre móviles con menor alcance. Entre portátiles se logra un alcance de cinco kilómetros, aproximadamente.

El sistema cuenta con repetidores en la gama de VHF- instalados en el PNN Chingaza, lo cual le permite cubrir todos los sectores del parque y zonas aledañas con equipos móviles y portátiles. En la gama de UHF la institución tiene un repetidor instalado en Cerro Kennedy a través del cual tiene cubrimiento la mayoría de los parques de la Territorial Costa Atlántica. Igualmente hay un repetidor instalado en el Cerro Santana en el PNN Munchique, mediante el cual se enlaza esta área con la Territorial Surandina y una estación base ubicada en el PNN Puracé.

Parques esta autorizado para instalar repetidores en el Cerro Picacho – Santander, Farallones de Cali, Cerro Paramillo – Santa Rosa de Cabal y Cerro Mochuelo, este último para la Sabana de Bogotá.

3.4. PRINCIPALES CONTROLES DEL RADIO DE HF

Existe en el mercado nacional gran variedad de radios, diversas marcas, modelos y tamaños, básicamente todos utilizan controles similares, los cuales pueden tener nombres diferentes, pero su función es la misma.

Botón de Encendido – Apagado (PWR): Es un botón o perilla por medio del cual se energiza el equipo. **ON - OFF.** Esto para el caso de los radios de frecuencia variable o multibanda.

Control de Volumen: En algunos equipos este control puede ser el mismo de encendido por estar fusionado en el sistema, en otros casos vienen como unidades separadas. En el radio marca Arcom la perilla de encendido es igualmente el control de volumen.

En los radios de banda corrida o multifrecuencia la perilla o botón de encendido (PWR) viene separada del control de volumen. El volumen en el radio Icom se acciona con la perilla donde aparecen las letras AF (audiofrecuencia)

Botón Mode: Los radios multibanda poseen un botón con este nombre (modo en español), el cual debe saber manejar el operador. Este botón permite el cambio de Banda Lateral Superior (USB), donde transmitimos en forma permanente, a Banda Lateral Inferior (LSB), cuando deseamos transmitir por esta. Con este también se pasa a CW, AM y RTTY.

Selector de Canales: Cuando los equipos son cristalizados o de frecuencia fija vienen provistos de 4, 6, 8 o hasta 10 canales lo cual significa que se pueden habilitar para ese número de frecuencias.

Los radios Arcom poseen selector de canales numerado del uno al cuatro, lo que nos indica que se pueden habilitar hasta cuatro canales para igual número de frecuencias. Al seleccionar un determinado canal se escoge la frecuencia en la cual vamos a operar para transmitir y recibir los mensajes; generalmente este selector es una perilla o botón que se fija en varias posiciones identificadas con letras o números que designan los diferentes canales.

Algunos radios poseen un indicador luminoso en este selector, el cual nos indica el canal en que estamos operando; en el radio Icom y otros multibanda el selector de canales corresponde a la perilla más grande que tiene el equipo en la parte frontal.

Para seleccionar un canal o frecuencia programada en un equipo multibanda se utilizan los botones “UP” para subir o “DN” para bajar, igualmente lo puede hacer con los botones similares a estos que se encuentran en el micrófono. Nunca cambie el canal con el obturador del micrófono operando; esto quemará el selector.

Pantalla: Los radios multifrecuencia vienen provistos de una pantalla en la parte frontal en la que además de aparecer la frecuencia en que nos encontramos, aparecen otras funciones como NB anulador de ruido, ATT –atenuador, RX – Recibiendo, TX – Transmitiendo. LOCK – es en switch de encendido – apagado del seguro o llave. Cuando este aparece en pantalla nos indica que está activada e impide el cambio de frecuencia con el selector de canales.

El Squelch: Es utilizado para eliminar el ruido aleatorio que se presenta en forma permanente en los equipos de radio. Si aplicamos o cerramos el squelch, el radio de HF permanece en silencio y se requiere que la señal de recepción sea fuerte para que rompa este silencio y se escuche la modulación.

En los radios de HF este control debe permanecer abierto o sea completamente a la izquierda del equipo; los radios de HF marca Arcom no tienen incorporada la función de Squelch.

El Micrófono: Es un accesorio indispensable para el funcionamiento de todo tipo de radio, debe ir conectado al equipo y cumple la función de captar la modulación de voz del operador transformando las ondas sonoras en ondas eléctricas.

Algunos micrófonos de equipos digitales tienen accesorios para cumplir funciones como selector de canales (UP y DOWN) arriba y abajo.

Recomendaciones: Al micrófono debe dársele un buen trato, no debe golpearse, ya que posee una cápsula bastante delicada que en caso de daño no admite reparación. El cable del micrófono en su interior posee filamentos sensibles, por lo que se recomienda no estirarlo más de lo necesario, para evitar rupturas y aislamientos. El conector del cable del micrófono debe estar bien ajustado al equipo para evitar señales intermitentes.

Clarificador: Se utiliza para clarificar la voz del correspondiente cuando la señal no se recibe en forma clara, o recibimos una señal distorsionada y el radio no está centrado correctamente en la frecuencia exacta. En el radio Arcom esta función la cumple el botón que trae el nombre de “tono”.

3.5 ACCESORIOS GENERALES PARA EQUIPOS DE RADIO DE HF - MULTIFRECUENCIA

Actualmente los últimos adelantos tecnológicos nos brindan equipos de radio de múltiples propósitos, diseñados para uso en una amplia gama de configuraciones, lo que nos proporciona además de la comunicación de voz, datos y fax de largo alcance.

Algunos accesorios que se encuentran disponibles en el mercado, son:

- Opción de estabilidad de frecuencia de 0.1 PPM.
- Operación de trabajo continuo según EIA (opcional)
- Interfaces RTT/ARQ y FAX.
- Módem de HF compatible con PC.
- Interfaz de computadora R.S-232 para control de radio únicamente.

