

IESE  
Instituto de Enseñanza Superior del Ejército  
Instituto Universitario Art. 77 – Ley 24.521  
Escuela Superior de Guerra  
“Te Gril Luis María Campos”



## **TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA**

**Título: “Mantenimiento de los Campos de Antenas en la Patagonia”**

**Que para acceder al título de Licenciado en Estrategia y Organización  
(CALRRMM) presenta el Capitán Don ADRIAN OMAR VERA.**

**Director de TFL: Coronel Don LUIS OSVALDO TABORDA**

**Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de septiembre 2013.**

## **ABSTRACT**

**Autor:** Capitán ADRIAN OMAR VERA

**Tema:** Mantenimiento de los Campos de Antenas en la Patagonia

**Resumen:**

Lo más importante del Mantenimiento del Campo de Antenas o Antenas Estructurales es que todos los integrantes del grupo de trabajo deben tener conciencia que el trabajo en altura es un trabajo riesgoso y que en forma constante deben cuidar su vida y la de los demás.

Las características de la Zona Patagónica están influenciadas por diferentes factores, tales como fuerzas mecánicas producidas por el ser humano y por causas naturales, entre las cuales podemos citar al movimiento del agua originado por las lluvias, la evaporación, el descongelamiento y la absorción del agua. También los vientos de la zona patagónica son un factor muy importante a tener en cuenta, ya que de ello dependen las condiciones climáticas y las variaciones de temperatura.

Dichas condiciones climáticas, principalmente en la Patagonia Argentina crean en el material (Antenas Estructurales) un comportamiento o efecto adverso comparado con otras zonas de la Argentina, porque produce corrosión sobre la estructura y disminuye su vida útil; además hay vientos fuertes provocando en torres y riendas deformaciones que si no se reparan a tiempo, demandan una costosa reparación.

Quienes realicen trabajos de mantenimiento de antenas estructurales deben estar cómodos y sentirse protegidos; priorizando la seguridad del hombre desde los pies hacia la cabeza. Además es necesario tener todos los elementos, accesorios, dispositivos y materiales propios de las antenas estructurales, ya que de esa manera se puede realizar un correcto mantenimiento correctivo o preventivo sobre la misma. El correcto uso y conocimiento de los equipos puede salvar no solo la propia vida, sino la de compañeros que realizan idéntica actividad.

La inspección y el mantenimiento de las antenas estructurales, accesorios y dispositivos necesarios para realizar el mantenimiento, como así también los elementos de protección personal, son actividades necesarias e imprescindibles para mantener la vida útil del material en óptimas condiciones de uso.

Palabras clave: antenas, campos de antena, clima, efectos sobre el material, elementos de seguridad, mantenimiento, riendas, suelo, torres de antena,

## INDICE

<b>Denominación</b>	<b>Página</b>
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo 1 – Características climatológicas de la Patagonia Argentina que influyen en la vida útil de los Campos de Antenas.</b>	
- Descripción de los aspectos particulares referidos a la ubicación geográfica	4
- Descripción de las características del terreno.	4
- Descripción de las características del clima.	5
- Conclusiones parciales	10
<b>Capítulo 2 – Particularidades de los Equipos de Protección Personal y Materiales a utilizar en el Mantenimiento de los Campos de Antenas en Zona Patagónica.</b>	
- Identificar los Equipos de Protección Personal.	12
- Reconocer los materiales principales para el Mantenimiento.	17
- Conclusiones parciales.	18
<b>Capítulo 3 – Conocimientos que debe poseer el personal para realizar los trabajos en Altura.</b>	
- Inspección y Mantenimiento en la Estructura.	20
- Inspección y Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal.	24
- Procedimientos de Primeros Auxilios	28
- Conclusiones parciales.	33
<b>Conclusiones finales del Trabajo</b>	35
<b>Bibliografía</b>	36
<b>Anexos</b>	
Anexo 1 – Aspectos particulares del terreno y el clima.	37
Anexo 2 – Sistema de señalamiento e Iluminación de estructuras elevadas.	40
Anexo 3 – Lista de chequeo para los Elementos Protección Personal.	41
Anexo 4 – Formas de sujeción en altura o anclaje.	43
Anexo 5 – Técnicas de salvamento en Altura.	45

## INTRODUCCION

### 1. Antecedentes y justificación del problema.

El Arma de Comunicaciones desde sus orígenes a comenzado con la instalación de medios con el fin de cortar las distancias entre los elementos de la fuerza, además de dicha instalación fue necesario mantenerlo en optimas condiciones de mantenimiento y funcionamiento, a fin de continuar con su misión primordial la de mantener comunicada a la fuerza en toda su extensión.

El Arma de Comunicaciones varios sistemas instalados pero en este caso nos abocaremos al SUCOFE (Subsistema de Comunicaciones Fijo del Ejército), se recabo información del medio civil sobre los procedimientos de mantenimiento de los Campos de Antenas, especialmente las Antenas Estructurales, con lo que empezó a capacitar personal sobre dicho tema, en forma general.

Los Sistemas de Antenas Estructurales tienen una vida útil, y se debía asegurar el rendimiento optimo, libre de inconvenientes técnicos de la torre y de todos los accesorios que la componen, el cual aboco a estudiar y coordinar conocimientos relacionados sobre los procedimientos de instalación y mantenimiento de dichos sistemas.

Es necesario relacionar los conocimientos adquiridos sobre el mantenimiento de las Antenas Estructurales en condiciones climáticas adversas, especialmente en las Guarniciones Militares distribuidas en el Territorio Patagónico, sobre los procedimientos de mantenimiento y sobre el material.

### 2. Planteo o Formulación del problema.

¿Cuáles son los conocimientos y medios que el personal de suboficiales, debe conocer para realizar el mantenimiento de los Campos de Antenas (Antenas Estructurales), en la zona de la Patagonia en periodo de la paz?

### 3. Objetivo general.

Determinar los medios y los conocimientos necesarios, que debe conocer el personal para realizar el mantenimiento de los Campos de Antenas (Antenas Estructurales) en las Guarniciones Militares de la Patagonia.

### 4. Objetivos específicos.

#### ***Objetivo particular 1:***

**Describir los aspectos particulares y característicos del terreno y el clima de la Zona patagónica y su influencia en los campos de antenas.**

#### ***Objetivo particular 2.***

**Identificar los medios necesarios para ejecutar el mantenimiento de los Campos de Antenas (Antenas Estructurales).**

***Objetivo particular 3.***

**Describir los conocimientos básicos que debe poseer el personal para realizar el mantenimiento de los Campos de Antenas (Antenas Estructurales).**

5. Aspectos sobresalientes del marco teórico.

Para realizar el mantenimiento de las antenas estructurales fue necesario recabar información de muchas empresas que realizan dicha actividad, una vez obtenido los conocimientos fue necesario capacitar al personal, en el que fue plasmado dicho conocimiento en el Manual de Antenista Militar, base de apoyo para la realización del Curso de Antenista Militar desde el año 2008.

El suscripto de dicho trabajo fue el iniciador del curso, desempeñándose en varias oportunidades como Jefe del Curso de Antenista Militar. Dicho curso comenzó a instruir personal de Suboficiales de la Especialidad de Mecánicos de Equipos Fijos pero con el transcurrir del tiempo, no solo se instruyó a dicho personal sino también personal de Comunicaciones del Ejército, Fuerza Aérea, Armada Argentina y personal invitado de la Policía de la Provincia de Santa Fe.

Dicho curso de capacitación está regulado y controlado por la Dirección de Comunicaciones e Informática, realizándose en la Guarnición de City Bell, asiento de la Agrupación de Comunicaciones 601.

Una vez obtenido el conocimiento fue necesario llevarlo a la práctica para mantener en óptimas condiciones de uso y aumentar la vida útil de los Campos de Antenas (Antenas Estructurales), dicha actividad se dividió en DOS (2) partes el primero mantenimiento preventivo y el segundo mantenimiento correctivo a dichos materiales.

Los Campos de Antenas son elementos de altísima importancia para las Guarniciones Militares, ya que de ello dependen estar enlazados en forma constante con el resto de las Unidades y con los escalones superiores, hasta llegar al Estado Mayor General del Ejército.

Las condiciones climáticas y las características del terreno, afectan notablemente sobre el comportamiento del material y para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, es necesario capacitar personal, para que realice dicha actividad, con el conocimiento necesario para adaptarlo a los avances tecnológicos actuales y a los nuevos procedimientos de mantenimiento de los Campos de Antenas (Antenas Estructurales).

En este trabajo solo hace hincapié en los Campos de Antenas (Antenas Estructurales), no se hace referencia a las líneas de transmisión de energía eléctrica ni de emisión electrónica, tampoco de las antenas satelitales, que son otras técnicas más complejas de estudio y que requieren otros conocimientos al respecto.

6. Metodología a emplear

El método a emplear será descriptivo a los efectos de desembocar en la conclusión correspondiente.

El diseño utilizado para esta investigación en el DESCRIPTIVO.

El motivo de la elección será la de describir la información obtenida, adaptar los conocimientos con los medios en un ambiente geográfico particular, como la Patagonia y de esta manera poder realizar el mantenimiento de los Campos de Antenas.

7. Relevancia de la investigación.

El tema de investigación será obtener información necesaria sobre las actividades de mantenimiento de las antenas estructurales en una zona con condiciones climáticas y del terreno adverso.

Además que es necesario especificar el mantenimiento de un efecto, en una zona adversa, los conocimientos orientados a dicha zona, como así también los medios necesarios para efectuar dicha actividad.

8. Un esquema gráfico metodológico.

El siguiente trabajo se encontrará estructurado de la siguiente manera con TRES partes importantes que desarrollaran el tema a investigar, cada una de ellas contendrá:

- **Parte 1: Características climatológicas y del terreno de la Patagonia Argentina que influyen en la vida útil de los Campos de Antenas.**
- **Parte 2: Particularidades de los Equipos de Protección Personal y Materiales a utilizar en el mantenimiento de los Campos de Antenas en Zona Patagónica.**
- **Parte 3: Conocimientos que debe poseer el personal para realizar los trabajos en Altura.**

## **Capítulo 1**

### **“Características climatológicas y del terreno de la Patagonia Argentina que influyen en la vida útil de los Campos de Antenas”**

#### 1. Descripción de los aspectos particulares referidos a la ubicación geográfica. <sup>1</sup>

La Patagonia argentina, también llamada región patagónica, y es una de las regiones que comprende la geografía Argentina y físicamente comprende de Norte a Sur, las provincias del Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, La Pampa (1996), Mendoza y Buenos Aires (en este último caso el Partido de Patagones), y juntas conforman una región con características geográficas propias que se diferencian del resto de la Argentina (ver Anexo 1, Figura 1).

Históricamente la Patagonia Argentina ha comprendido el territorio nacional ubicado al Sur del Río Colorado, encontrándose como las ciudades más importantes Neuquén en la región pre-cordillera y Comodoro Rivadavia sobre el mar.

Los límites de la región patagónica, abarca desde el norte con los ríos de Atuel, Salado – Curacó y Colorado, al oeste con la región de media y baja montaña (Cordillera de los Andes), al Sur con el Estrecho de Magallanes y el Este con el Mar Argentino.

Tiene una superficie de 787.291 km<sup>2</sup>, que representan un tercio del territorio nacional, y es la región con menor densidad de habitantes de todo el país.

#### 2. Descripción de las características del terreno.

##### a. Terreno.

El terreno de la región patagónica se encuentra cubierto por basaltos (rocas volcánicas de gran dureza y ásperas).

Dentro de la gran variedad del terreno patagónico se distinguen tres tipos de formaciones muy bien diferenciadas:

- Mesetas: comienza en el pie de los Andes Patagónicos hasta el Océano Atlántico, encontrándose en forma escalonada, dichos escalones están formadas por acumulaciones marinas, continentales y volcánicas.
- Serranías: se encuentran en forma aislada, de cumbres chatas y de escasa altura encontrándose algunas predominantes en la región.
- Bajos: son áreas que se encuentran comúnmente debajo del nivel de mar.

