
 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 1 de 47


# **NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION**

## **Volumen I**

### **V. – CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD**

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 2 de 47

Página en  
blanco

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 3 de 47


# **NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION**

## **Volumen I**


### **V. – CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD**

#### **Contenido**


1.	INTRODUCCION. ....	7
2.	OBJETIVO Y CONSIDERACIONES. ....	7
3.	DISTANCIAMIENTO DE SEGURIDAD EN LINEAS MT. ....	8
4.	DISTANCIAMIENTO ENTRE ELEMENTOS SITUADOS EN LA MISMA ESTRUCTURA. ....	10
4.1.	Distancia entre conductores de línea en función de la longitud del vano. ....	10
4.2.	Distancia de conductores o elementos energizados a soportes y demás elementos conectados normalmente a tierra. ....	12
4.3.	Distancia entre conductores energizados de distinta fase del mismo o diferente circuito. ....	13
5.	DISTANCIAMIENTO VERTICAL SOBRE SUELO DE EQUIPO DE SERVICIO ELÉCTRICO INSTALADO EN ESTRUCTURAS. ....	13
6.	CRUZAMIENTOS. ....	14
6.1.	Líneas eléctricas y de telecomunicación soportadas por diferentes estructuras. ....	14
6.1.1.	Distancia horizontal. ....	15
6.1.2.	Distancia vertical. ....	15
6.2.	Carreteras, caminos y vías de ferrocarril sin electrificar. ....	16
6.3.	Ríos y canales, navegables o flotables. ....	16
7.	PASO POR ZONAS. ....	17

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 4 de 47


7.1.	Zona urbana.....	17
7.1.1.	De conductores y partes energizadas a edificios, carteles, antenas, excepto puentes. ...	17
7.1.2.	De conductores a otras estructuras de soporte.....	18
7.2.	Bosques, árboles y masas de arbolado. ....	18
8.	PARALELISMO. ....	19
8.1.	Con líneas eléctricas. ....	19
8.2.	Con líneas de telecomunicación.....	19
8.3.	Con retenidas y mensajeros sujetos a la misma estructura. ....	20
8.4.	Carreteras, caminos y calles .....	20
8.5.	Vías de ferrocarril .....	20
9.	ESPACIO PARA ESCALAR. ....	20
10.	ESPACIO PARA TRABAJAR. ....	21
11.	DISTANCIAMIENTO DE SEGURIDAD EN LINEAS BT. ....	22
12.	DISTANCIAS DE SEGURIDAD ENTRE ELEMENTOS SOPORTADOS EN LA MISMA ESTRUCTURA. ....	22
12.1.	Cruzamientos.....	23
12.2.	Cruce con líneas eléctricas aéreas de M.T.....	23
12.3.	Cruces con otras líneas eléctricas aéreas de B.T. ....	24
12.4.	Cruces con líneas aéreas de telecomunicación.....	24
12.5.	Cruces con carreteras, caminos y vías de ferrocarril sin electrificar. ....	24
12.6.	Cruces con ferrocarriles electrificados, tranvías y autobuses .....	25
12.7.	Ríos y canales, navegables o flotables.....	25
13.	PASO POR ZONAS. ....	26
13.1.	De conductores a edificios, carteles, antenas, excepto puentes. ....	26
13.2.	Bosques, árboles y masas de arbolado. ....	28
14.	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS. ....	28
14.1.	Con líneas eléctricas de M.T. ....	28
14.2.	Con otras líneas de B.T. o telecomunicación.....	28
14.3.	Con retenidas y mensajeros sujetos a la misma estructura. ....	29
14.4.	Carreteras, caminos y calles. ....	29
14.5.	Vías de ferrocarril. ....	29

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 5 de 47

15.	RESUMEN CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD; PARAMETROS Y DISTANCIAS. ....	30
16.	DERECHO DE VIA (SERVIDUMBRE). ....	33
17.	BRECHA. ....	34
18.	PODA DE ARBOLES. ....	36
19.	SEGURIDAD PARA LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION. ....	40
19.1.	Base Legal. ....	40
19.2.	Trabajos y Maniobras en Instalaciones de Media y Baja Tensión. ....	40
19.2.1.	Elementos de Seguridad. ....	40
19.2.2.	Señalización de Equipos en Instalaciones Eléctricas. ....	41
19.2.3.	Delimitación de la Zona de Trabajo. ....	44
20.	ANEXOS. ....	46

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 6 de 47

Página en  
blanco

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 7 de 47

## V. – CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD


### 1. INTRODUCCION.

La presente sección constituye los elementos básicos para el trazo de instalaciones en media y baja tensión, tomando en cuenta las condiciones que inciden en su construcción y que básicamente son la seguridad a la población, protección al medio ambiente, urbanización, derechos de vía, niveles del terreno, libramientos y obstáculos naturales o artificiales. El primer factor para construir es el conocimiento detallado del entorno, para lo cual se requiere analizar las condiciones del terreno y definir la alternativa técnico-económica más conveniente.