- Sintonizador automático de antena.
- Kit para montaje como unidad móvil
- Antena móvil.
- Altavoces externos.
- Amplificador lineal.
- Phone Patch (acoplador telefónico)
- Interlink para enlaces entre estaciones de HF , VHF y/o UHF.

Desde un radio de Alta Frecuencia (HF), de alta tecnología, conectado a interfaces de fax y datos, con un equipo fax y una antena apropiada y computador, podemos transmitir facsímiles a grandes distancias y obviamente cuando disponemos mínimo de dos unidades igualmente acondicionadas para tal fin¹.

4. ANTENAS

4.1 ANTENAS PARA RADIO DE HF

La antena convierte la energía eléctrica de alta frecuencia entregada por el transmisor en ondas electromagnéticas que pueden viajar por el espacio llevando la información hacia uno o varios receptores.

La antena es básicamente una sección de material conductor que está conectado a una línea de transmisión (cable) y éste al transmisor. Los materiales más usados para su construcción son el cobre o el aluminio, por su buena resistencia y bajo peso.

Una antena, para que cumpla su función correctamente, debe tener unas medidas determinadas y estar construida con materiales de la mejor calidad. Esta se puede construir de acuerdo con una tabla de uso y aplicación universal, con materiales de alta conductividad como el cobre para que una vez instalada en forma adecuada, podamos operar nuestro equipo en la frecuencia asignada en forma correcta.

La antena es un elemento indispensable para el establecimiento y efectividad de los enlaces, por lo que se debe tener sumo cuidado en la calidad de los materiales, su construcción y montaje adecuado.

4.2 ANTENAS UTILIZADAS EN LAS ESTACIONES DE RADIO DE HF DE PARQUES NACIONALES:

Antena Dipolo: Dentro de las antenas utilizadas en el SPNN esta la antena dipolo, la cual es la antena más sencilla que se utiliza; consta de dos elementos o brazos de alambre de cobre, soldados a un aislador central, que a su vez están soldados a un cable coaxial con un conector final que va al radio.

Para fabricar dicha antena se deben tener los siguientes materiales:

¹ Estos dispositivos no están disponibles en Parques Nacionales, al momento de la impresión de este manual.

- Cable o alambre de cobre desnudo, preferiblemente siete hilos, o trenzado calibre No.12 o 14 en suficiente cantidad. Para antena dipolo sencillo, 22 metros. Para antena doble dipolo 38 metros.
- Un aislador central.
- Dos aisladores laterales.
- Cable coaxial referencia RG8/U o RG58/U, americano, de quince a treinta metros según el sitio donde se va a instalar.
- Uno o dos conectores referencia PL259 de buena calidad. Dos reductores, si vamos a utilizar cable RG58.
- Veinte (20) metros de cordel de nylon de seda No. 4, para amarrar cada uno de los aisladores laterales y sujetar la antena a los mástiles.

Para la construcción se utiliza la siguiente fórmula:

Longitud igual a 142.5 dividido por la Frecuencia en MHZ. Ejemplo 142.5 dividido por 6.923,5 (6 Megaciclos 923 Kilociclos, 5 ciclos) nos entrega el siguiente resultado 20,58 metros, el anterior resultado se divide por 2, lo que nos dice que cada brazo o polo es de 10.29 Metros.

Los dos polos o brazos de alambre de cobre, calibre # 14 cortados a la medida deben sujetarse con un aislador central, soldarlos a un cable coaxial de 50 ohmios abierto, al cual se une en la punta o extremo un terminal o conector Ref. PL259 que va igualmente conectado al radio.

Antena doble dipolo: Se utiliza para operar el radio hasta en cuatro frecuencias. Por estar las frecuencias de PNN en la gama de HF, asignadas entre los 7 y los 10 Mhz., se puede utilizar una antena doble dipolo calculando un par de dipolos para las frecuencias más bajas y el otro par para las frecuencias más altas, utilizando la fórmula anterior.

Antena Multibanda: La antena multibanda, multifrecuencia o de dipolo cerrado, es un elemento de fabricación americana o japonesa especialmente diseñado y con accesorios internos o acopladores de antena para nivelar impedancias² y poder operar equipo en muchas frecuencias, sin restricciones.

Muchas de las estaciones en las áreas del sistema cuentan actualmente con antenas multibanda importadas, no solamente en los radios cristalizados de frecuencia fija, sino también en los radios de frecuencia variable o multifrecuencia.

Para operar equipo multibanda o multifrecuencia con buenos resultados, es aconsejable instalar este tipo de antena; las cuales no deben ser modificadas ni alteradas en ninguna de sus partes, ya que vienen calibradas de fábrica, listas para su instalación y funcionamiento.

Adicionalmente se debe instalar un acoplador o sintonizador de antena, que se utiliza para igualar las impedancias del transmisor y del sistema de antena, permitiendo una

² Resistencia aparente de un circuito al flujo de la corriente alterna, equivalente a la resistencia efectiva cuando la corriente es continua.

máxima transferencia de energía, y el máximo rendimiento del equipo y en general de nuestra estación.

4.3 INSTALACIÓN DE UNA ANTENA PARA RADIO DE HF

Las antenas para radio base de HF ya sean dipolo, dipolo doble o multibanda se pueden instalar completamente extendidas, en forma horizontal, sobre dos, tres, o cuatro mástiles según el caso.

La altura recomendable sobre el terreno es desde siete hasta diez metros. Sin embargo, se deben realizar pruebas, ya que influye en su ajuste el terreno o plano donde se realiza la instalación, así como la construcción o estructuras metálicas de la casa o cabaña donde va a operar la estación.

Cuando tenemos limitaciones en el sitio disponible para la instalación, podemos amarrar la antena en la parte central a un mástil de aproximadamente nueve metros y en cada extremo a un mástil de seis metros, quedando la antena en “ V “ invertida, lo cual nos da buenos resultados.