---

<sup>1</sup> [www.ministerio.gov.ar/municipios/gestion/regiones.../Patagonia.pdf](http://www.ministerio.gov.ar/municipios/gestion/regiones.../Patagonia.pdf)

- Valles fluviales: se encuentran en forma de terrazas con dirección generalmente de Oeste a Este.

#### 1) Suelo.

Las características del suelo son variadas según el tipo de terreno del cual hablamos anteriormente:

- De los relieves montañosos: son pocos desarrollados o en formación, representados por la roca madre más o menos desnuda, solamente cubierta por una capa detrítica.
- De las mesetas: son formados por los rodados tehuelches y las arenas finas, son dos materiales que tienen influencia de los suelos semidesérticos, típico de esta región. La esterilidad del suelo se debe únicamente a la falta de humedad.
- De los valles de los ríos y de las cuencas cerradas: son suelos con mayor porcentaje de agua.  
Los materiales de este tipo de suelo proceden en su mayor parte de las acumulaciones producidas por los ríos.  
Dentro de este ámbito de los ríos es posible reconocer zonas altas con suelos de carácter semidesértico y zonas intermedias y bajas con una sucesión de suelos intrazonales salinos, alcalinos y salinos-alcalinos de acuerdo a las distintas condiciones ambientales.  
Estos generalmente están constituidos por sedimentos limosos, arcillosos, limo-arcillosos, arenas, gravas, gravillas, con participación de suelos turbosos.

### 3. Descripción de las características del clima.<sup>2,3</sup>

#### a. Características del clima.

##### 1) Temperatura.

Las variaciones de temperatura dan lugar a diferentes factores: como ser la altitud, la distribución de la superficie, la corriente marina, los vientos, la naturaleza, la coloración del suelo, etc.

La temperatura decrece conforme al aumento de la latitud, con lo cual las características del terreno y la Cordillera provocan desviaciones térmicas, llamada *isoterma*.

La isoterma de los 10° C es lo que marca el límite entre el clima templado y los templados fríos. Dentro de los templados se considera un clima propicio para el cultivo. En cambio, con una isoterma de 0° C comienza los climas fríos, no aptos para la actividad agrícola, y la vida del hombre se vuelve dificultosa.(ver Anexo 1, Figura 2).

---

<sup>2</sup> [www.mineria.gov.ar/estudios/irn/zonasur/clima.asp?pr=../neuquen/p](http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/zonasur/clima.asp?pr=../neuquen/p)

<sup>3</sup> [www.inta.gov.ar/aspectos-geologicos-patagonia](http://www.inta.gov.ar/aspectos-geologicos-patagonia)

## 2) Presión atmosférica.

La presión atmosférica representa el peso ejercido sobre el total de la superficie del terreno.

Para conocer la influencia de la presión atmosférica y la temperatura es necesario conocer su distribución. Por lo cual donde existe un mínimo de presión atmosférica hay máximas temperaturas; y por el contrario, a mayor presión menor temperatura.

Desde la margen oriental y fría polar del anticiclón del Pacífico se desprenden centros de alta presión – aire frío – que transponen el eje cordillerano, desplazando hacia el este masas de aire de características continentales o marítimas.

En invierno, la depresión continental orienta a este al rumbo de las corrientes polares, que sufren una importante desecación al transponer la cordillera, y este en su avance producen haladas que afectan en gran parte al territorio patagónico.

## 3) Vientos.

La circulación atmosférica está asociada a los vientos provenientes del Pacífico. La Cordillera posee una configuración singular, rectilínea y marginada; en la zona austral se presenta en forma discontinua y de escasa altura, originando precipitaciones en la zona del Estrecho de Magallanes.

En cambio, en latitudes inferiores, hacia el norte el aire es incapaz de cruzar la Cordillera por ser en este sector las más altas y maciza, lo que corre en forma paralela sin penetrar en territorio patagónico.

Pero en invierno, el borde austral del anticiclón del Pacífico es desplazado hacia el norte y más próximo al continente y precipita en ella su carga de humedad, volcándose sobre las mesetas como aire frío y seco.

En la región patagónica, tanto en la cordillera como en las estaciones de la meseta, se nota la influencia de los vientos provenientes del oeste, con variaciones que van del norte al sur.

La persistencia y la fuerza del viento muestran puntos a favor y en contra. A favor como energía renovable; y en contra ya que su fuerza es peligrosa y suele destrozar carteles, cables, postes, etc.

## 4) Precipitaciones.

La formación de las precipitaciones se produce por enfriamiento directo en contacto con una superficie fría, o por ascenso de las masas de aire húmedo, cuya condensación produce 3 tipos de precipitaciones:

- Ciclónicas o frontales.
- Convección.
- Orográficas.

**Lluvias frontales:** se produce cuando hay contacto entre dos masas de aire con diferencias de temperaturas. En ella se produce la pérdida de

temperatura y condensa el vapor de agua, generando de esta forma las lluvias de tipo persistente y prolongado.

**Lluvias de convección:** es cuando el viento provoca el ascenso de las masas de aire húmedo, que durante el ascenso sufre un enfriamiento progresivo hasta el punto de rocío, dando lugar a la formación de nubes de lluvias.

**Lluvias orográficas:** su origen está en el ascenso y el enfriamiento cargado con humedad, pero en este caso son corrientes aéreas horizontales, que al acumularse contra la ladera de la montaña se ven obligadas a elevarse.

En la región patagónica, la cordillera se orienta perpendicular a los vientos cargados de humedad.

Pero del lado occidental ocurren lluvias y nevadas intensas, presentes durante todo el año diferenciando su intensidad.

Pero la humedad entre ambas vertientes es diferente; del lado occidental con un clima frío y húmedo generando un ambiente de un bosque cordillerano, en cambio, del lado oriental genera una vegetación variada. Las lluvias varían durante todo el año. (ver Anexo 1, Figura 3).

#### 5) Humedad.

Los valores de humedad se expresan en la relación de temperatura y vapor de agua.

Es cuando la tierra tiene un alto grado de calentamiento y el aire en contacto con ella tiene una mayor capacidad de absorción del vapor de agua.

Se toma por ejemplo al mes de enero para identificar los valores de humedad relativa y de esa forma identificar las zonas de la región patagónica.

Dicha región patagónica se diferencia notablemente entre si, con marcadas diferencias; como ser el que posee mayor humedad relativa son las Islas Malvinas con más de 80%.

Con valores de más del 60% el sur de la provincia de Santa Cruz y Tierra del fuego.

Con intervalo comprendido entre 50 y 60% de humedad el resto de la provincia de Santa Cruz, excepto el norte y cercanías de la provincia de Chubut; toda la zona oeste de la provincia de Chubut, Río negro y Neuquén donde predominan valores menores al 50% de humedad.

Estos valores de humedad permiten calificar al aire patagónico como seco y muy seco en este caso del mes de enero.(ver Anexo 1, Figura 4)

#### 6) Nevadas.

La precipitación de nieve consiste en la caída de pequeños cristales de hielo. Hay diferentes formas de hablar de la nieve.

- Nevisca.
- Ventisca.
- Nieve.

La nevisca es removida por el viento que se presenta en forma de granos más o menos compactos.

La ventisca se produce cuando la nieve adquiere la forma de agujas sueltas.

La nieve forma generalmente una capa esponjosa sobre la superficie del suelo, actuando como aislante que impide el intercambio de temperatura entre el suelo y la capa de aire.

La mayor frecuencia de nevadas se concentra en la zona de la cordillera y en el sur patagónico, llegando a los 30 días con nevadas al año y dichos valores disminuyen progresivamente hacia el este.(ver Anexo 1, figura 5)

#### 7) Heladas.

La región patagónica tiene mucha frecuencia de heladas debido a la influencia de aire polar, por lo que pueden registrarse heladas hasta 60 días o más.

#### b. Tipos de climas.

La región se extiende desde la 36 ° latitud sur hasta los 56° en el extremo sur, los climas que se encuentran en tres grandes grupos.

- Climas templados.
- Climas templados fríos.
- Climas fríos.

**Climas templados:** se encuentran dentro de las provincias de Neuquén, Río negro y Chubut, teniendo una gran variedad de climas, las que se detallan a continuación:

- Semiárido de montaña: este tiene una irregularidad en las precipitaciones.
- Semiárido serrano patagónico: la humedad decrece de oeste a este, la zona tiene la característica de la sequedad de las mesetas contiguas.
- Semiárido de meseta: las precipitaciones son menores a 300 mm, se destaca las brisas marinas, que forman nubes y rocíos, la temperatura es moderada, predominan los vientos secos y fríos.
- Árido de meseta: las mesetas se escalón hacia el oeste, hay bajos valores de precipitaciones, muy poca humedad y en invierno hay nevadas intensas.
- Semihúmedo andino: en dicha zona hay un decrecimiento de las precipitaciones y hay una mayor amplitud térmica.
- Pre húmedo andino: las precipitaciones son abundantes, con grandes nevadas en el dominio invernal.
- Húmedo andino: hay una disminución de las precipitaciones en corta distancia.

**Climas templados fríos:** dicho clima se encuentra en el centro de la provincia de Chubut y toda la provincia de Santa Cruz, y tiene una variedad de climas que corresponden a la siguiente descripción.

- Subhúmedo andino: la zona oriental de la provincia de Santa Cruz y las precipitaciones son del orden de 400 mm.
- Semiárido de meseta: las precipitaciones se distribuyen a lo largo del año en forma regular. Pierde humedad gradualmente hacia el norte.
- Húmedo andino; la faja cordillerana de Santa Cruz y Tierra del Fuego, las precipitaciones superan los 700mm, se expresa en forma de lluvia, nieve, granizo, brumas y nieblas espesas.
- Árido de meseta: este clima se encuentra en el centro de la meseta más elevadas de la Patagonia, hay escasa humedad, nevadas en invierno, los vientos predominan la aridez reinante.
- Subhúmedo insular de las Islas Malvinas: hay descensos importantes de la temperatura, precipitaciones que llegan a los 700mm y grandes valores de humedad cercanos al 80%.

**Climas fríos:** se forman en la cordillera y en las islas.

- Frío alto andino: en las cumbres más altas de la cordillera, bajas temperaturas y presencia de nieves.
- Frío húmedo insular: es una masa que rodea la Antártida, la temperatura baja es ayudada por la influencia de las corrientes de la Antártida, el hielo y el hielo de sus costas.
- Frío antártico marítimo: las precipitaciones mayores a 400mm.
- Frío antártico árido continental: hay fuertes vientos fríos y secos, precipitaciones inferiores a 150mm y la temperatura disminuye hacia el interior del continente.

El clima de la meseta patagónica es en general frío. Las temperaturas descienden a medida que se avanza hacia el sur, debido a la cercanía con la zona polar.

La característica climática sobresaliente de esta región es el frío, los veranos son calurosos en la parte central. El clima dominante es árido y frío, además las heladas y nevadas son frecuentes e intensas en invierno.

Las lluvias son muy escasas, menores a 300 mm predominantes en invierno; con solo algunas precipitaciones en el oeste, junto a la cordillera. Esta sequedad del ambiente es causa de grandes variaciones de la temperatura en el verano, entre el día y la noche.

Esta región está barrida por los vientos del oeste, fríos y secos que soplan durante todo el año, a veces con extraordinaria violencia.

Dichos vientos que soplan desde el Pacífico provocan abundante precipitaciones en el territorio cordillerano, aunque también se encuentran vientos provenientes del Sudoeste que tienen gran influencia por el viento Polar del Sur.

La temperatura media anual es aproximadamente de 10° centígrados, con gran amplitud térmica.

#### 4. Conclusiones parciales.

Las características del suelo es de suma importancia, ya que de ella dependen de la filtración que tiene el mismo con el agua y la resistencia sobre lo cual están instalados los medios.

La estructura del suelo puede definirse como la forma que tienen los elementos minerales y orgánicos del suelo.

Las propiedades del suelo condicionan la permeabilidad, la porosidad y la profundidad en lo que se refiere a la permeabilidad del mismo. Dichas propiedades son cambiantes por la influencia de las fuerzas mecánicas producidas por el ser humano y por causas naturales, tales como el movimiento del agua originada por las lluvias, la evaporación, el descongelamiento y la absorción del agua.