### 2. OBJETIVO Y CONSIDERACIONES.

El proyecto para la construcción de las instalaciones debe considerar: la menor longitud, menor número de estructuras, operación simple y segura, costo mínimo de mantenimiento, para asegurar el cumplimiento de los compromisos de suministro ofertados a los clientes; debiendo prever y valorar los puntos siguientes:

- ✓ Para salvaguardar la integridad y propiedad de la población, se debe de respetar lo indicado en esta sección.
- ✓ Considerar la protección al medio ambiente: analizar la trayectoria más conveniente para minimizar el impacto del entorno.
- ✓ Respecto a los derechos de particulares: en el área urbana por ningún motivo se debe construir en terreno de particulares. En área rural se debe obtener el consentimiento por escrito del propietario.
- ✓ Falta de urbanización: cuando no exista urbanización definida en el terreno, se deben obtener los planos autorizados por la autoridad competente, para conocer la urbanización definitiva de los sectores por electrificar.
- ✓ Tramos rectos: minimizar el número de inflexiones de la línea.
- ✓ Fácil acceso: para la construcción, operación y mantenimiento de la línea;

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 8 de 47

preferentemente utilizando los derechos de vía pública.

- ✓ Evitar obstáculos: de edificios, árboles, líneas aéreas y subterráneas, de comunicación y anuncios.
- ✓ Considerar la orografía: antes del levantamiento analizar el trazo más conveniente.
- ✓ Determinar puntos obligados: para distribuir tramos interpostales, en base a inflexiones y/o desniveles de terreno.
- ✓ Evitar puntos de contaminación: principalmente en la proximidad de zonas costeras e industrias contaminantes.
- ✓ Prever impactos en los postes: con base a la afluencia vehicular y sus características determinar el trazo y tipo de estructura a utilizar.
- ✓ Considerar la instalación de equipo de protección, bancos de capacitores y regulación, conexión y desconexión, para la operación y mantenimiento de las instalaciones.
- ✓ Reducir cruces: con otros derechos de vía, como vías férreas, carreteras y canales navegables.
- ✓ Cruce con vías de comunicación: se debe efectuar las coordinaciones necesarias con las empresas u organismos involucrados para diseñar y/o construir tomando las medidas de seguridad correspondientes.

### **3. DISTANCIAMIENTO DE SEGURIDAD EN LINEAS MT.**


Las distancias mínimas de seguridad cumplen una doble función:

- ✓ Limitar la posibilidad de contacto entre personas, circuitos o equipos.
- ✓ Impedir que las instalaciones de un distribuidor entren en contacto con las instalaciones de otro o con la propiedad pública o privada.

Todas las distancias de seguridad se deben medir de superficie a superficie.

Cuando los conductores se encuentren en distinto plano vertical se mantendrá la separación indicada como distancia de seguridad vertical, para ángulos mayores o iguales de 45°. Para ángulos inferiores su separación mínima será la considerada como distancia de seguridad horizontal.



 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 9 de 47

En la medición de distancias, los herrajes y los diferentes accesorios que están energizados deben considerarse como parte integral de los mismos conductores. Además, las partes metálicas de los pararrayos y equipos similares deben considerarse como parte de la estructura de soporte.