Se ha conseguido muy buenos resultados cuando se instala cruzada o en forma de cruz, totalmente horizontal o en “V” invertida, a una altura entre los siete y diez metros del piso. El cable sobrante debe ir extendido ya que al enrollarse puede causar pérdida en la señal.

Una precaución muy importante que debemos tener en cuenta es que no haya contacto entre la antena y líneas eléctricas de alta tensión. Esto puede causar la muerte instantánea de quien manipula los materiales.

No toque el conector de la antena mientras se está transmitiendo, la radiofrecuencia quema.

4.4- EQUIPOS PARA PROBAR EL RENDIMIENTO DE LAS ANTENAS:

Existen equipos y accesorios apropiados para poner a prueba el correcto funcionamiento de la estación, una vez interconectados radio, fuente de poder y antena, especialmente el lo referente al buen rendimiento de la antena.

Estos son; medidor de intensidad de campo, medidor de ondas estacionarias, vatímetro, frecuencímetro y multímetro, que ofrece varias funciones de medidas. Estos instrumentos los manejan los técnicos o personal calificado cuando deba adelantar la instalación o mantenimiento de las estaciones de radio.

Es recomendable que al instalar una antena se verifique su funcionamiento con un vatímetro, el cual nos permite apreciar la potencia de salida así como la relación de ondas estacionarias (ROE), debiendo calibrar la antena de manera que permita que la pérdida sea mínima o la menor posible, para mayor potencia en la transmisión y evitar que las ondas se devuelvan al radio y quemen los circuitos.

4.5 ANTENA PARA RADIO BASE VHF – UHF

Cumplen una función similar a las anteriores, transmitir la señal de un radio transmisor - receptor de VHF- a otros de características similares, e igualmente reciben la señal para establecer los enlaces por este medio.

El sistema de propagación de la señal en la gama de VHF y UHF, se realiza por modulación en frecuencia, más conocido como FM, a baja altura de la tierra, lo que significa que las estaciones prácticamente deben estar a línea vista entre ellas. Funcionan óptimamente donde la topografía del terreno permite tener visibilidad entre estaciones.

Cuando el terreno presenta variantes muy pronunciadas, tales como cerros y cordilleras, se hace necesario el uso de equipo repetidor, para poder superar estos obstáculos.

La antena de VHF y UHF-FM, se construye en aluminio, por ser este material de alta conductividad, bajo peso y resistencia a las variaciones climáticas. Las antenas omnidireccionales son las más utilizadas para comunicación punto a punto. Su diseño y construcción están hechos para instalación en forma vertical.

Los modelos más comunes en el Sistema de Parques son:

- La de cuatro dipolos cerrados.
- Ocho dipolos.
- G5, G6, G7.
- Ringo.
- Yagi.
- Las cuales se pueden instalar en sentido direccional u omnidireccional, según se requiera.

Cuando su instalación se requiere para la comunicación punto a punto, las antenas se instalan en forma omnidireccional. La antena direccional se utiliza en la base para activar un equipo repetidor.

Entre más altura le demos a la antena de VHF - UHF, mayor cubrimiento tendrá nuestra estación. Para equipo repetidor se recomienda la antena omnidireccional de alta ganancia, especialmente de fabricación americana, debido a que su ubicación casi siempre se realiza en sitio de muy bajas temperaturas y humedad de cien por ciento, por lo que todos los materiales allí utilizados deben ser de óptima calidad.

5. REPETIDOR

Para ampliar la cobertura de la señal en la gama de VHF y UHF, podemos instalar estaciones repetidoras, ubicándolas en sitios estratégicos, aprovechando los cerros existentes en algunos de los parques, especialmente de la zona andina.

La instalación de repetidoras nos permite enlazar varios sectores, municipios o departamentos.

El repetidor es un equipo con las siguientes características:

- Debe estar dentro del rango de frecuencia asignada.
- Trabaja continuamente
- Dos canales, como mínimo.
- Espaciamiento entre canales 12.5 / 25 Mhz.
- Potencia de transmisión 50 vatios.
- De marca reconocida a nivel nacional.
- Capacidad para ocho grupos de trabajo.
- Duplexer de paso y rechaza banda.
- Antena americana omnidireccional de alta ganancia.
- Cable coaxial Heliax de ½ “.

El repetidor siempre debe estar programado en dos frecuencias; una de recepción y otra de transmisión; además se le debe instalar un tono de guarda o clave para que su activación únicamente la realice el personal autorizado.

Para la instalación de un repetidor, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones: **Recuadro**

- El sitio determinado para la instalación debe estar relacionado en la Resolución emanada del Ministerio de Comunicaciones.
- El sitio de ubicación de los equipos, debe ser un terreno acorde a las necesidades de comunicación de las áreas a cubrir.
- El sitio seleccionado para la ubicación de una estación repetidora, debe contar con las mínimas medidas de seguridad: Una caseta construida en bloque o ladrillo de 2 X 2 X 2 metros, con puerta de hierro, puesto que allí quedan los equipos de comunicación.
- Garantizar la vigilancia permanente para un mejor control de cualquier anomalía que se pueda presentar y por tanto poder dar una respuesta inmediata en caso de emergencia.
- El terreno debe contar con acceso rápido para movimiento vehicular.
- Se debe disponer de una torre metálica donde poder instalar la antena.
- Contar con energía de interconexión o red local.
- Tener un sistema autónomo de energía solar, calculado para el efecto, para el caso de fallas de los sistemas de interconexión eléctrica.

6. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

La línea de transmisión es un cable que conduce la señal del transmisor hasta la antena. Para el terminal que va al radio se deben utilizar conectores Referencia PL-259. Esta línea o conductor debe tener características especiales, con el fin de que las señales de radio sean transmitidas en forma eficiente.