Las condiciones climáticas desarrolladas, tales como la humedad, las precipitaciones y las nevadas varían durante todas las etapas del año, y provocan en el terreno variaciones notables en el comportamiento del suelo.

Los vientos de la zona patagónica son un factor muy importante a tener en cuenta, ya que de ello dependen las condiciones climáticas y las variaciones de temperatura.

Las estructuras de los campos de antenas están sujetas a las condiciones del clima, ya que producen corrosión sobre el mismo y disminuyen su vida útil si no se realizan los mantenimientos adecuados.

Los vientos por su velocidad producen en las riendas flexión y torsión en la misma perdiendo las propiedades de sujeción de la estructura, provocando que se aflojen las mismas, dejándola a la merced de los vientos.

Las características del terreno, que por no ser permeable al 100% se producen bancos de agua en la base de la estructura de la antena, principalmente en época invernal donde la humedad, lluvias y nieve son de magnitud importante, provocando que en el material del mismo absorba tanta humedad que se sature, por lo que el hormigón o muerto se degrade y el metal se oxide perdiendo notablemente las propiedades de los mismos; provocando la pérdida de sustentación de la estructura.

También hay que tener en cuenta que para realizar el mantenimiento de las antenas estructurales afecta también el comportamiento del cuerpo humano, dichas condiciones del clima, terreno y la ubicación geográfica de los diferentes

campos de antenas en la Patagonia Argentina provocan en el ser humano un aumento de accidentes a tener en cuenta en las medidas de seguridad.

Debido a las bajas temperaturas extremas provocan en el ser humano un aumento en el abrigo personal, disminuyendo la movilidad del mismo en la altura; los vientos provocan un esfuerzo mayor de sujeción aumentando la tensión del hombre en la altura y la humedad depositada en los escalones de la estructura provoca en el hombre una atención mayor en los pasos a realizar para subir por la estructura.

## **Capítulo 2**

### **“Particularidades de los Equipos de Protección Personal y Materiales a utilizar en el mantenimiento de los Campos de Antenas en Zona Patagónica”**

#### 1. Identificar los Equipos de Protección Personal.<sup>1,2</sup>

##### a. Protección.

En toda actividad existen situaciones de peligro, ante esta ineludible situación los responsables de dicha actividad tratan de ampararse en técnicas diseñadas con el objeto de evitar y/o disminuir el peligro, por ello es necesario buscar el epicentro del problema para atacar y solucionar el mismo, es por ello y por tal motivo que los dispositivos de protección de personal juegan un rol fundamental en la higiene y seguridad del hombre, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies, ambientes y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia, aparte de crear la comodidad en el sitio del trabajo.

El empleo correcto de los dispositivos de protección personal (DPP) es siempre el mejor; pero como consecuencia comúnmente los usuarios tratan de alterar dichos dispositivos pero se traduce en un empeoramiento de su funcionamiento.

La mejor manera de prevenir los accidentes es eliminar los riesgos o controlar lo más que se pueda en prevenir el origen. Cuando esta acción es reducir los riesgos en sus origen no es posible, se ve la necesidad de implantar en los trabajadores algún tipo de ropa protectora u algún tipo de dispositivo de protección personal.

Para poder seleccionar y proveer los dispositivos de protección personal más apropiado es necesario realizarlo con la ayuda del trabajador, ya que va a ser este quién los va a utilizar, teniendo en cuenta el gasto monetario, la zona o área a utilizarlo, y además debe ser cómoda para que el operario lo use.

Existen muchos dispositivos de protección personal, pero hay que tener en cuenta que el individuo va a utilizarlo. Esto trae como consecuencia que la elección debe corresponder de acuerdo al tipo de trabajo y que parte del cuerpo estar mas expuesta hacia algún tipo de lesión.

A continuación detallaremos los distintos dispositivos y que parte del cuerpo humano protegen:

---

<sup>1</sup> [www.antenistasmilitares.com.ar](http://www.antenistasmilitares.com.ar)

<sup>2</sup> Manual del Antenista Militar (Batallón de Comunicaciones 602), Capítulo V (Seguridad Contra Accidentes y Accesorios), Sección I (Elementos y accesorios de seguridad).

### **Dispositivos de protección de piernas y pies.**

La gran mayoría de daños a los pies se deben a las caídas de objetos pesados, con lo cual es fácil su adquisición zapatos de seguridad que protejan en contra de esa clase de riesgo. Esta clase de zapato, hay de diferentes formas y diseños para que se adapten bien a los diferentes tipos de pies y además de muy buen aspecto.

Entre las clases de zapatos de seguridad podemos encontrar:

- **Zapatos con puntera protectora:** se usan para protegen los dedos de los pies de la caída de grandes objetos pesados y evitar algún tipo de lesión. Las puntas son elaboradas en acero.
- **Zapatos conductores:** son diseñados para disipar la electricidad, se utilizan para evitar que se produzcan chispas estáticas.
- **Zapatos no productores de chispas:** se fabrican excluyendo todo tipo de metal ferroso en su estructura y en el caso que contenga punta protectora de metal esta se recubre en chapa de metal no ferroso.
- **Zapatos no conductores:** fabricados con ausencia de todo tipo de metales, salvo en la punta protectora que sea bien aislada.
- **Zapatos de fundición:** estos son diseñados con ligas elásticas a sus lados para evitar la entrada de chispas o rociado de material fundido.
- **Zapatos para especialistas:** dependen de la industria, de la actividad o el peligro que estas conlleven el uso, por ejemplo: la construcción debe utilizar zapatos de suela reforzada o plantilla de metal flexible para evitar el peligro de los clavos, en los lugares húmedos como las fabricas de productos lácteos son efectivos los zapatos de suela de madera para la protección de los pies mientras se camina sobre superficie caliente. Los zapatos para actividades en torres deben ser botines con protección de almohadillas en los tobillos, pero predomina la flexibilidad, por el contrario la suela debe ser rígida para soportar el estar parado sobre los escalerines sin adormecer o dañas las plantas de los pies y adherentes a los metales, tipo goma.

### **Dispositivos de protección de dedos de las manos y brazos**

Por la vulnerabilidad de los dedos, manos y brazos, con frecuencia se deben usar equipos de protección, tales como el guante y hay tener en cuenta el material, su adaptación y el uso de acuerdo a su aplicación, también hay que tener en cuenta el largo para proteger el antebrazo y brazo del operario.

Hay diferentes tipos de guantes según su uso y son de las siguientes características:

- Guantes mitones, manoplas se impone usarse en operaciones que involucre el manejo de material caliente o con filos o puntas raspadoras o maquilladoras.
- Los mitones son utilizados donde no se necesita la destreza de los dedos.
- Los guantes de cuero o cuero reforzado para el manejo de materiales abrasivos o ásperos.
- Los guantes de malla metálica protegen los dedos, manos y brazos de herramientas filosas.
- Los guantes de hule son los que protegen de las soluciones líquidas y choques elásticos.
- Los guantes de tela son los elaborados en lana, fieltro, algodón, algunos reforzados de cuero, hule o parches sujetos con grapas de acero.

### *Cinturones de seguridad.*

Para su selección deben considerarse dos usos principales, el normal y el de emergencia.

Para el uso normal son los cinturones usados para soportar tensiones relativamente leves, durante el desempeño normal de una tarea. Estas tensiones raramente excederán el peso total elástico del usuario.

Para el uso de emergencia sirve para retener con seguridad un hombre al caerse, tal uso puede presentarse en ciertas ocasiones donde sobrepasa el peso del operario, debido a caídas o situaciones inesperadas.

Los materiales usados para la fabricación de los mismos es por medio de correas tejidas de fibra sintética o de cuero, en ambos casos se usan sistemas de acopla de hebillas metálicas y colocadas en tal manera para su fácil manipulación y graduación.

Hay diferentes tipos de cinturones.

- **Tipo A:** cinturón de correa para el cuerpo, se usan para restringir movimientos del trabajador dentro de una área segura, para evitar caídas de este.
- **Tipo B:** arnés para el pecho usado en casos en donde la libertad de movimientos en el operario es muy importante.
- **Tipo C:** arnés para el cuerpo se utilizan para el caso en el que el especialista deba transportar de un lado a otro en alturas peligrosas.

- **Tipo D:** cinturón de suspensión se usa en casos donde no sea posible trabajar en una superficie fija y en la cual el trabajador deba quedarse totalmente sostenido por un arnés para el cuerpo.

Consideraciones necesarias al momento de elección de un cinturón.

Para la selección del cinturón hay que tener en cuenta la resistencia suficiente para detener con seguridad la caída del usuario.

La distancia de detención debe ser corta para evitar que el operario se golpee contra los alrededores de la caída antes de parar, con lo que es necesario amortiguar y limitar el impacto de la caída.

Dentro de uso de cinturones de seguridad debemos tener en cuenta la cuerda salvavidas, las cuales deben estar aseguradas más arriba del punto de operación, este es un anclaje o componente estructural capaz de soportar el peso muerto del operario en caída libre, el material de estas cuerdas es de nylon con un mínimo de 13mm de espesor.

### **Vestimenta**

La ropa debe ser apropiada para las actividades y se debe tener en cuenta los riesgos que involucren o entorpezcan el movimiento del operario.

El uso de la vestimenta adecuada previene en el usuario del riesgo de raspaduras, enganches con partes sobresalientes de la estructura o cualquier tipo de lesión que cause la actividad, etc.

Es recomendable el uso del buzo u overol de materiales resistentes como la grafa, algodón u otro similar.

Los uniformes compuestos por camisa y pantalón de las telas antes mencionadas, se utiliza para todas las actividades en tierra, teniendo el cuidado de las mangas o trozos que pueden colgar cuando se trabaja en maquinas o motores de elevación, malacates, etc.

### **Protección de la cabeza**

La cabeza es la región de protección por excelencia, pues allí es donde reside nuestro centro de mandos, ergo debe ser la mejor zona protegida.

Debe suministrarse protección para la cabeza a aquellos trabajadores que están expuestos a sufrir accidentes en la parte del cuerpo creados particularmente por la realización de trabajos en construcción, montaje, ascenso de piezas, además donde se crea que exista la peligrosidad de algún golpe en la cabeza.

Los materiales con los cuales se fabrican las gorras y cascos pueden ser de telas y/o plásticos de alta resistencia y van a depender del uso, los cuales se pueden clasificar de la siguiente manera:

Cascos en forma de sombrero, protectores rígidos de la cabeza, cuidan el cuero cabelludo, la cara y la nuca y estos se dividen en:

- Clase A y B resistentes al agua y a la combustión lenta y labores eléctricos.
- Clase C resistentes al agua y combustión lenta.
- Clase D resistentes al fuego, auto extingible y no conductor.

También podemos reconocer la suspensión que es la parte que le confiere al casco las propiedades de distribuir el impacto; luego tenemos el barboquejo o barbillerera que le permite al casco mantenerlo fijo en su lugar.

#### **Dispositivos de protección facial.**

Estos tipos de dispositivos nos sirven para proteger los ojos y la cara de entes físicos y químicos, como así también es vital para el manejo de programas de seguridad industrial.

Los dispositivos de protección visual son básicamente cristales que no permiten el paso de radiaciones en forma de onda por un tiempo prolongado que perjudiquen el aparato visual humano, objeto punzo penetrantes, arenillas, ralladuras y cascarras de pinturas y óxidos, exposiciones a valores irritantes y rociados de líquidos.

Los materiales que se utilizan para la fabricación no deben ser corrosivos, fáciles de limpiar, no inflamables y la zona transparente lo más claro posible evitando de esta forma efectos de distorsión y prisma.

Las gafas con cubiertas laterales resisten al impacto y a la erosión adecuada para el trabajo en pulidos y en operaciones ligeras.

#### **Dispositivos de protección colectiva.**

Estos tipos de dispositivos sirven para proteger al grupo de especialistas, ya que busca de manera visual avisar y mantener al tanto de los lugares de peligro.

Permite distinguir las distintas situaciones:

- La iluminación.
- Pintura.

- Señalización: que son vallados con pivotes de PVC, cintas de prohibición de paso, carteles de prevención, señales sonoras, personal auxiliar cuando el peligro de la tarea demande.