Además, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ Con fines de simplificación y de acuerdo a la tensión entre fases, se han agrupado las tensiones eléctricas utilizadas en los diferentes sistemas de distribución en media y baja tensión, de la manera siguiente:

**Tabla 1. Tensiones Eléctricas Utilizadas.**

TIPO DE RED	NIVEL DE TENSIÓN (KV)	COMENTARIO
<b>BT</b>	0.12 – 0.24	Existen diversos valores de tensión
<b>MT</b>	12.47	Redes Urbanas y/o Rurales
	34.5	Redes Urbanas y/o Rurales

- ✓ En instalaciones eléctricas de distribución aéreas, los conductores de mayor tensión deben quedar por arriba de los de menor tensión.
- ✓ Cuando se instalen conductores de líneas eléctricas y de comunicación en una misma estructura, los primeros deben estar en los niveles superiores.
- ✓ Se debe evitar, hasta donde sea posible, la existencia de líneas en conflicto.
- ✓ Las estructuras metálicas, incluyendo postes de alumbrado, canalizaciones metálicas, marcos, tanques y soportes del equipo de líneas, cubiertas metálicas de los cables aislados, manijas o palancas metálicas para operación de equipo, así como los cables mensajeros, deben estar puestos a tierra efectivamente de tal manera que durante su operación no ofrezcan peligro a personas o animales.
- ✓ Las retenidas deben estar sólidamente aterrizadas a menos que tengan uno o más aisladores a una altura mayor de 2,5 m. Si una retenida no conectada a tierra pasa cerca de conductores o partes energizadas, se deben instalar dos aisladores de tal manera que el tramo de retenida expuesto a contacto quede comprendido entre estos dos aisladores.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 10 de 47

- ✓ Los conductores neutros deben tener la misma separación y altura que los de fase en su respectivo circuito, excepto los que estén conectados sólidamente a tierra a lo largo de la línea, que pueden considerarse conductores de 0 - 1 kV.
- ✓ El mapa isoceraunico es una referencia importante, pero debe complementarse con las experiencias propias de las áreas, como número de salidas de líneas y aislamiento dañado por descargas atmosféricas.

Las líneas aéreas de media tensión deben tener resistencia mecánica suficiente para soportar las cargas propias y las debidas a las condiciones meteorológicas a que estén sometidas, según el lugar en que se ubiquen, con los factores de sobrecarga adecuados.

En cada caso deben investigarse y aplicarse las condiciones meteorológicas que prevalezcan en el área en que se localicen.

#### **4. DISTANCIAMIENTO ENTRE ELEMENTOS SITUADOS EN LA MISMA ESTRUCTURA.**

##### **4.1. Distancia entre conductores de línea en función de la longitud del vano.**

En este apartado se indican las separaciones, tanto horizontales como verticales, que deben mantenerse entre los diferentes conductores de línea, tanto de fases como respecto al conductor neutro, en función de la longitud del vano entre dos postes.

Se han marcado unas distancias mínimas que hay que respetar, horizontal y verticalmente, en cualquier circunstancia:


- Para 12.5 kV: 0.61 m (2.0 pies).
- Para 34.5 kV: 0.70 m (2.3 pies).

Para el cálculo de la distancia horizontal se aplicará la siguiente fórmula que indica la separación horizontal de seguridad para conductores en soportes fijos, de acuerdo con la flecha:

$$S = 0.0076 * U + 0.368 * \sqrt{f}$$

Donde:

S: Separación de seguridad entre conductores (m).