En las líneas de transmisión para los equipos de radiocomunicaciones se utiliza cable coaxial, llamado así porque un cable va dentro del otro en forma de círculos concéntricos.

Se recomienda que el cable coaxial sea de óptima calidad, de 50 ohmios de impedancia, referencia RG-58U o RG-8U, flexible, americano, lo que permite que haya transferencia máxima de energía entre el radio y la antena.

El cable más recomendable para utilizar en la instalación de equipo repetidor es el cable Heliac, ya que éste nos garantiza que no haya ninguna pérdida en la potencia del equipo; la longitud debe ser lo más corta posible, aunque si se requiere, puede tener hasta 30 metros, sin que esto afecte la potencia del equipo, ni altere los enlaces.

7. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Fuente de 110 VAC a 12 VDC: Los equipos de radio en la gama HF- requieren para su funcionamiento de una fuente de 12 a 14 voltios de corriente directa, para sitios donde la estación cuenta con interconexión eléctrica o red local.

La fuente se conecta a la red local o de interconexión eléctrica que nos suministra entre 110 - 115 voltios de corriente alterna y la convierte en 13.5 voltios corriente directa, que es la que requiere el radio para su correcto funcionamiento. La fuente debe dar de 25 a 30 amperios cuando el equipo de radio tiene entre 100 y 150 vatios de potencia.

Al conectar el radio a la fuente se debe tener en cuenta la polaridad de los cables; el rojo va al positivo y el negro va al negativo.

También existen radios que traen la fuente incorporada, lo cual nos permite conectarnos directamente a la red local en el caso que el radio vaya a funcionar en un lugar con disponibilidad de conexión a energía eléctrica.

En caso de existir red local o interconexión eléctrica con servicio intermitente, se recomienda el uso de una batería estacionaria libre de mantenimiento de 75 a 100 amperios y una fuente cargadora.

En caso de daño del fusible de la fuente de alimentación o del radio, reemplácelo por uno de igual amperaje, no utilice elementos extraños para reemplazarlo.

Sistema de energía solar: Cuando no contamos con interconexión eléctrica y/o red de energía local, podemos utilizar paneles solares basados en celdas fotovoltaicas, ya que es la mejor y más aconsejable solución por economía, sencillez, facilidad en el montaje y protección del medio ambiente.

Estos sistemas constan de uno o más paneles, un regulador y un acumulador o batería debidamente interconectados.

- **Ventajas**

- Requiere un mantenimiento mínimo
- Fácil de instalar (lo puede realizar el personal del área)
- Modular (permite ampliaciones sin cambiar equipo).
- No requiere combustibles.
- Durable.
- No contamina y no produce ruido.

- **Usos**

- Para alimentar radioteléfonos.

- Para alimentar televisores, equipos de sonido y electrodomésticos en general.
- En bombas de extracción de agua.
- Teléfonos satelitales y celulares.
- Para cercas eléctricas.
- Para iluminación

Panel Solar: Los paneles tienen la función de captar la luz solar y convertirla en energía eléctrica, la cual puede ser acumulada en una o varias baterías.

FOTOS DE PÁNELES SOLARES DE SANQUIANGA

Para el correcto funcionamiento de los paneles, éstos se deben conectar a un regulador automático de voltaje fabricado especialmente para este uso.

El regulador tiene marcado en forma clara el sitio donde debe ir conectado al panel un cable polarizado el cual indica los polos positivo y negativo, cuya conexión no se debe invertir. Igualmente al regulador va un cable también polarizado, que conduce a la batería.

Para evitar daños en los paneles solares, estos deben sujetarse fijamente y no se deben golpear.

Para aprovechar al máximo la radiación solar, los paneles deben ubicarse de cara al sol, en un ángulo de 45 grados.

El sitio seleccionado para la instalación del módulo solar debe ser el que mayor cantidad de radiación solar directa reciba, evitando la sombra de los árboles o de cualquier otro tipo de obstáculo que reduzca la eficiencia del sistema.

Aunque el módulo solar se podría instalar sobre el tejado, su instalación se debe hacer sobre un poste para mejorar su operación, mayor seguridad y evitar el daño que sobre él puedan causar los animales.

El mantenimiento de estos elementos es mínimo y muy sencillo de realizar. Semanalmente se deben quitar hojas, ramas u otros objetos que hayan podido caer en la cara de los paneles; cada mes se debe limpiar la superficie de los módulos con un trapo húmedo.

El Regulador: Entre el generador solar (panel), el acumulador o batería y el consumidor conectado (radio, lámparas, etc.), actúa un sistema de regulación y control permanente, el cual monitorea el estado actual de las baterías, impidiendo que los cambios solares las sobrecarguen, aislando el generador solar y reconectándolo.

El regulador es parte importante del sistema en razón de la protección que presta a las baterías, impidiendo sobrecargas y sobre descargas, es decir dosifica el paso de la energía entre los paneles y las baterías.

Lo primero que se conecta y lo último que se desconecta al regulador es la batería. Nunca se deberán dejar conectados los módulos solares al regulador si las baterías no están conectadas, porque esto quemará el regulador.

El regulador posee un fusible para proteger el sistema de posible falla. Se debe estar provisto de algunos, a fin de reemplazarlos en caso necesario.

La Batería: Son los elementos encargados de acumular la energía producida por el panel solar, para luego poder consumirla en la aplicación deseada.

Cuando el radio es operado con acumulador o batería, se tendrá especial cuidado de observar la polaridad de los cables de conexión. El cable rojo siempre debe ir al polo positivo y el color negro al polo negativo; todas las baterías tienen marcada la polaridad en los bornes, el positivo se identifica con el signo más (+) y el negativo con el signo menos (-).

Las baterías deben ubicarse en una superficie de madera o material sintético aislante, procurando que no queden haciendo contacto directo con el piso; así evitamos su descarga prematura. Deben estar en un ambiente seco y evitar que sobre ellas caigan goteras o permanezcan expuestas a la humedad.