## 2. Reconocer los materiales principales para el Mantenimiento.<sup>3</sup>

### Pluma.

Es un dispositivo de 3 mts aproximadamente que se utiliza para el montaje y/o reemplazo de partes de la antena estructural.

Este dispositivo se muy útil en el mantenimiento ya que permite al operario mantener ambos brazos libres para realizar dichas tareas.

En un extremo posee una polea que por medio de un motor elevar los tramos de la estructura y en la parte inferior posee una uña de enganche que permite sujetar el mismo a la estructura ya instalada y permitir un correcto punto de apoyo.

### Tensores.

Los tensores hay de dos tipos:

- **Tensores de doble rosca:** este se trata de una armadura, en la que cada extremo se encuentra roscada con direcciones opuestas, están van las varillas roscadas, que se montan al anclaje o muerto y el otro extremo al guardacabo que protege la rienda, lo cual de esta manera se obtiene el tensado correcto de la rienda.
- **Tensores tipo U:** este es una pieza perforada por donde pasa el guardacabo que protege la rienda a tensar, y esta tiene los extremos con rosca y en ellas tuercas que permiten asegurar el tensado de la rienda y que no se afloje por la doble tuerca que posee.

### Grilletes.

Es un dispositivo fundamental porque permite disminuir los roces de la estructura y la rienda, o el guardacabo con la rienda.

Además realiza una diferencia de potencial no solo en la dureza sino también en la diferencia de materiales.

---

<sup>3</sup> Manual del Antenista Militar (Batallón de Comunicaciones 602), Capítulo III (Mantenimiento de Campos de Antenas).

### **Prensa cables o grampa prensa cable.**

El prensa cable es un accesorio auxiliar necesario para la sujeción de las riendas, comúnmente se utilizan tres prensa cables en forma continuada para una mejor sujeción de las riendas.

### **Riendas o driza.**

Tanto la rienda o la driza tienen la misma prestación o función y es el sostén o soporte elástico del sistema o sea la estructura.

La misma está compuesta de hilos de alambre galvanizado que rodean a un alambre de acero que se denomina alma. Esta cantidad de hilos varían de 9 a 21 hilos y de acuerdo a la firma o prestación pueden ser de más hilos.

### **Mástiles.**

Son estructuras de celosía o tubos de chapa de acero, arriostradas a tierra mediante cables tensados (vientos), generalmente de sección constante, cuadrada, triangular o circular. El extremo inferior del mástil puede estar articulado o empotrado en la fundación. Estos pueden cumplir dos funciones importantes.

- La de estructura portante.
  
- La de antena.

### **Torres**

Son estructuras de celosía sin cables de tensado, empotrados en el suelo de fundación, que sirven de sostén a las antenas.

## 3. Conclusiones parciales.

El hombre debe conocer con exactitud todos los elementos de seguridad que le corresponde utilizar para realizar el mantenimiento de las antenas estructurales.

Para los trabajos de mantenimiento de las antenas estructurales el hombre debe estar cómodo y sentirse protegido; comenzando con la seguridad del hombre desde los pies hacia la cabeza.

Se deben utilizar calzados o botines con protección de almohadillas en los tobillos para impedir lesiones en estos lugares, deben ser flexibles para tener una mejor movilidad, la suela debe ser dura para soportar el peso del cuerpo muerto sin adormecer las piernas y además tienen que ser adherentes para impedir que se resbale de los peldaños de la estructura.

Para la protección de las manos se deben utilizar guantes de tela o algún otro material que permita la movilidad normal de las manos sin inconvenientes.

El más importante es el cinturón de seguridad ya que este le va a salvar la vida ante una caída, este debe estar sujeto a la estructura para amortiguar la caída y además hay que tener en cuenta la fecha de vencimiento del mismo para su reemplazo. Comúnmente para el trabajo en altura en el mantenimiento de las estructuras se utiliza un cinturón de seguridad tipo arnés que va colocado en el cuerpo sujetando el mismo desde las entrepiernas y el pecho permitiendo al operario trabajar sin inconvenientes y libre en sus movimientos.

La vestimenta debe ser cómoda principalmente es el del tipo de mameluco para que el mismo no se trabe o enganche con extremos de la estructura.

El casco es importante ya que se trabaja con elementos que se pueden caer y es necesario proteger la cabeza. Por último las antiparras o anteojos de protección que protege la vista de la basura ambiental, como ser tierra en el ambiente levantada por el viento.

Debemos tener en cuenta que nuestro cuerpo es vulnerable a sucumbir un accidente y es por ello es necesario el uso de los dispositivos de protección personal, que se llevan de la mano en la higiene y en la seguridad.

Para poder realizar el mantenimiento de las antenas es necesario tener todos los elementos, accesorios, dispositivos y materiales propios de las antenas estructurales, ya que de esa manera se puede realizar un correcto mantenimiento correctivo o preventivo sobre la misma.

Los materiales deben estar en perfectas condiciones, sin oxido, para poder efectuar un perfecto mantenimiento de las antenas estructurales, además los mismos deben estar limpios para que no se produzcan roces en el instante de realizar los cambios o el mantenimiento.

Se deben utilizar las herramientas correctas para trabajar como ser llaves fijas, sierras, etc. que no perjudiquen la estructura normal del material.

### Capítulo 3

## “Conocimientos que debe poseer el personal para realizar los trabajos en Altura”

### 1. Inspección y mantenimiento en la estructura.

#### a. Estructura.

##### 1) Daños o deformaciones.

Se debe realizar una inspección visual de la totalidad de los tramos de torre para determinar si están dañados o deformados. Cada novedad o anomalía deberá ser registrada e informada de inmediato a efectos de adoptar u obtener una resolución. Toda novedad dentro de este ítem deberá llevar una demarcación como prioridad, dando la importancia o gravedad de la novedad.

El frío extremo tiene sobre los materiales un efecto que no muchos conocen: los mismos se tornan quebradizos y muchos cambian su volumen como el caso particular del agua y la nieve.

La nieve termina derritiéndose durante la época de verano. El agua se congela y produce consecuencias en las bases (muertos) que son los soportes de las antenas y riendas, lo que con el correr del tiempo comienza a perder sus propiedades, como ser desgranándose por la gran acumulación de humedad, recordemos que el peso y esfuerzo de tracción de los mástiles es de varias toneladas, por lo que es vital tomar medidas inmediatas si algún efecto por esta causa ya se ha producido, o adoptar previsiones si es que aún no se ha generado ningún efecto.

Para realizar los primeros controles se deberá realizar las siguientes actividades:

- Tapar los orificios superiores de los montantes, si no han sido tapados e impedir el ingreso de la humedad.
- Controlar la limpieza de los drenajes de los montantes si son de estructura hueca.
- Si no posee drenaje, se deberá realizar una perforación con mecha de 8mm, aproximadamente.

##### 2) Condiciones de pintura (balizamiento diurno).<sup>1</sup>

Se debe mantener el pintado de los tramos de acuerdo a las reglamentaciones vigentes. Para ello se realizarán inspecciones visuales determinando el estado de la pintura. Se debe controlar que la base, y el anclaje, tengan el conveniente color anaranjado. (Ver Anexo 2)

---

<sup>1</sup> Disposición 8/2007 (Boletín Oficial Nro 31.128, 3/4/07 (Restricciones para el emplazamiento e instalación de Sistemas y Objetos que puedan afectar la Aeronavegación). Reglamento del título III (Infraestructura) – Cap II (lim al dominio) – Art 30 al 35 de la Ley Nro 17.285/67 (Código Aeronáutico de la Republica Argentina). Directiva Nro 5 (Requisitos para el emplazamiento de objetos en zona de influencia de aeródromos). Capítulo 6 (Ayudas visuales indicadoras de obstáculos), Anexo 4 – Volumen I (Señalamiento de Objetos, Usos de colores).

Y también que los tramos del mástil estén alternativamente color naranja o rojo y blanco con el detalle a tener en cuenta de que termine en color naranja o rojo.

3) Alineamiento.

Esta actividad es conocida en la jerga como “torrera”, y comprende la alineación de los tramos, ajustes y la colocación de suplementos para lograr el “plomo” de la torre (lo que debe realizarse en días calmos, y cuando la velocidad del viento no supere los 20 kilómetros por hora). Junto con esta actividad se realiza la comprobación de las riendas y su respectiva tensión de sujeción.

**b. Riendas y aisladores.** <sup>2</sup>

1) Daños de los componentes.

Se debe realizar una inspección visual sobre cables y aisladores, los amarres deben estar sin pellizcos ni cortes. En los aisladores no debe haber fisuras o desprendimientos de partes.

2) Corrosión.

Si los cables de riendas muestran signos de gran corrosión deben ser reemplazados en su totalidad, incluyendo tensores, grilletes y guardacabos.

En caso de observarse riendas largas por estiramiento, se deberá proceder a realizar el corte de la rienda y la colocación de aisladores como método de unión con la nueva rienda. Para esta actividad se debe pedir el apoyo al escalón superior, dado que la realización de dicha tarea supone un gran riesgo si se realiza con personal inexperto. Se debe recordar que el corte de rienda solo se realiza sobre algunos niveles o planos de la misma y para dicha actividad se debe contar con el auxilio de herramientas específicas, tales como el mufle. El **mufle** o pinza de agarre la cual esta muerde la rienda de acuerdo a la tensión que se le aplica en forma inversa, en otras palabras, cuanto mas pesada es la rienda o cable que sujeta, mayor será la fuerza con la que morderá a la misma.

Otro síntoma característico es la cristalización de la rienda, lo cual se manifiesta en riendas que por lo general superan los DIEZ (10) años de vida útil, donde además se suma la salobridad del medio, lo cual produce una costra que cubre la rienda tornándola rígida: al perder su elasticidad la misma se torna quebradiza, los cortes se caracterizan por ser fracturas limpias propias de un cristal.

3) Anclajes.

Los amarres en los denominados muertos deben ser remates completamente cerrados, sin presentar cables despelechados que puedan provocar un accidente o den la evidencia de un deterioro del material.

Los mismos deben seguir las normas para su terminación ya sea con el sistema de remate o con el sistema de prensacables de sujeción.

4) Tensores.

La tensión de las riendas debe realizarse junto con la alineación de la torre. Esta tensión debe ser medida en el anclaje a la altura del suelo y se debe realizar con los instrumentos para tal fin, los que deberán compararse con los datos aportados con la cartilla del fabricante. No debe olvidarse que la tensión varía según las condiciones del clima, por lo que se deberá tener en cuenta el valor de tolerancia.

Los tensores deben ser pintados de color naranja para su mejor visualización. Los mismos deben pintarse solo la armadura, el resto del cuerpo roscado se debe colocar abundante grasa para su protección.

Cuando se observa el estado crítico en un tensor, debe tenerse igual criterio que con las riendas; es decir exige su sustitución, siendo valedera la anterior recomendación de pedir el asesoramiento al escalón superior.

Hay que tener en cuenta lo peligroso de la actividad sobre todo el sistema de arriostado de un mástil, es por ello que ninguna recomendación debe resultar tediosa, ya la persona se enfrenta a una actividad de peligro físico que puede implicar hasta la pérdida de la vida, si se realizan actividades de manera irresponsable.

**c. Balizamiento.**<sup>2</sup>

Una torre tiene DOS (2) tipos de balizamiento:

- El diurno, el cual ya ha sido tratado en a.
- El nocturno, el cual se trata de la iluminación nocturna de acuerdo a estrictas normas en vigencia que comúnmente se castigan con fuertes penalidades.

Las torres que sobrepasen los 24 metros de altura deben contar un balizamiento obligatorio, constituido por una sola lámpara de 12, 24 o 32 Volts. Estas se encuentran cubiertas por una protección de color rojo rubí, para torres de más de 24 metros se colocan lámparas cada 30 metros y en cada señalización son TRES (3) balizas de color rubí, y para torres auto soportadas o torres de hasta 100 metros existen nuevas disposiciones reglamentarias que obligan la colocación en el extremo de una baliza tipo destellante.

---

<sup>2</sup> Manual del Antenista Militar (Batallón de Comunicaciones 602), Capítulo III (Mantenimiento de Campos de Antenas).