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 11 de 47

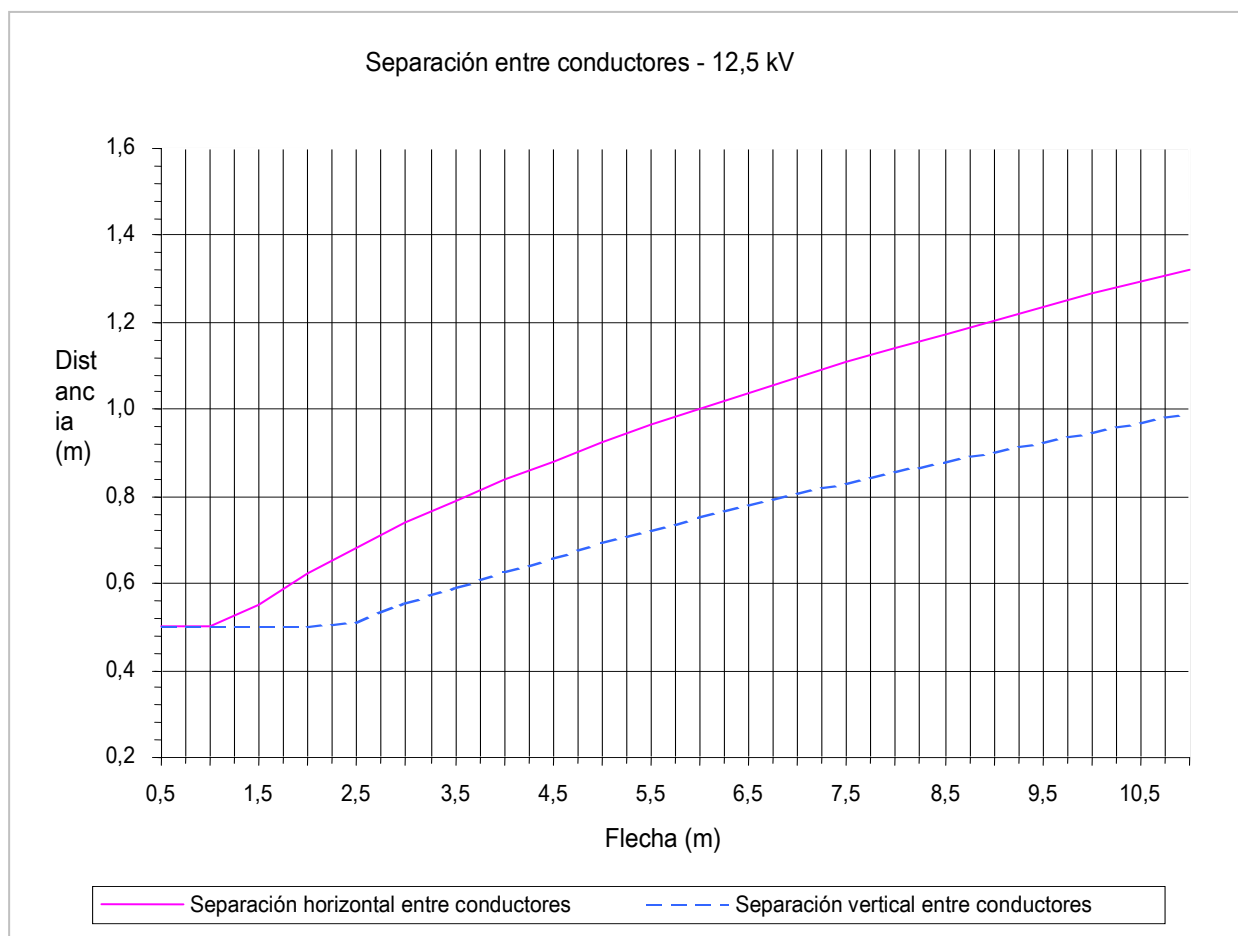
$U$ : Tensión existente entre los conductores para los que se calcula la distancia (kV).


$f$ : Flecha máxima del conductor en el vano (m).

Para el caso de la distancia vertical entre conductores, debe considerarse un 75% de la distancia horizontal que se aplique, a la tensión indicada.