Existe en el mercado gran variedad de baterías; se recomiendan las baterías selladas, libres de mantenimiento, cuyo comportamiento está controlado por el regulador.

Si las baterías no son de carga seca, debemos revisar periódicamente el nivel del ácido, así como mantener los bornes libres de sulfatación.

Las baterías deben ubicarse lo más cerca posible al regulador, con el fin de reducir la longitud de los cables de interconexión y así evitar pérdidas de voltaje.

Se sugiere el empleo de cable calibre #8 para la conexión entre el módulo y el regulador, entre el regulador y la batería y para la conexión a tierra. Para la conexión de las distintas cargas se sugiere el empleo de cable calibre # 12 o 14, como mínimo.

- **Funcionamiento de las baterías**

Las baterías almacenan la energía que envían los módulos y alimentan la carga; son el respaldo de energía durante las horas de baja generación o durante las horas de la noche, es suministrado por la batería, la cual es recargada por el módulo generador fotovoltaico durante el día.

- **Normas de seguridad de la batería**

Debe darse especial atención al manejo de las baterías ya que ellas representan peligros potenciales, tanto de tipo químico como eléctrico.

Quiénes operen o trabajen con baterías deben estar muy familiarizados con este tipo de elementos y los procedimientos de seguridad que deben tenerse en cuenta para su manipulación.

- Quitarse todo tipo de joyas del cuello, brazos y manos (cadenas, pulseras, anillos, relojes, etc.) Ellas pueden provocar cortos circuitos.
- No use sombreros con partes metálicas.
- Utilice atuendos de protección mientras trabaja con baterías; Estos incluyen guantes resistentes a los ácidos, delantales y protectores para los ojos.

- Mantenga agua fresca fácilmente disponible en buena cantidad, para poder utilizarla en caso de salpicaduras sobre la piel o en los ojos.
- Mantenga una solución alcalina a su alcance para el caso de quemaduras con ácido de baterías.
- Descargue las corrientes estáticas del cuerpo tocando un conductor puesto a tierra, antes de tocar los bornes de la batería.
- Desconecte el banco de baterías de cualquier fuente de recarga y de los elementos de consumo antes de trabajar con las baterías.
- Planifique detalladamente el proceso de transporte de las baterías evitando acciones que provoquen accidentes.
- Evite llamas o chispas en el área donde esté trabajando con baterías.
- Siempre que efectúe una revisión, desconecte primero todos los circuitos de carga.
- Periódicamente debe verificarse el estado de los bornes de la batería y lavarlos con agua corriente; ya que el sulfato que se forma afecta el contacto con éstos y disminuye el rendimiento del radio.
- Las baterías de carga seca, libres de mantenimiento no se deben usar en otras aplicaciones pues sufrirán daños irreparables.

Carga: Son los dispositivos que se alimentan con el sistema fotovoltaico con el fin de mejorar la calidad de vida del usuario. Un sistema solar pequeño puede alimentar, además del radio y la iluminación, otros electrodomésticos.

Instalando un inversor, que convierte el voltaje de corriente continua de las baterías en voltaje de corriente alterna podemos conectar un computador u otro tipo de carga, para lo cual se debe calcular todo un sistema de mayor capacidad, de acuerdo con las necesidades.

Se recomienda instalar en forma independiente el sistema de energía solar para el radioteléfono y separar el sistema solar que vamos a utilizar para iluminación u otros usos.

8. SISTEMA DE PROTECCIÓN

Para proteger los módulos solares y todo el sistema, de las descargas eléctricas, se debe conectar un sistema de polo a tierra. Se realiza mediante la conexión de un cable calibre número 8 o 10 del marco del módulo solar a una varilla de cobre de 1.70 metros de longitud, debidamente enterrada en un hueco en la tierra procurando que posea alto grado de humedad permanente.

9. APLICACIONES QUE NOS PERMITEN LOS SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR.

Para esto se requiere saber los siguientes cuatro datos básicos de gran importancia acerca de los equipos (carga) que se desean alimentar: EL tipo de voltaje que usan (corriente directa CD o corriente alterna CA), el consumo individualizado en vatios (vatios (W) –voltios (V) X amperios (A), el tiempo de uso de cada carga (horas/día) y por último, la región donde va a ser instalado el sistema, lo cual determina el tamaño del mismo, ya que la cantidad de radiación solar no es igual en todas partes.

El uso de cargas de CD (normalmente a 12 voltios), simplifica el sistema solar. El empleo de cargas de CA aumenta el consumo e involucra el empleo de un inversor.

CAPITULO III

RED DE RADIOCOMUNICACIONES DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES

Es el conjunto de estaciones que operan bajo orientación de una estación principal o central, denominada **Central Máster**, cumpliendo los parámetros e instrucciones comunes a todas.

A través de la red de radiocomunicaciones de Parques Nacionales se obtienen enlaces a escala nacional con estaciones ubicadas en las diferentes áreas del Sistema sin limitaciones por clima o topografía, pero sujetas a las condiciones atmosféricas.

En el ámbito regional y local, a través de equipos de radio en la gama de VHF y UHF – FM, existen redes complementarias de radiocomunicaciones para enlaces a nivel territorial y local, con equipos base, móvil, portátil y repetidor.

10. OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE RADIO

- **Recomendaciones:**

Una vez que dispongamos del equipo de radio, la antena y la fuente de alimentación debidamente instaladas, se recomienda seguir los siguientes procedimientos:

- Antes de encender el equipo de radio haga una revisión del sistema de energía, fuente de alimentación y cables observando que los contactos se encuentren firmes, aplicados en el lugar correspondiente y en buen estado.
- No opere el equipo de radio en caso de tempestad eléctrica, las antenas de los equipos son buenos conductores a tierra y pueden hacer que las descargas eléctricas se propaguen a través de la radio. En dicho caso es conveniente desconectar la antena y el equipo de la red eléctrica.
- Observar la parte externa de ubicación y estado general de la antena, la parte horizontal, los mástiles, el cable coaxial y su conexión al radio.
- Colocar el selector de canal en el número de la frecuencia que va a operar.
- Generalmente todos los equipos de Parques tienen la frecuencia de contacto en el canal **UNO (1)**(si el radio es de frecuencia fija); observar la frecuencia que aparece en la pantalla (en radio multifrecuencia).
- Los demás canales o frecuencias se deben utilizar con el fin de descongestionar el canal de contacto.
- Antes de operar el radio y salir al aire, se debe escuchar lo que ocurre en la frecuencia.
- Escuche, y si la frecuencia se encuentra libre, proceda a reportarse con la central de Bogotá, o con la estación que usted requiera.
- Constantemente se presentan dificultades en la comunicación cuando dos estaciones están cursando mensajes y otra estación trata de comunicarse con alguna estación. Esto causa interferencia, impidiendo cursar los mensajes de ambos interesados. Lo mejor es esperar el turno de frecuencia libre, esto es permanecer Q.A.P., o en frecuencia pendiente.

- Cuando escuche una estación tratando de comunicarse con otra sin obtener respuesta, trate de hacer "puente" y en esta forma colabora con la transmisión rápida del mensaje.

10.1 EL RADIOOPERADOR EN LAS EMERGENCIAS

En un momento dado, el operador de una red es la única persona presente en la comunicación en situación de emergencia.

Los casos de emergencias más comunes son accidentes colectivos, accidentes individuales, rescate de heridos, enfermedades en sitios remotos, consecución de medicinas urgentes, terremotos, inundaciones, incendios forestales, derrame de petróleo, hundimiento de embarcaciones, mordedura de serpientes, picadura de insectos como avispas, abejas, etc.

Dentro de Parques Nacionales las estaciones de radio han venido desempeñando un papel muy importante al mantener el servicio de comunicaciones las 24 horas del día; esto ha permitido atender emergencias de diversa índole e incluso salvar vidas humanas.

Desde la Central Master de Radiocomunicaciones se puede coordinar con el Ministerio de Protección Social, donde un médico desde su oficina o consultorio puede dar instrucciones través de enlace telefónico (línea de 500) durante las 24 horas para atender un requerimiento en caso de primeros auxilios.

El operador tiene la obligación moral de poner todo su empeño y colaboración para tratar de solucionar la emergencia, comunicándolo en forma inmediata al Jefe de Programa, a la Dirección Territorial y a la Oficina de Coordinación de Territoriales y Central Máster de Radiocomunicaciones, con el objetivo de coordinar acciones de apoyo con las entidades correspondientes, Defensa Civil, Cruz Roja, Policía, Clopad, Crepad, entre otras, según el caso.

El operador debe estar preparado para trasladar e instalar un equipo de radio en sitio diferente a su estación. Estar capacitado para armar rápidamente una antena sencilla, como una dipolo por ejemplo utilizando materiales comunes.

Es de vital importancia que las Territoriales asignen funciones de operación de radio a quien presta el servicio de vigilancia nocturno, a fin de atender las áreas de su jurisdicción en el momento que se requiera.

El operador debe estar preparado en cualquier momento tanto técnica, operativa como psicológicamente.

10.2.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LOS OPERADORES DE RADIO

El operador de Radio debe:

- Transmitir oportunamente los mensajes.
- Mantener la reserva del contenido de los mismos.
- Cumplir estrictamente los horarios de reporte.
- Dar buen manejo a los equipos.

- Realizar inspecciones periódicas del sistema de antenas, cables, mástiles, conexiones, sistemas energía solar, baterías, fuentes, etc. **Siempre y cuando haya recibido inducción preliminar relacionada con radiocomunicaciones.**
- Comunicar cualquier falla de los equipos a la Central Máster de Radiocomunicaciones.
- Demostrar tolerancia, cortesía y disciplina, ya que las comunicaciones son escuchadas a nivel nacional.
Cumplir con el reporte habitual establecido con la Central Master y con la Territorial respectiva en el horario definido.

Recuerde: el radio es una herramienta de trabajo de vital importancia y como tal se debe cuidar.

10.3. PROHIBICIONES Y RESTRICCIONES PARA OPERADORES DE RADIO

El operador de Radio no debe:

- Transmitir mensajes oficiales (Uniparquegramas) en forma de razón.
- Transmitir Uniparquegramas sin la firma autorizada.
- Hacer comentarios entre operadores sobre contenido de los Uniparquegramas.
- Establecer comunicación radial con personas que operan estaciones ajenas a Parques Nacionales y suministrar información a éstas. (Excepción hecha cuando por motivos de emergencia, se requiere establecer contacto radial con entidades que hacen parte de la red Nacional para la Prevención y Atención de Emergencias; ej. Defensa Civil, Bomberos, etc.)
- Destapar, intervenir o tratar de corregir fallas o reparar los equipos de radio. Se debe informar por cualquier medio al Jefe de Programa y este a su vez informará al Director Territorial, con el fin de tomar las acciones del caso.

11. MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE RADIO

11.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA ESTACIÓN DE RADIO

Los sistemas de radio requieren mantenimiento preventivo para sus equipos, accesorios y diferentes componentes.

El mantenimiento preventivo nos permite disminuir altos costos ocasionados por fallas, que muchas veces son sencillas de corregir. El mantenimiento preventivo no es un gasto, es una **INVERSIÓN**.

No se debe mantener en la oficina de radio materiales inflamables, con la radiofrecuencia y a través de las descargas eléctricas, pueden ocasionar una desgracia.

El operador de radio debe estar capacitado para mantener en buen estado su estación de radio. Por lo que debe revisar periódicamente todos los componentes de la estación donde habitualmente opera. El conjunto de antenas debe estar instalado en forma adecuada, en forma horizontal o "V" invertida, según el caso; los tensores de los mástiles deben estar completos; el cable de bajada, los paneles, el regulador y la batería deben

estar conectados en forma correcta; así mismo se debe efectuar una limpieza en los bornes de las baterías y revisar el cableado.