El mantenimiento consiste en la inspección de los tableros de energía desde donde se alimenta el sistema de balizamiento, controlando si se apaga un circuito o la totalidad del balizamiento, el control de las llaves térmicas, los transformadores reductores de tensión, la célula fotoeléctrica, las lámparas de la baliza y la fijación de línea de tensión con los correspondientes precintos. Se debe bregar que desde ningún punto de vista lleguen tensiones de 220V a la torre.

En caso de detectarse alguna señal de alarma se debe identificar el inconveniente y proceder al mantenimiento del sistema de balizamiento. A continuación se dará un ejemplo en el procedimiento para detectar una falla:

- 1) Verificar si la energía eléctrica alimenta al sistema (llave térmica alta o LED verde encendida).
- 2) Si el sistema está encendido, se debe verificar el encendido de las balizas y proseguir con el siguiente punto.
- 3) Desconectar el foto sensor de la bornera.
- 4) Cortocircuitar los bornes y esperar 40 segundos.
- 5) Quitar el cortocircuito de los bornes y esperar 40 segundos.
- 6) En este punto deben encenderse las balizas tal como si fuera de noche. Si en ese momento la alarma deja de estar activa significa que el problema estaba en el sensor, por lo que la solución a este inconveniente es el reemplazo.
- 7) En el caso de seguir con la señal de alarma, verificar visualmente el funcionamiento de cada una de las balizas, identificando de esta manera cual es la que produjo la alarma.
- 8) Una vez identificada la baliza, es conveniente medir en la bornera de conexión que exista la tensión correcta.
- 9) En caso de que las tensiones sean correctas se debe reemplazar la baliza de mal funcionamiento, en caso que las mismas sean incorrectas se deberá reemplazar la unidad UCLA (unidad de control de lámpara apagada).
- 10) Si a los efectos de ejecutar la reparación se reduce la cantidad de balizas conectadas al sistema se deberá reconfigurar la unidad.

**d. Pararrayos.**<sup>2</sup>

El sistema de pararrayos es de vital importancia, principalmente en todo mástil de comunicaciones. Se deberán tener en cuenta las alturas de la zona o el lugar donde se encuentre montada la torre.

Hay que tener en cuenta que los pararrayos estén encima del sistema irradiante, que el conductor a tierra sea de un material tal como el cobre u otro conductor y que se encuentre separado de la torre con los aisladores de porcelana, tal como lo indican las normas vigentes.

El conductor debe terminar en una toma de tierra, o sea una jabalina con caja de inspección, donde sea fácil su inspección y control.

**e. Inspecciones.**

La periodicidad de las inspecciones debe establecerse según el tipo de campo de antena que se tenga instalado, y se deben inspeccionar por ejemplo los siguientes puntos:

- Controlar por las vistas si hay deformaciones en los tramos y la estructura en general.
- Verificar que no exista corrosión en la estructura.
- Verificar las uniones, alineación, verticalidad y torsión de las riendas.
- Verificar el estado de la pintura.
- Verificar el estado de las riendas y los aisladores.
- Comprobar el estado de los tensores y el tensado de riendas.
- Controlar el correcto desagüe del agua en cercanía de los cimientos de la base y el anclaje.
- Sistema eléctrico.

Hay inspecciones que deben realizarse diariamente.

- Riendas.
- Líneas de alimentación de antenas.
- Sistema de balizamiento.
- Sistemas irradiantes.

Dichas inspecciones diarias se deben acentuar cuando ocurrió un fenómeno atmosférico significativo, tales como lluvia, granizo, nieve o vientos muy fuertes, etc.

**2. Inspección y Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal.**<sup>3</sup>

Los equipos de protección personal tienen un costo elevado para su adquisición, pero más elevado es la vida de la persona; por lo tanto es necesario aprovechar al máximo la vida útil de los medios que se poseen.

Un programa de mantenimiento no solo consiste en limpiar el equipo, sino que exige al usuario a examinarlo cuidadosamente y desechar el que ofrezca dudas.

En dicho programa se debe establecer el procedimiento a seguir para reponer las partes defectuosas de un determinado equipo, de tal forma que pueda seguirse utilizando con seguridad.

Es importante indicar que nunca debe repararse un componente del equipo de protección personal, ni hacerle modificaciones; pues no se tiene seguridad de que brinde la misma protección que garantiza el fabricante y respalda el certificado de homologación.

a. Mantenimiento.

La suciedad, el desgaste y el ataque de ciertos agentes o productos provocan el deterioro de los equipos de protección personal. Con el objeto de conservar la integridad de los equipos en el largo plazo es necesario observar las medidas que permitan un mantenimiento correcto y seguro. El esquema de mantenimiento debe ser dirigido por una persona calificada y responsable e incluir los siguientes puntos:

- Cuando bajo las condiciones de uso los equipos tomen contacto con sustancias que puedan alterar los materiales de fabricación (pinturas, solventes, aceites, grasas, etc.) es necesario la aplicación de procedimientos de limpieza.  
Tal procedimiento no debe causar efectos negativos en las correas, en las partes metálicas o plásticas, por ello es aconsejable que la limpieza se realice con un trapo mojado o una solución diluida de jabón neutro.  
Las partes metálicas se deben secar con un trapo y el equipo debe colgarse para su secado a la sombra y en ambiente seco.
- Cuando debido al uso o la aplicación de procedimientos de limpieza el equipo se moja, éste se debe secar de forma natural evitando el contacto directo con una fuente calórica.
- Los equipos deben ser almacenados en lugares libres de humedad, alejados de la radiación ultravioleta, evitando el contacto con bordes cortantes, ambientes calurosos, y la presencia de agentes químicos u otras sustancias corrosivas.
- Cuando se encuentren equipos almacenados durante un tiempo prolongado, estos deben ser sometidos a una revisión de tipo periódica, con el objeto de calificar su estado, y definir si es posible usarlos.

---

<sup>3</sup> Guía para la selección y control de equipos de protección personal (Instituto de Salud Pública de Chile).

b. Inspección.

Es indispensable para la seguridad del usuario que los equipos de protección personal sean inspeccionados con cierta periodicidad, para verificar que se encuentre en condiciones de uso y que funcione correctamente.

Son muchos los factores que potencialmente pueden afectar la integridad y el comportamiento del equipo: el desgaste general, la suciedad, radiación UV, la humedad, la abrasión y los químicos, entre otros.

La severidad con estos factores están presentes en el ambiente de trabajo, el modo de uso y el tiempo de exposición de los equipos a estas condiciones ambientales; lo cual deberá ser considerado para definir la frecuencia con que se deba realizar la inspección.

Se recomienda llevar a cabo DOS (2) tipos de inspección:

- **Rutinaria**: que la realiza el usuario previo a cada uso, y consiste en una inspección de:
  - Etiquetas u otras marcas que indiquen el estado de las revisiones periódicas anteriores al equipo.
  - Correas, costuras, fibras deshilachadas, quemaduras, desgaste y roturas.
  - Presencia y estado de partes metálicas, argollas en forma de D, hebillas que puedan mostrar deformaciones, fracturas, corrosiones, bordes filosos o evidencias de exposición a químicos.
  - Presencia y estado de las piezas plásticas que puedan tener cortes, roturas, deformaciones, o mostrar evidencia de quemaduras con calor o degradación con químicos.
- **Periódica**: inspeccionar en profundidad los mismos puntos que la revisión rutinaria, pero que en este caso la realiza una persona calificada y autorizada para realizar dicha inspección

Dicha revisión periódica se registra en la ficha del equipo y el resultado de la revisión es la calificación final del equipo en “APROBADO” o “RECHAZADO”.

La periodicidad recomendada para este tipo de revisión es de al menos seis meses, aunque en cada lugar se deberán considerar las condiciones ambientales del lugar de uso, la frecuencia de uso y el tipo de equipo.

c. Sustitución de los equipos.

Todo equipo que haya sido utilizado para detener una caída deberá ser retirado inmediatamente de circulación para calificar el estado de los diferentes componentes.

El estrobo amortiguador de impacto y el arnés de cuerpo completo deben ser retirados para identificarlos como “RECHAZADO” en todos los casos, y almacenados para su destrucción, de acuerdo a las normas ambientales.

Todo equipo con deterioro, o sobre el cual se tienen dudas respecto de su desempeño, deben ser retirados inmediatamente, y no ser usados hasta que una persona calificada y autorizada por el fabricante haga la calificación final del equipo en el sentido de “APROBADO” o “RECHAZADO”. En lo específico debemos tener en cuenta:

- Los mosquetones que presenten el cierre de seguridad dañado o doblado.
- Existencia de cortes en arnés, fajas o bandas.
- Rotura o deformación de algún elemento metálico principal del arnés de cuerpo completo (hebilla, argolla en D, etc.).
- Costuras principales del arnés de cuerpo completo descosidas.
- Existencia de rotura de hilos de la cuerda o elemento de amarre de los arneses de cuerpo completo.
- Los cinturones expuestos a radiaciones ultravioleta serán desechados cuando aparezcan marcas que denotan la cristalización y fragilidad de las fibras, disminuyendo notablemente la resistencia a la sujeción e impacto de caída del usuario.

Cuando la complejidad del equipo o el modelo innovador de un equipo lo amerite, la revisión debería llevarla a cabo el propio fabricante del mismo o una persona autorizada y capacitada por éste.

Los usuarios deberán participar activamente en la evaluación de los equipos, de tal forma de garantizar su uso durante todo el tiempo en que se está expuesto al riesgo, además de la identificación de eventuales molestias o daños personales.

Cuando se realiza una inspección se asienta en una planilla o lista de chequeo de los elementos de protección personal, para determinar se reemplazo o su uso en la siguiente actividad. (Ver Anexo 3).

3. Procedimientos de Primeros Auxilios.<sup>4</sup>

Los riesgos por caídas de altura a menudo se encuentran como primera y única medida de protección en el empleo del equipamiento de protección individual.

Las medidas deben ser tomadas dentro de lo posible en la fuente de peligro teniendo en cuenta el nivel de la técnica y de los principios de prevención de riesgos.

Las alternativas de solución deben encontrarse en orden de acuerdo al siguiente ordenamiento:

- Comenzar dentro de lo posible con las medidas de protección en la fuente de peligro.
- Medidas de protección, obligatorias y de efecto colectivo.
- Medidas organizativas de protección.
- Utilización de los equipamientos de protección personal contra las caídas de altura.
- Medidas de seguridad relacionadas con el comportamiento.

A continuación desarrollaremos los puntos anteriormente expresados para una mejor comprensión de los temas:

- **Medidas de protección de la fuente.**

Se entiende en primer lugar las medidas tendientes a evitar la aparición de riesgos por caída de altura.

- Cerrar zanjas y excavaciones tan pronto como sea posible.
- Mantener las vías de tránsito y los lugares de trabajo libres de objetos esparcidos.

Estas medidas no sólo son las más efectivas en lo que respecta a sus resultados de protección sino que en la mayoría de los casos también es la más barata, siempre que sean planeadas con anterioridad.

- **Medidas técnicas de protección obligatorias y de efecto colectivo.**

Son todas aquellas medidas tendientes a que el peligro no llegue a causar efectos.

---

<sup>4</sup> [www.issa.int](http://www.issa.int) (Guía para la valoración de riesgos en pequeñas y medianas empresas)

- Colocar cintas de peligro.
- Utilizar los equipos de protección personal (calzado) adecuados para impedir los resbalones en el ascenso.

- **Medidas organizativas de protección.**

Son todas aquellas medidas que intervienen en la organización del trabajo. Se materializa en la separación temporal de la fuente de peligro y de las personas, que son los riesgos recíprocos de las diferentes actividades de trabajo.

Lo mejor será la elección de los medios de trabajo o métodos de trabajo más seguros que puedan reducir al mínimo los riesgos, como ser:

- Separación del área de trabajo de personas y vehículos ajenos.
- Bloqueo del área de acceso.
- Uso adecuado de los equipos de protección personal contra caídas de alturas.