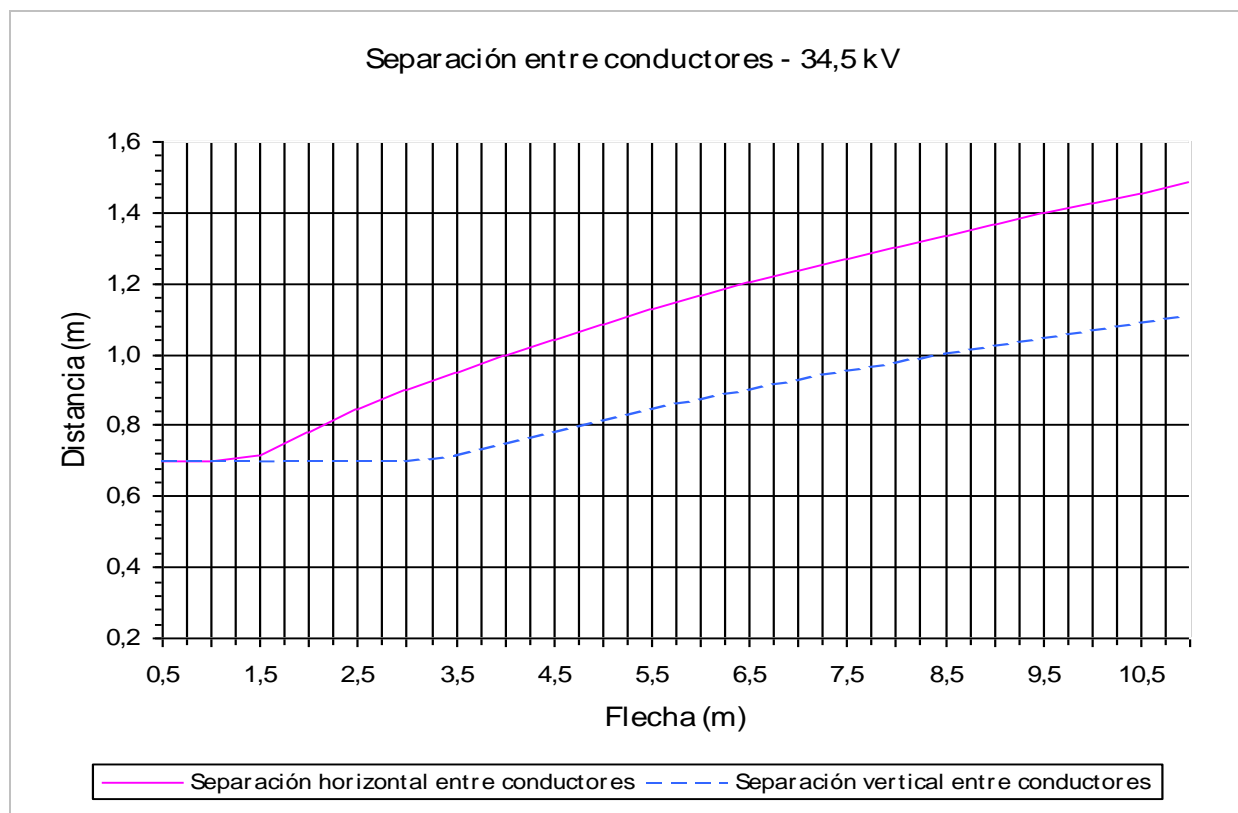
Para mayor comodidad de uso se adjuntan los siguientes gráficos que relacionan la separación entre conductores con la flecha máxima del conductor en el vano, para las tensiones 12.5 kV y 34.5 kV.

**Gráfico 1. Separación entre conductores para 12.47 kV.**



 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 12 de 47


**Gráfico 2. Separación entre conductores para 34.5 kV.**



Se debe tener en cuenta que siempre se deben mantener las distancias mínimas indicadas a menos que la distancia horizontal, hallada según la fórmula, o la distancia vertical, obtenida tal y como se indicó anteriormente, den valores de seguridad mayores a los mínimos. Para ello se elegirá la configuración del armado en el poste que proporcione una separación entre los conductores en toda la longitud del vano igual o superior a la calculada.

#### **4.2. Distancia de conductores o elementos energizados a soportes y demás elementos conectados normalmente a tierra.**

A continuación se muestran las distancias mínimas que se deben mantener, tanto horizontal como verticalmente, entre los conductores de línea o elementos energizados y cualquier parte

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 13 de 47

de las estructuras, soportes y demás elementos que están normalmente conectados a tierra. Estas distancias se tendrán en cuenta.

- Para 12.5 kV: 0.20 m (0.66 pies).
- Para 34.5 kV: 0.34 m (1.12 pies).

#### 4.3. Distancia entre conductores energizados de distinta fase del mismo o diferente circuito.

Cuando se realicen derivaciones o conexiones, los conductores deben mantener las separaciones mínimas indicadas con otros conductores de distinta fase del mismo o de un circuito diferente.

- Para 12.5 kV: 0.25 m (0.82 pies).
- Para 34.5 kV: 0.41 m (1.34 pies).


Cuando en una conexión o derivación exista la posibilidad de desplazamiento de un conductor por causa del viento se fijará el mismo, adecuadamente, para garantizar dicha separación en cualquier circunstancia normal de funcionamiento.

### 5. DISTANCIAMIENTO VERTICAL SOBRE SUELO DE EQUIPO DE SERVICIO ELÉCTRICO INSTALADO EN ESTRUCTURAS.

En el caso de equipos de servicio eléctrico instalados en estructuras, las distancias de seguridad vertical sobre el suelo vendrán dadas por la siguiente tabla:

**Tabla 2. Distancias Verticales de Seguridad sobre el suelo.**

Naturaleza de la superficie.	Distancia de Seguridad Mínima (m)	
	Partes del equipo puestas a tierra	Partes del equipo NO puestas a tierra. 12.47 ó 34.5 kV
Áreas accesibles solo a peatones.	3.5 (11.48 pies)	4.5 (14.76 pies)
Áreas transitadas por vehículos.	4.6 (15.10 pies)	5.5 (18.04 pies)

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 14 de 47

## 6. CRUZAMIENTOS.

La altura de los postes será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados a la distancia indicada en los siguientes apartados por encima de cualquier punto del terreno o superficie.