Se debe verificar que la antena esté lejos de las ramas de los árboles, tanto por encima como por debajo, (en el caso de que éstas hayan crecido, deberá podarlas), de cables eléctricos de alta tensión, tejados o estructuras metálicas; en general deberá revisar todo el conjunto de equipos, materiales y accesorios que componen la estación.

11.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO ESTACIONES DE RADIO

Cuando el equipo presente fallas permanentes o usted note reiteradamente que no le copian o que las demás estaciones le dicen que su señal produce ruido de fondo, o su señal es muy débil, su radio probablemente requiere mantenimiento correctivo; lo que se debe comunicarse a la Central dónde se darán las instrucciones del caso.

El mantenimiento correctivo deberá ser realizado por una persona o entidad calificada para el efecto. No se debe permitir a personas no calificadas que traten de corregir los daños ya que pueden agravarlos.

Cuando se necesite enviar un radio a otra ciudad o área, se debe empacar muy bien y recomendar transportarlo como equipo frágil.

Cuando se dañe el fusible de la fuente o del radio, reemplácelo por otro de igual amperaje. No utilice elementos extraños como papel aluminio o cables gruesos; esto agrava el daño del equipo.

12. PROCEDIMIENTOS USUALES EN LA COMUNICACIÓN VÍA RADIO

Desde el momento en que se efectúa una llamada es conveniente emplear el procedimiento definido para una comunicación vía radio.

Existen palabras de procedimiento y frecuencia aplicables en el tráfico vía radio, cuya finalidad es facilitar el desempeño de los operadores y asegurar los enlaces en forma sencilla.

Una llamada correcta es: La Paya, La Paya; ésta es Central- cambio. La respuesta correcta, debe ser: recibido Central, esta es La Paya, que tiene para ésta, cambio.

En este caso, el nombre de la estación y los artículos demostrativos este – esta son palabras de procedimiento. Las palabras recibido y cambio, son palabras de frecuencia, ya que deben repetirse.

12.1. ALFABETO Y NUMERACIÓN FONÉTICOS:

Para facilitar la copia de palabras de difícil comprensión se ha establecido la utilización del alfabeto fonético, que a continuación se detalla:

A - AMÉRICA

N - NICARAGUA

B - BOSTÓN	O - ONTARIO
C - CANADÁ	P - PORTUGAL
D - DINAMARCA	Q - QUITO
E - ESPAÑA	R - ROMA
F - FRANCIA	S - SANTIAGO
G - GRANADA	T - TORONTO
H - HOLANDA	U - URUGUAY
I - ITALIA	V - VENECIA
J - JAPÓN	W - WASHINGTON
K - KILO	X - XILÓFONO
L - LONDRES	Y - YUCATÁN
M - MÉXICO	Z - ZAPATOCA

Si usted transmite la palabra WINSTON, pero su corresponsal no le puede entender o recibir con claridad, debe utilizar el alfabeto fonético y deletrear, así:

W - WASHINGTON
I - ITALIA
N - NICARAGUA
S - SANTIAGO
T - TORONTO
O - ONTARIO
N - NICARAGUA

Al copiar la primera letra se formará la palabra WINSTON.

Así mismo la numeración debe dictarse en forma fonética, así:

1. Primero.
2. Segundo.
3. Tercero.
4. Cuarto.
5. Quinto.
6. Sexto.
7. Séptimo.
8. Octavo.
9. Noveno.

0.-Negativo.

Comunicamos giro Bancafé \$ 1.548.325,00. Se dictará así:

Signo pesos, primero punto quinto, cuarto, octavo, punto tercero, segundo, quinto, punto doble negativo.

Todo el personal que opera equipos de radio dentro del sistema debe aprender y utilizar el mismo alfabeto, de esta forma se unifican conceptos y se da mayor agilidad a nuestra comunicación.

12.2 EL CÓDIGO "Q"

En las comunicaciones que se realizan vía radio, por medio de la red de radiocomunicaciones de Parques Nacionales, generalmente se utiliza un lenguaje muy natural y sencillo, sin embargo es posible que algunas personas empleen el **CÓDIGO Q**, del cual resaltamos las siguientes expresiones:

QAP - PERMANEZCA EN SINTONÍA.

QRL - ESTOY OCUPADO.

QRM - ESTOY INTERFERIDO O HAY INTERFERENCIA.

QRT - DEJO DE TRANSMITIR O APAGO EQUIPOS.

QRV - ESTOY LISTO... PARA RECIBIR O PARA SERVIRLE.

QRA - NOMBRE DE LA ESTACIÓN.

QRZ - QUE ESTACIÓN LLAMA.

QSA - INTENSIDAD DE LA SEÑAL (SE CALIFICA DE UNO A CINCO)

QSL - RECIBIDO O ACUSO RECIBO DE SU MENSAJE.

QSO - COMUNICADO (HACEMOS NUEVO QSO A LAS...)

QSP - REPITA SU INFORMACIÓN.

QSY - PASO A TRANSMITIR A OTRO CANAL (FRECUENCIA)

QTH -UBICACIÓN DE SU ESTACIÓN. DIRECCIÓN.

QTA - ANULE O CANCELE. COMO SI NO HUBIERA RECIBIDO.

QTR - LA HORA EXACTA. POR FAVOR ME DA SU QTR.

QRX - PARA COLOCAR UNA CITA U HORA DE PRÓXIMA COMUNICACIÓN.

EJEMPLO QRX. A LAS... HORA PRÓXIMA COMUNICACIÓN.

73 - ABRAZOS.

88 - BESOS, SE UTILIZAN PARA CASOS ESPECIALES.