- **Medidas de seguridad relacionadas con el comportamiento.**

Se debe a reducir el efecto de las fuentes de peligro mediante el comportamiento seguro de los trabajadores. Ellas casi nunca bastan como medidas únicas, pero son indispensables:

- Instrucciones sobre el montaje seguro y el manejo de los medios de trabajo.
- Instrucciones sobre el empleo adecuado de los equipos de protección personal contra las caídas de altura.
- Información sobre las medidas higiénicas y el comportamiento en caso de peligro.

a. Método seguro para el ascenso y descenso con cuerdas.

Este tipo de método es utilizado para los trabajos en altura, cuando no se pueden utilizar plataformas o la edificación del andamio no lo justifica.

La llamada técnica de 2 cuerdas está basada en una doble seguridad, la cual se logra durante el trabajo con cuerda mediante el empleo de una cuerda principal y una de seguridad.

La misma seguridad se alcanza mediante el empleo correcto de elementos de amarre tipo Y. En este tipo de elemento de amarre los ganchos deben estar sujetos a la construcción de tal forma que en caso de caída de altura no puedan deslizarse hacia abajo. (Ver Anexo 4, Figura 1)

***“Los puntos de sujeción de los ganchos nunca pueden encontrarse debajo de la persona al mismo tiempo”.***

Para el aseguramiento de los trabajadores en los trabajos con ayuda de cuerda siempre tiene que haber un punto de anclaje por encima o por lo menos a la misma altura de la persona. Tiene que evitarse la formación de cuerda floja. Durante el salvamento hay que tener en cuenta que la persona que ha caído cuelgue de dos puntos de anclaje o de dos cuerdas. (Ver Anexo 4, Figura 2).

Todos los elementos (puntos de anclaje, elementos de amarre, cuerdas, etc.) que se empleen en los métodos de trabajo y/o acceso con ayudas de cuerdas tienen que cumplir con las exigencias máximas de carga y planificadas con anterioridad, además todos los elementos utilizados deben soportar el doble de la carga sin romperse.

El planeamiento del trabajo debe ser realizado con certeza, para que en el caso de caídas sea correcta la selección de la longitud de la cuerda que mantienen al trabajador en posición durante el trabajo. Cuando se emplean arneses de seguridad con absorbedores de energía se debe considerar la dilatación adicional de la longitud del amortiguador de energía activado.

b. Salvamento de una persona que ha caído de altura.

La necesidad de un salvamento rápido y efectivo es especialmente importante allí donde se emplea el equipamiento de protección personal y las demoras pueden traer consecuencias graves. (Ver anexo 5, Figura 1)

En el peor de los casos la caída en un sistema de retención puede provocar en pocos minutos la pérdida del conocimiento e incluso la muerte. Este fenómeno es conocido como trauma por colgaduras y tiene causas complejas. (Ver anexo 5, Figura 2)

La causa principal es la difusión de la circulación de la sangre hacia los órganos vitales, especialmente cerebro, corazón y riñones, que es causada, por un lado, por la colgadura inmóvil y que por otro lado es reforzada por el estallamiento que provocan en las extremidades las correas del cinturón. Otro factor como shock o lesiones pueden empeorar la situación.

El periodo de tiempo hasta la pérdida del conocimiento depende de la gravedad y la combinación del factor anteriormente mencionado y varía de 6 minutos hasta 2 horas.

***No trabajar nunca solo. ¿Quién le ayuda si queda colgado en el arnés de seguridad? El trauma por colgadura es más peligroso que otras lesiones. Los primeros auxilios son vitales.***

Principios para el manejo después del salvamento de los heridos por caída de altura en un sistema de retención:

- La persona no debe colocarse directamente después de la caída de altura en la posición lateral estable. Esto pudiera tener consecuencias mortales. La estagnación de la sangre que se produce en las piernas después de una caída en el EPP contra la caída de altura fluiría en la posición lateral en dirección al corazón y provocaría un fallo del corazón.
- Por esta razón después del salvamento se debe mantener el tronco de la persona en posición erguida entre 20 y 40 minutos. Solo después se debe colocar a la persona salvada muy lentamente en la posición lateral estable.
- Todo herido con trauma de colgadura tiene que ser llevado sin demora al hospital para su observación.
- Transportar al paciente al hospital en posición sentado.

c. Principios o directivas a tener en cuenta.

Todo lo mencionado anteriormente serían los procedimientos para prevenir los accidentes de caídas de altura y es necesario a tener en cuenta para minimizar los accidentes o los efectos que producen las lesiones entre la ocurrencia del hecho y la presencia o traslado hasta el profesional médico.

Este momento debe ser cubierto por personal capacitado en condiciones para atender a las víctimas, tener en cuenta la misión para salvar y/o evitar, en el futuro, lesiones temporales o permanentes.

Los primeros auxilios son reglas básicas, sencillas y combinadas con mucho sentido común, y en una condición necesaria que debe conocer la persona y para ello se debe tomar su tiempo para aprender los siguientes procedimientos.

- **Procedimiento Nro 1: Evaluar el lugar del accidente.**

Se investiga el lugar del accidente para asegurarse que quien va a socorrer no vaya a ser presa de la misma suerte. Se debe observar si se precipitó desde un nivel a otro, si se resbaló, si se le cayó algún elemento, si tocó algo con tensión, si lo aprisionó algún objeto, etc.

- **Procedimiento Nro 2: Como mover la víctima.**

En los accidentes de trabajos en altura, se debe temer por una lesión en la columna vertebral. Por eso es importante escuchar y hablar al accidentado, si se queja de dolor en el cuello o en la espalda, si bien en la

mayoría de los casos que el mismo puede estar inconsciente. Por lo tanto NUNCA si no existe un peligro inmediato debe mover al accidentado.

En caso de que deba moverlo debe realizarlo de la siguiente manera:

- Agarre la ropa de la víctima a nivel de los hombros.
- Apoye la cabeza de la víctima con sus muñecas.
- Arrastre a la víctima de las ropas.

- **Procedimiento Nro 3: Enviar por ayuda.**

En este caso, el que posea mayor experiencia o esté trabajando con el accidentado debe asumir el mando aplicándole los primeros auxilios, si el mismo está solo con el accidentado debe solicitar la ayuda necesaria o enviar a otra persona por ayuda.

- **Procedimiento Nro 4: La víctima debe confiar en usted.**

- Cumpla con la siguiente regla, mantenga la calma para que la víctima tienda a estar de la misma forma.
- No reaccione exageradamente.
- No grite.
- Mantenga la serenidad y trate de calmar y animar.
- Respire profundo y relájese, la víctima depende de usted.
- Hable con la víctima comunicándole que la ayuda va en camino.
- Realizar una evaluación de la víctima para acelerar y determinar más rápidamente el daño recibido e informar al profesional.
- No exponerse a la sangre y utilizar la barrera protectora.
- Evaluar en lo posible el nivel de conciencia, observar las vías respiratorias, respiración, circulación y observar pies a cabeza.

- **Procedimiento Nro 5: Nivel de alerta.**

Preguntar el estado a la víctima y si la misma no responde solicitar ayuda inmediatamente.

- **Procedimiento Nro 6: Observar las vías respiratorias.**

- Mirar dentro de la boca y sacar todo objeto extraño.
- Revisar si la lengua está bloqueando la garganta el cual es la principal fuente de bloqueo.
- Libere la garganta inclinando la cabeza hacia atrás y levantar la quijada, para ello presione la frente hacia abajo mientras eleva la mandíbula inferior con los dedos índice y medio. Esto moverá la lengua hacia delante. Si se sospecha de alguna lesión en la columna lleve la lengua de la siguiente manera colocando a la víctima arrodillado, coloque cada uno de sus dedos debajo del borde de la mandíbula y levántela presionando hacia abajo con los pulgares.

- **Procedimiento Nro 7: Respiración.**

Aquí la manera más sencilla es la técnica de mirar, escuchar y sentir. La manera es inclinar la cabeza y acercar el oído al pecho de la víctima, verificar el movimiento del pecho y/o acercar la mejilla al rostro de la víctima y sentir la respiración.

- **Procedimiento Nro 8: Circulación.**

En este caso tomar el pulso en la arteria carótida, con lo dedos índice y medio, no con el pulgar ya que tiene pulso propio y en el caso de que la víctima no tiene pulso iniciar con la reanimación de RCP.

- **Procedimiento Nro 9: Examen de la cabeza a los pies.**

Revisar la victima para determinar lesiones sufridas y comparar ambos lados del cuerpo para localizar si hay hemorragias, fracturas, deformaciones, etc.

#### 4. Conclusiones parciales.

La inspección y el mantenimiento de las antenas estructurales son actividades necesarias para mantener la vida útil del material en óptimas condiciones de uso.

En este caso hay que tener en cuenta la ubicación de las torres, porque según su lugar geográfico se deben incrementar los periodos de mantenimiento e inspección, ya que las condiciones climáticas reinantes en la Patagonia Argentina son extremas, más aún si el material ha soportado algún tipo de tormenta.

Dichas condiciones climáticas, principalmente en la Patagonia Argentina produce en el material un comportamiento o efecto adverso comparado con otras zonas de la Argentina; ya que hay vientos fuertes donde la torre y en las riendas soportan deformaciones que si no se reparan a tiempo, su reparación es costosa.

Otro tema a tener en cuenta son los desagües en proximidades de la antena estructural, ya que el agua estancada producida por la lluvia o el descongelamiento de la nieve produce en el anclaje y/o muerto humedad, provocando en el material que pierda sus propiedades, que si no se toman las medidas de corregir la más adecuada, produce su desmantelación de la torre y tiempo para su reparación y puesta en funcionamiento nuevamente de la antena.

También hay que tener en cuenta la inspección y mantenimiento de los equipos de protección personal (EPP) ya que de ello depende salvar vidas humanas.

El no realizar dichas actividades mencionadas por el fabricante y el solo hecho de llenar una planilla para cumplir un procedimiento para una inspección del superior, es pensar erróneamente y el encargado de dicha actividad no tiene

conciencia de lo importante de su trabajo que es salvar vidas humanas. Ya que el trabajador que realiza un trabajo riesgoso en altura y depende solo de su equipo de protección personal para salvar su propia vida.

En la Patagonia Argentina hay vientos fuertes que levantan tierra, esta tierra aunque se quiera cubrir los elementos entra por todos los sectores por mas cerrado que este el local. El encargado de la guarda del material debe realizar la limpieza en profundidad de los equipos de protección personal ya que la tierra produce en los EPP desgaste, ralladuras limitando su vida útil.

Los EPP es necesarios guardarlos en ambientes cerrados y sin humedad, realizar el mantenimiento diariamente, y prever su reemplazo cuando se encuentren desgastes del material o haya sufrido tensiones para salvar la vida de una persona.

La actividad en altura es extremadamente peligrosa, el especialista y/o operario debe tener claro de que los errores o descuidos en dichas actividades durante el desarrollo de las mismas traen aparejados resultados desastrosos, no solo para el que realiza la tarea, sino al que lo auxilia o ayuda.

Por ello es fundamental el conocimiento de todo lo referido a primeros auxilios, cada integrante del grupo de trabajo debe tener claro qué hacer, en el caso de un accidente como así también todo lo referido a la prevención del mismo.

Será responsabilidad de todos los miembros del equipo de trabajo, el conocimiento de primeros auxilios y deberá ser controlado mediante exámenes y clases de rutina por los responsables del grupo.

La mayoría de las actividades se realizan en lugares alejados, descampados, por momentos de difícil acceso, la vida de uno de sus compañeros esta en sus manos, no dejar nada librado al azar, tener las comunicaciones necesarias comprobadas y en funcionamiento con el establecimiento de atención medica más cercana que depende la unidad al cual se está realizando la tarea en altura, se debe tener un móvil para el traslado del accidentado y en lo posible el médico en proximidades para que este realice las evaluaciones necesarias y de esta forma poder salvar la vida.

Lo más importante es que todos los integrantes del grupo de trabajo sepan, es que el trabajo en altura es riesgoso y que cada uno debe cuidar su vida mediante procedimientos que, practicados reiteradamente son normales para realizar el trabajo.