### 6.1. Líneas eléctricas y de telecomunicación soportadas por diferentes estructuras.

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la tensión más elevada y, en caso de líneas de igual tensión, la que se instale con posterioridad.

En los casos que por circunstancias singulares sea preciso que la línea de menor tensión cruce por encima de la de tensión superior, será preciso obtener una autorización expresa, teniendo en cuenta en el cruce todas las prescripciones y criterios expuestos.

Cuando sea posible y práctico, el cruce de conductores se hará aprovechando una misma estructura.


Cuando el cruce sea en diferentes estructuras se procurará que se efectúe en la proximidad de uno de los postes de la línea más elevada, respetando en todo momento la distancia entre los conductores de la línea inferior.

Las distancias mínimas indicadas se medirán en el punto de mayor acercamiento entre los dos conductores, considerando las posibles posiciones de los mismos y teniendo en cuenta el desplazamiento más desfavorable de la línea, producido por una de las siguientes hipótesis:

- 1) Flecha final e inicial calculada a una temperatura de 15 °C con una presión de viento de 28.74 kg/m<sup>2</sup>.
- 2) Flecha final calculada a una temperatura de 50 °C (en la zona) sin viento.

La dirección supuesta del viento será aquella que produzca la distancia más crítica.

Las distancias horizontales y verticales entre conductores adyacentes, soportados en diferentes estructuras, no deberá ser menor que las distancias indicadas en los siguientes apartados.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 15 de 47

### 6.1.1. Distancia horizontal.

La distancia horizontal de la fase más cercana del cruce a la estructura será de 1.5 m (4.92 pies).

### 6.1.2. Distancia vertical.

Las mínimas distancias verticales que se deben respetar serán las que indica la siguiente tabla:

**Tabla 3. Distancias Verticales de Seguridad en los cruzamientos. (m)**

Nivel Inferior	Nivel Superior		
	Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Conductores de neutro efectivamente puesto a tierra, retenidas aéreas.	0.3 (0.98 pies)	0.5 (1.64 pies)	
Cables y conductores, retenidas de comunicación.	---	0.6 (1.97 pies)	
Conductores suministradores hasta 750 V. (*)	---	0.5 (1.64 pies)	
Conductores suministradores desde 750 V a 22 kV.	---	0.6 (1.97 pies)	

Nota (\*) - Estas tensiones son fase-tierra para circuitos efectivamente puestos a tierra.


Cuando la línea deba cruzar por debajo de otra línea de una tensión mayor de 34.5 kV, la distancia de seguridad vertical que se debe mantener será la que indica la siguiente expresión:

$$S = 0.006 * U + 0.6$$

Donde:

*S*: Separación vertical entre líneas (m).

*U*: Tensión compuesta de la línea de mayor tensión (línea superior) (kV).

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 16 de 47

## 6.2. Carreteras, caminos y vías de ferrocarril sin electrificar.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera o sobre las cabezas de los rieles, en el caso de vías de ferrocarril sin electrificar, será de:

**Tabla 4. Distancias Verticales de Seguridad sobre Carreteras o Caminos.**

Naturaleza de la superficie.	Distancia de Seguridad Mínima (m)		
	Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Carreteras, calles y áreas de tránsito	6.4 (20.99 pies)	7.93 (26.01 pies)	
Aceras o caminos para peatones.	6.4 (20.99 pies)	7.93 (26.01 pies)	
Ferrocarriles	7.2 (23.62 pies)	8.23 (26.99 pies)	


## 6.3. Ríos y canales, navegables o flotables

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua, para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

**Tabla 5. Distancias Verticales de Seguridad sobre Ríos o Canales.**

Naturaleza de la superficie.	Distancia de Seguridad Mínima (m)		
	Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Aguas donde no está permitida la navegación	4.0 (13.12 pies)	5.0 (16.40 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción < 8 ha	5.3 (17.38 pies)	6.2 (20.34 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción entre 8 y 80 ha	7.8 (25.58 pies)	8.7 (28.54 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción ente 80 y 800 ha	9.6 (31.49 pies)	10.5 (34.44 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción > 800 ha	11.4 (37.39 pies)	12.3 (40.34 pies)	



 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 17 de 47

Para el cálculo se tomará la flecha final a la temperatura máxima de funcionamiento del conductor (60 °C en la zona), sin desplazamiento de viento.