LÍNEA DE QUINIENTOS - LLAMADA TELEFÓNICA.

12.3. EL UNIPARQUEGRAMA:

El UNIPARQUEGRAMA es un documento oficial institucionalizado dentro del reglamento interno de Parques Nacionales. (Anexo 1)

Es utilizado para dar curso a información de carácter oficial, desde las dependencias de Nivel Central hacia las Direcciones Territoriales y sus respectivas áreas, y viceversa, vía radio.

Dar curso a los UNIPARQUEGRAMAS vía radio, es utilizar procedimientos universales útiles para ahorrar tiempo, para comunicar el contenido con claridad y hacer fácil y sencilla la tarea del corresponsal que recibe.

El “UNIPARQUEGRAMA”, es un documento oficial, se redacta como un telegrama, con frases cortas y concretas separadas por punto seguido y con mayúsculas fijas. La coma, punto y coma, dos puntos y punto aparte se reemplazan por la equis (X). Su contenido no debe sobrepasar las 60 palabras.

Ejemplo: UNIPARQUEGRAMA X DOCUMENTO OFICIAL X TIPO TELEGRAMA X SIN PREPOSICIONES X SE ELABORA CON MAYÚSCULAS FIJAS X EQUIS REEMPLAZA PUNTUACIÓN X NO PASAR 60 PALABRAS X TEXTO CLARO X CONCRETO Y PRECISO X SIN CUADROS X TABLAS O CIRCUNFERENCIAS X SE TRANSMITE VIA RADIO A DESTINATARIO X FIRMADO POR REMITENTE X

El Uniparquegrama que se entrega en la Central Máster para ser transmitido a cualquier punto de la geografía nacional en donde exista una estación radial que haga parte de la Red de Radio de la institución, debe venir elaborado en original y copia. El original (cuyo texto se transmite), debe reposar en un archivo en la Oficina de Radio con número de radicación, fecha, hora de recibo y firma del funcionario que transmitió.

La copia se devuelve a la oficina de origen con el número consecutivo de radicación, fecha y hora.

Una vez transmitido el Uniparquegrama debe anotarse en el mismo el nombre del funcionario que lo recibió. El Uniparquegrama debe presentarse con nombre y firma del funcionario que tenga la competencia para tal fin en la oficina que lo origina.

El Uniparquegrama procedente de alguna estación de la red y dirigido hacia cualquier dependencia del Nivel Central, es recepcionado y sistematizado en la Central Máster, luego de lo cual se informa por cualquier medio a la dependencia correspondiente para que se acerque hasta la Oficina de Radio con el objeto de ser retirado el documento. La Central Máster lleva también un consecutivo de Uniparquegramas recibidos.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Con el objetivo de sentar bases sólidas y unificar criterios y conceptos en lo relacionado con la parte administrativa, operativa y técnica de las redes de radiocomunicaciones de Parques Nacionales, se deben tener en cuenta algunas precisiones:

- Que todo lo relacionado con reparación, mantenimiento preventivo y correctivo, reposición, recuperación, asignación, traslados y demás acciones, relacionados con equipos y equipos de comunicaciones, deben ser coordinados con la Subdirección Administrativa y Financiera, Almacén Oficina Central y la oficina de Coordinación de Territoriales en Bogotá.
- Corresponde a la Administración Central, programar y supervisar el movimiento de cada uno de los equipos asignados a las áreas, los cuales deben coincidir con los

inventarios físicos que reposan en Almacén Central, para evitar inconvenientes legales y administrativos que se pueden generar.

- Implementar el plan de apoyo en radiocomunicaciones, el cual incluye un cronograma de visitas técnicas periódicas, con el acompañamiento de funcionarios del área, a fin de coordinar la optimización del servicio, hacer las recomendaciones en forma objetiva para adquisición, ubicación, instalación, mantenimiento, operación y uso correcto de los equipos en cada estación.
- **NOTA:** En dichas visitas, se dictarán charlas técnicas dirigidas a los operadores de radio, con las cuales mejoran su capacidad para instalar, operar y efectuar mantenimiento preventivo de las estaciones de radio en las diferentes gamas y todos sus componentes.
- Para adquirir equipos de comunicaciones, radios, fuentes de poder, paneles, reguladores, baterías, inversores, etc. se debe solicitar asesoría técnica a personas idóneas y expertas en la materia, elaborar los términos de referencia en forma amplia, clara y objetiva, con el objeto de que la inversión realizada, represente un verdadero beneficio y se preste el servicio requerido de manera adecuada.
- Para implementar sistemas de radio- comunicación en un sector o cabaña del parque por primera vez, el Jefe de Programa deberá enviar la solicitud y la justificación a la Subdirección Administrativa y Financiera con copia a la oficina de Coordinación de Territoriales para adelantar lo pertinente ante el Ministerio de Comunicaciones.
- Para cambiar la ubicación de una estación debe surtirse el mismo trámite.

ANEXO 4 HORARIO DE REPORTE

Parques Nacionales cuenta con seis Territoriales que agrupan las 51 áreas protegidas, en las cuales se encuentran 450 equipos autorizados, que conforman las 25 redes asignadas mediante Resolución 002257 del 16 de noviembre de 2000 por el Ministerio de Comunicaciones. Para organizar la comunicación de este sistema se asignó un horario para la territorial con sus áreas y con la Central Master y para los programas institucionales así:

1- Reporte Nacional	07:00 a 08:00	17:00 a 19:00
2- Norandina		08:30 a 09:30
3- Amazonia Orinoquia	09:30 a 10:30	
4- Noroccidente	10:30 a 11:30	
5- Surandina		14:30 a 15:30
6- Suroccidente	15:30 a 16:30	
7- Costa Atlántica	16:30 a 17:30	
8- Punto de Encuentro	08:00 a 09:00	
los lunes, hábiles		
9- Fonparques y GPVs	16:00	a 17:00, último
viernes cada mes		