Toda persona que trabaja en altura debe pensar y analizar la siguiente frase:

***“Cuidar su vida es actuar en forma segura, tener conciencia que su seguridad es brindar seguridad a sus compañeros, y lo más importante que una vez terminada su jornada de trabajo hay alguien que espera su regreso”.***

## CONCLUSIONES FINALES

El trabajo en altura es una actividad riesgosa, mas aun en las Guarniciones Militares distribuidas en el territorio de la Patagonia Argentina, donde las condiciones ambientales y territoriales adversas producen condiciones que el personal debe soportar y además el material tiene un comportamiento diferente por efecto del ambiente.

El efecto de las bajas temperaturas y las condiciones ambientales de la Patagonia Argentina provoca en el cuerpo humano un comportamiento adverso, tensionándose cada vez más con el aumento de la altura y problemas respiratorios como consecuencia de la brisa helada. El viento y la humedad influye en la movilidad de la persona lo que provoca que este disminuya su atención en la actividad.

Las condiciones ambientales de la Patagonia Argentina provoca que el material se deteriore, producto de la humedad y de los fuertes vientos predominantes en la zona, provocando en la estructura y riendas se deformen por el oxido y por la torsión y/o flexión y la base o muerto pierde su propiedades de sustentación por el exceso de humedad provocado por las características del suelo que impide el fraguado de los bancos de agua en proximidades de la base de la antena.

Es necesario que el personal se instruya en dicha actividad, teniendo un cabal y profundo conocimiento del material (estructura compuesta por tramos de antenas y sus partes componentes) para el correcto manejo del mismo tanto en tierra como en altura; además debe realizar un correcto uso de los elementos de protección personal (arnés, casco, antiparras, guantes, vestimenta y calzado) en todo momento y por ultimo conocimiento de primeros auxilios para poder salvar una vida y evacuar una persona sin producir lesiones, ya que la mayoría de las actividades son realizadas alejadas de la Unidad o Centros Asistenciales de Salud.

La inspección y el mantenimiento de las Antenas Estructurales son actividades necesarias para mantener la vida útil del material en óptimas condiciones de uso, las cuales se deben planear e incrementar luego de que el material haya soportado algún tipo de inclemencias climatológicas como ser tormentas de lluvias o nieve o fuertes vientos.

Es importante que el personal tome conciencia de que el trabajo en altura para realizar el mantenimiento de las Antenas Estructurales es una actividad riesgosa y debe seguir los procedimientos normales del trabajo en forma correcta sin cometer errores, los cuales deben ser practicados reiteradamente para minimizar los accidentes tanto personales como del grupo y debe y tiene que pensar que:

***“Cuidar su vida es actuar en forma segura, tener conciencia que su seguridad es brindar seguridad a sus compañeros, y lo más importante que una vez terminada su jornada de trabajo hay alguien que espera su regreso”***

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Documentos.**

- CIRSOC 305 – Recomendaciones para uniones estructurales con bulones de alta resistencia. Autor Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) Año 2009.
- Disposición 8/2007 (Boletín Oficial Nro 31.128, 3/4/07 (Restricciones para el emplazamiento e instalación de Sistemas y Objetos que puedan afectar la Aeronavegación). Reglamento del título III (Infraestructura) – Cap II (lim al dominio) – Art 30 al 35 de la Ley Nro 17.285/67 (Código Aeronáutico de la Republica Argentina). Directiva Nro 5 (Requisitos para el emplazamiento de objetos en zona de influencia de aeródromos). Capítulo 6 (Ayudas visuales indicadoras de obstáculos), Anexo 4 – Volumen I (Señalamiento de Objetos, Usos de colores).
- Disposición 154/00 (Boletín Oficial Nro 29.569/01), de la Comisión Nacional de Comunicaciones – control sobre obstáculos a la Aeronavegación (Normas de Señalamiento e Iluminación de construcciones, estructuras e instalaciones).
- Guía para la selección y control de equipos de protección personal (Instituto de Salud Pública de Chile).
- Manual del Antenista Militar (Batallón de Comunicaciones 602).

### **Recursos Electrónicos.**

- [www.antenistasmilitares.com.ar](http://www.antenistasmilitares.com.ar)
- [www.inta.gov.ar/aspectos-geologicos-patagonia](http://www.inta.gov.ar/aspectos-geologicos-patagonia)
- [www.issa.int](http://www.issa.int) (Guía para la valoración de riesgos en pequeñas y medianas empresas).
- [www.mineria.gov.ar/estudios/irn/zonasur/clima.asp?pr=../neuquen/p](http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/zonasur/clima.asp?pr=../neuquen/p)
- [www.ministerio.gov.ar/municipios/gestion/regiones.../Patagonia.pdf](http://www.ministerio.gov.ar/municipios/gestion/regiones.../Patagonia.pdf)

**Anexo 1: Aspectos particulares del terreno y del clima.**



Figura 1. Ubicación geográfica.

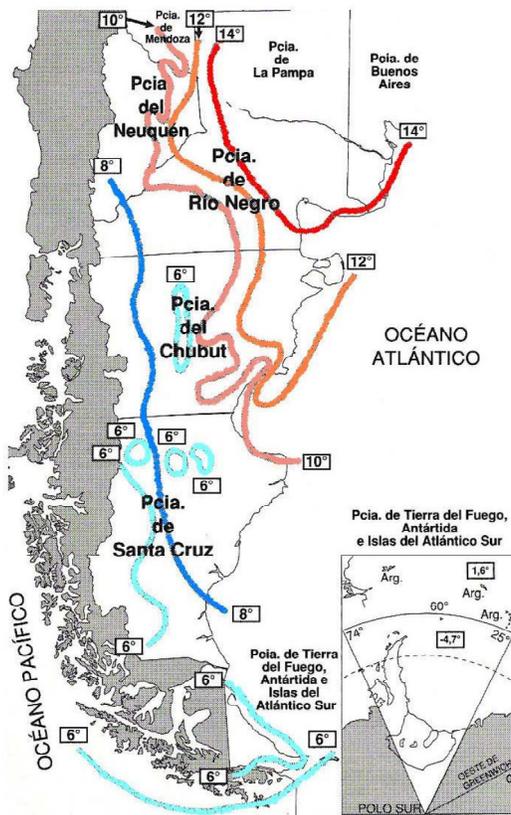


Figura 2. Características del clima.

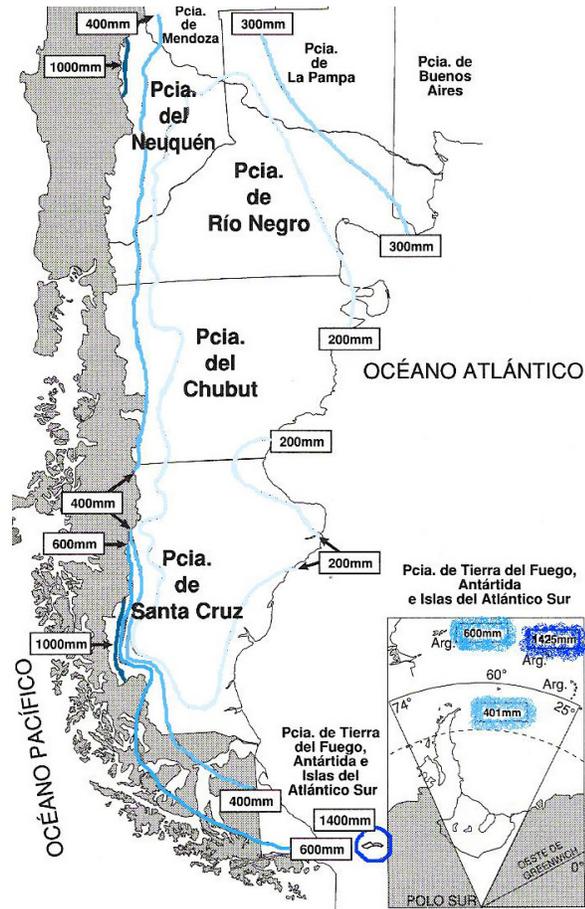


Figura 3. Precipitaciones

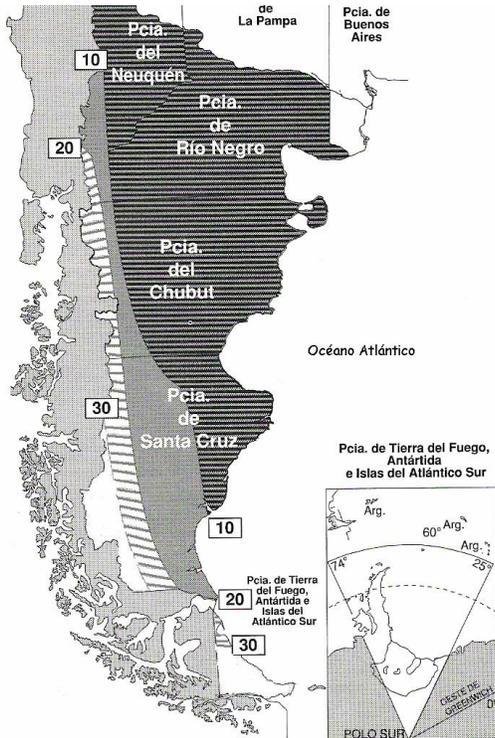


Figura 4. Humedad.

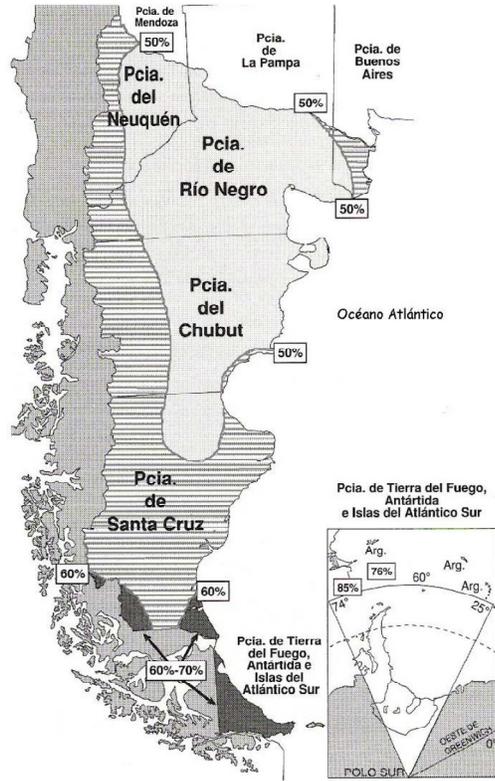
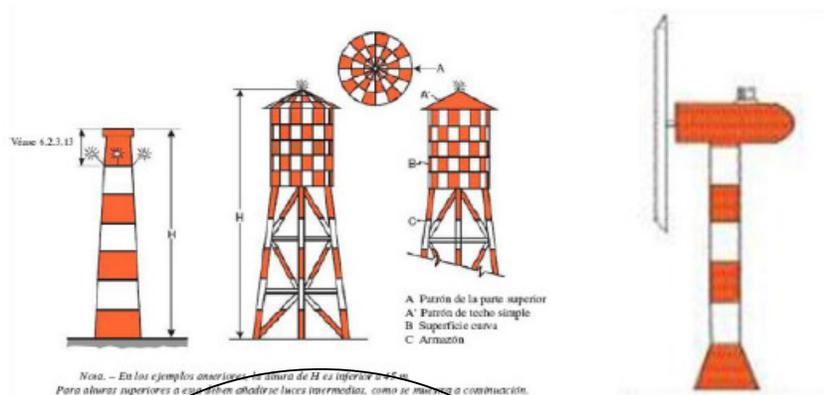
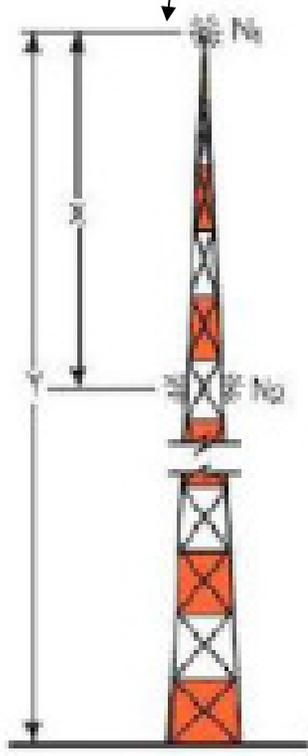
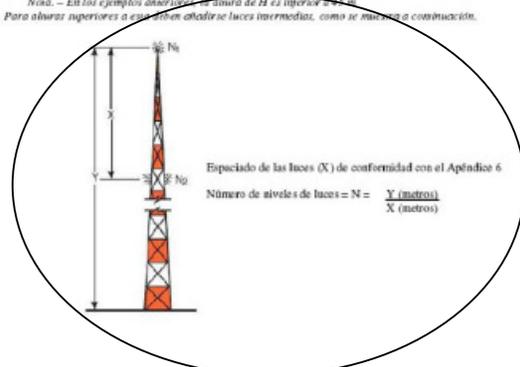