## 7. PASO POR ZONAS.


### 7.1. Zona urbana

#### 7.1.1. De conductores y partes energizadas a edificios, carteles, antenas, excepto puentes.

Los conductores pueden ser colocados adyacentes a los elementos mencionados, siempre y cuando las distancias verticales y horizontales no sean menores que las indicadas por la tabla que se acompaña, bajo las siguientes condiciones:

**Tabla 6. Distancias de Seguridad hacia Edificios.**

Naturaleza de la superficie.		Distancia de Seguridad Mínima (m)		
		Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Horizontal	Anuncios, chimeneas, antenas, etc. no accesible a personas.	1.0 (3.28 pies)	2.5 (8.20 pies)	
	Zonas de edificios y áreas accesibles a personas	1.5 (4.92 pies)	2.5 (8.20 pies)	
Vertical	Anuncios, chimeneas, antenas, etc. no accesibles a personas	1.0 (3.28 pies)	2.5 (8.20 pies)	
	Zonas de edificios no accesibles a personas	1.0 (3.28 pies)	4.0 (13.12 pies)	
	Zonas accesibles a personas y de tránsito de vehículos de menos de 2.45 m (8.04 pies) de altura	3.5 (11.48 pies)	5.0 (16.40 pies)	
	Zonas de tránsito de vehículos de más de 2.45 m (8.04 pies) de altura	5.0 (16.40 pies)	6.0 (19.68 pies)	

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 18 de 47

- A la temperatura máxima del conductor (60 °C en la zona), sin desplazamiento de viento, flecha final.
- Temperatura mínima del conductor para la cual se diseña la línea, sin desplazamiento de viento, flecha final.

Las distancias verticales se respetarán tanto por encima como por debajo de la superficie de referencia en las condiciones indicadas anteriormente.

La distancia horizontal que los conductores de línea, bajo condiciones de desplazamiento producido por una presión de viento de 28.74 daN/m<sup>2</sup> y flecha final a 15 °C, han de mantener respecto a los elementos antes mencionados en ningún momento será menor de 1.5 m (4.92 pies).

#### 7.1.2. De conductores a otras estructuras de soporte.


Cuando los conductores pasen próximos a estructuras de alumbrado público, soportes de semáforos o soportes de una segunda línea, deben estar separados de cualquier parte de estas estructuras una distancia no menor a la indicada en la siguiente tabla:

**Tabla 7. Distancias de Seguridad a otras Estructuras.**

Distancias de seguridad mínimas (m)		
Distancia	12.5 kV	34.5 kV
Horizontal (sin viento)	1.5 (4.92 pies)	
Vertical	1.5 (4.92 pies)	

#### 7.2. Bosques, árboles y masas de arbolado.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de la línea eléctrica, se establecerá, mediante la indemnización correspondiente, una zona de corte de arbolado a ambos lados de la línea cuya anchura será la necesaria para que, considerando los conductores en su posición de máxima

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 19 de 47

desviación bajo la acción de la hipótesis de viento, su separación de la masa de arbolado en situación normal, medida horizontalmente, no sea inferior a lo expresado en la siguiente tabla.

Igualmente, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por su flexibilidad puedan alcanzar a los conductores en su posición normal.

**Tabla 8. Distancias de Seguridad hacia arbolado.**

Distancias de seguridad mínimas (m)	
Línea Monofásica	Línea Trifásica
2.0 (6.56 pies)	3.0 (9.84 pies)

## **8. PARALELISMO.**

### **8.1. Con líneas eléctricas.**


Se mantendrá una distancia mínima igual a la señalada para la separación entre conductores, considerando como valor de la tensión el de la línea de mayor voltaje.