Figura 5. Nevadas

**Anexo 2: Sistema de Señalamiento e Iluminación de Estructuras elevadas.**



*Nota. - En los ejemplos anteriores la altura de H es inferior a 45 m.  
 Para alturas superiores a esta deben colocarse luces intermedias, como se muestra en la construcción.*



Espaciado de las luces (X)  
 Número de niveles de luces =  $N = \frac{Y \text{ (metros)}}{X \text{ (metros)}}$

**Anexo 3: Lista de chequeo para los Elementos de Protección Personal**

**FORMULARIO “P”**

Área / Depto. / Sector:		FECHA: / /			
PARTE DEL CUERPO A PROTEGER	<u>ADECUADAS</u>		<u>CORRESPONDE</u>		
	SI	NO	SI	NO	
<b>1.- Protección de la Cabeza</b>					
1.1.- Los cascos responden a la Norma IRAM N° 3620					
1.2.- El arnés de suspensión presenta buen estado					
1.3.- La distancia Arnés – Cáscara es de 25 mm					
1.4.- Se efectúan ensayos según Norma IRAM					
1.5.- El Casco presenta buen estado de higiene y limpieza					
<b>2.- Protección del Rostro</b>					
2.1.- Las pantallas o caretas presentan buen estado					
2.2.- Los tintes de los cristales son adecuados					
2.3.- Los protectores presentan buen estado de higiene y limpieza					
<b>3.- Protección de los ojos.-</b>					
3.1.- Los anteojos presentan buen estado					
3.2.- Las antiparras presentan buen estado					
3.3.- Los tintes de los cristales y/o policarbonato son adecuados					
<b>4.- . Protección de los oídos -</b>					
4.1.- Se realiza estudio de presión sonora					
4.2.- Los protectores endoaurales presentan buen estado					
4.3.- Los protectores de copa presentan buen estado					
<b>5.- . Protección de las manos</b>					
5.1.- Los guantes de cinco dedos presentan buen estado					
5.2.- Los guantes dieléctricos se inspeccionan y presentan buen estado.					
5.3.- Los guantes presentan buen estado de higiene y limpieza					
5.4.- Los guantes muy sucios o desgastados son reemplazados					
<b>6.- Protección de los pies</b>					
6.1.- Los calzados presentan buen estado de conservación y limpieza					
6.2.- Las botas presentan buen estado de conservación y limpieza					
6.3.- Se realizan los ensayos indicados en las Normas IRAM 3610 y 3643					
<b>7.- Protección respiratoria</b>					
	SI	NO	SI	NO	

7.1.- Los barbijos presentan buen estado de conservación y limpieza				
7.2.- Las máscaras con filtro presentan buen estado de conservación				
<b>8.- Indumentaria Profesional (Ropa de Trabajo)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
8.1.- La adquisición de indumentaria profesional responde a especificaciones técnicas precisas y preestablecidas según los riesgos.				
8.2.- Se registra individualmente la entrega de indumentaria profesional.				
8.3.- indumentaria profesional tiene buen estado de conservación y limpieza.				
8.4.- Las prendas muy sucias, desgastadas o rotas son reemplazadas				
<b>Area / Depto. / Sector:</b>	<b>FECHA:</b> / /			
<b>PARTE DEL CUERPO A PROTEGER</b>	<b>ADECUADAS</b>		<b>CORRESPONDE</b>	
<b>9.- Protección de caídas a distintos niveles</b>	*	*	*	*
<b>9.1.-Cinturones de seguridad</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
9.1.1.- Las fajas de fibra presentan buen estado				
9.1.2.- Las costuras de las fajas de fibra presentan buen estado				
9.1.3.- Los ganchos metálicos presentan buen estado				
9.1.4.- Los mosquetones metálicos presentan buen estado				
9.1.5.- Se le efectúa al cinturón exámenes periódicos				
<b>9.2.- Cinturones de seguridad y arnés de fibra</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
9.2.1.- Las cintas de fibra presentan buen estado				
9.2.2.- Los remaches de las cintas de fibra presentan buen estado				
9.2.3.- Los ganchos metálicos presentan buen estado				
9.2.4.- Los mosquetones metálicos presentan buen estado				
9.2.5.- Se le efectúa al cinturón exámenes periódicos				
<b>9.3.- Cuerdas salva caídas o salva vida</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
9.3.1.- Las cuerdas presentan buen estado				
9.3.2.- Las cuerdas muestran signos de abrasión				
9.3.3.- Las cuerdas tienen la longitud adecuada				
9.3.4.- Las cuerdas se encuentran almacenadas enrolladas				

**Anexo 4: Formas de sujeción en altura o técnicas de anclaje.**

Figura 1: Anclaje de la persona en la estructura.

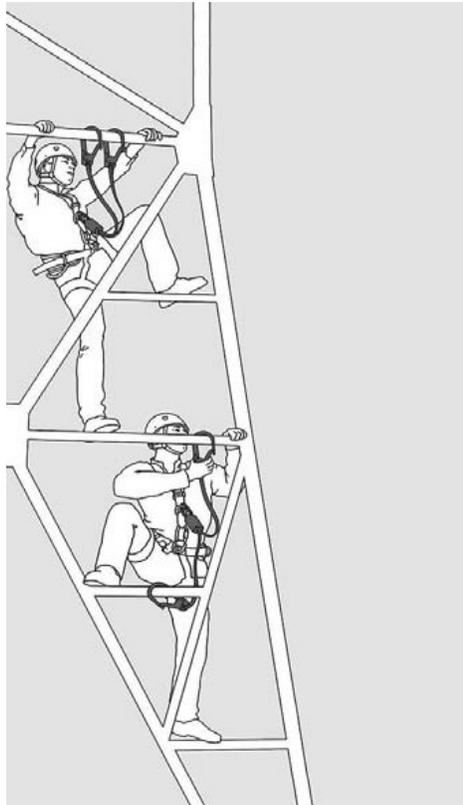
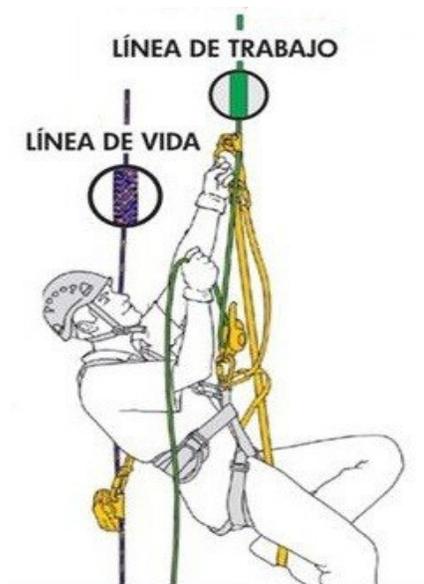
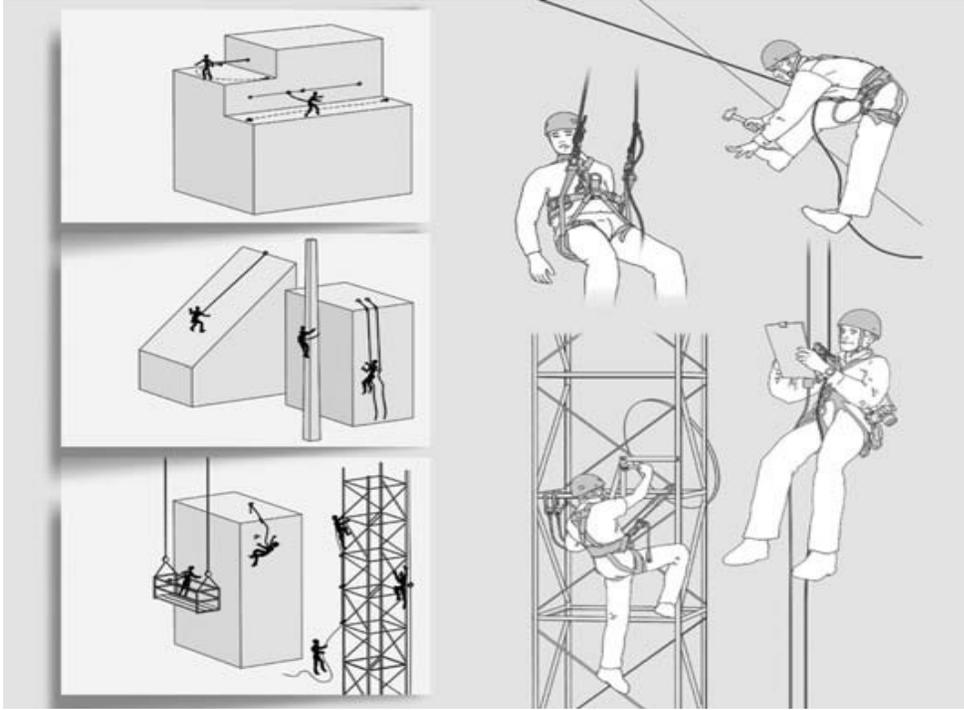


Figura 2: Diferentes formas de sujeción con cuerda.





**Anexo 5: Técnicas de salvamento en altura.**



Figura 1: Forma de salvamento en altura.

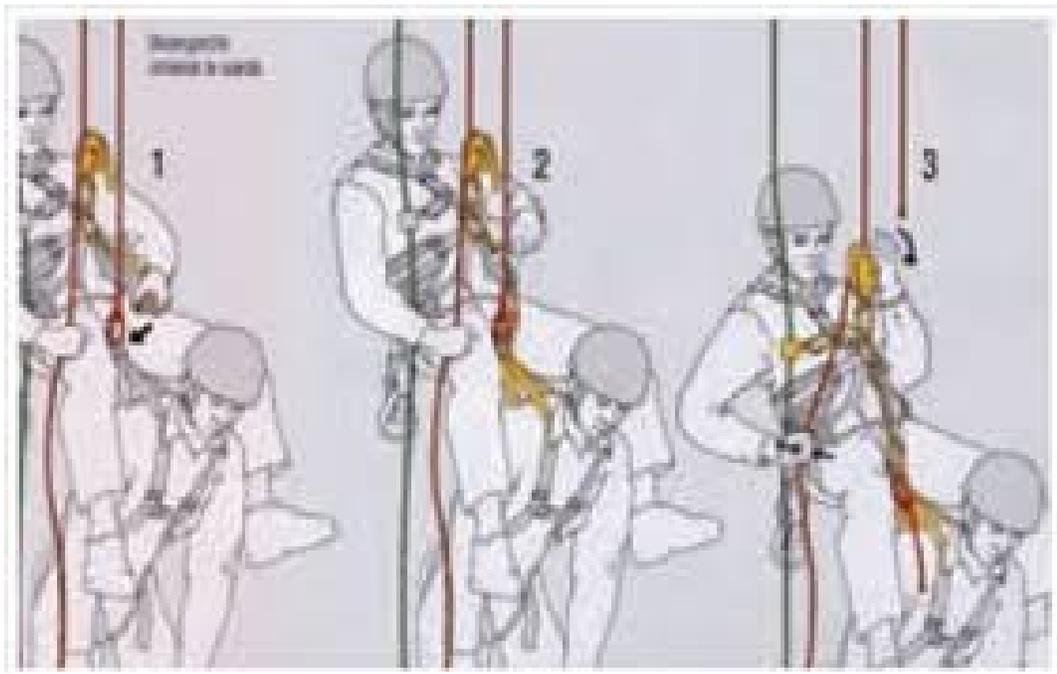


Figura 2: Presión del equipo de protección personal sobre el cuerpo.