### **8.2. Con líneas de telecomunicación.**

La distancia vertical mínima de seguridad entre los conductores y la línea de comunicación será como mínimo:

**Tabla 9. Distancias de Seguridad a otras Líneas de Telecomunicación.**

Distancias de seguridad mínimas (m)	
Mismo soporte	Distinto soporte
1.0 (3.28 pies)	1.5 (4.92 pies)

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 20 de 47

### 8.3. Con retenidas y mensajeros sujetos a la misma estructura.

Cuando por determinadas circunstancias existan retenidas o mensajeros que discurren paralelos a la línea y estén sujetos a la misma estructura, las distancias de seguridad que se han de respetar son las siguientes:

- Para 12.5 kV: 0.35 m (1.15 pies)
- Para 34.5 kV: 0.56 m (1.84 pies)

### 8.4. Carreteras, caminos y calles

Las estructuras, incluyendo sus retenidas deberán estar colocadas lo más separado posible de la orilla de la carretera, camino o calle. En el caso de que existan bordillos la estructura deberá colocarse lo más separado posible de la orilla del bordillo y nunca a menos de 0.15 m (0.49 pies). Las estructuras deben estar colocadas a 5.0 m de la curvatura de las esquinas.

### 8.5. Vías de ferrocarril

Todos los elementos de la estructura de soporte deben estar a un mínimo de 6.7 m (21.98 pies) de altura sobre la cabeza del riel más cercano, y no estarán en ningún caso a una distancia horizontal menor de 4 m (13.12 pies).

## 9. ESPACIO PARA ESCALAR.


Los siguientes requisitos se aplican únicamente a las partes de las estructuras utilizadas por los trabajadores para escalar.

Debe dejarse un espacio para escalar con las dimensiones horizontales especificadas enfrente de cualquier conductor, cruceta y otras partes similares.

El espacio para escalar se requiere solamente en un lado o esquina del soporte.

El espacio para escalar debe extenderse verticalmente hacia arriba y debajo de cada nivel de conductores, pero puede cambiarse de un lado o esquina del soporte a cualquier otro.

Se recomienda que las crucetas se localicen en el mismo lado de la estructura.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 21 de 47

Los espacios para escalar deben tener las dimensiones horizontales indicadas en la siguiente tabla.

El espacio para escalar debe dejarse previsto longitudinal y transversalmente a la línea y extenderse verticalmente no menos de 1.0 m (3.28 pies) arriba y debajo de los conductores que limiten el espacio.

En tramos de la línea no soportados por crucetas, el ancho total del espacio que se acaba de determinar debe medirse a partir del tramo longitudinal de que se trate.

**Tabla 10. Distancias de Seguridad para escalar.**

Distancias horizontal entre conductores (m)	
12.47 kV	34.5 kV
0.75 (2.46 pies)	1.0 (3.28 pies)

## 10. ESPACIO PARA TRABAJAR.


Deben dejarse espacios para trabajar a ambos lados del espacio para escalar.

A lo largo de la cruceta el espacio para trabajar debe extenderse desde el espacio para escalar hasta el más alejado de los conductores en la cruceta. Perpendicularmente a la cruceta el espacio será el mismo que para escalar, y verticalmente no será menor que el espacio dejado entre conductores soportados a diferentes niveles en la misma estructura.

Los espacios para trabajar no deben obstruirse por conductores verticales o derivados, siendo colocados preferiblemente en el lado de la estructura opuesto al lado destinado para escalar; de no ser esto posible, pueden colocarse en el mismo lado para escalar, siempre que queden separados de la cruceta por una distancia no menor que el ancho del espacio para escalar requerido para los conductores de mayor tensión.

Las crucetas transversales pueden usarse siempre y cuando se mantenga el espacio para escalar y, además:

- En 34.5 kV: Se dejará el espacio lateral para trabajar conforme a la distancia vertical entre los conductores derivados, sujetos a la cruceta transversal y los conductores de línea.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 22 de 47

- En 12.5 kV: Los conductores soportados en la cruceta transversal puedan colocarse entre líneas adyacentes que tienen una distancia vertical normal, aún cuando dicha cruceta obstruya el espacio normal para trabajar, siempre que se mantenga un espacio para trabajar no menor de 45 cm de altura entre los conductores de línea y los conductores derivados. Este espacio puede ser reducido siempre que no existan más de dos crucetas de línea y de crucetas transversales y que la seguridad en las condiciones de trabajo sea sustituida mediante la utilización de equipo de protección y otros dispositivos adecuados para aislar y cubrir los conductores de línea y el equipo en donde no se está trabajando.

## 11. DISTANCIAMIENTO DE SEGURIDAD EN LINEAS BT.

Al igual que con la Media Tensión; en Baja Tensión, las distancias mínimas de seguridad cumplen una doble función:

- ✓ Limitar la posibilidad de contacto entre personas, circuitos o equipos.
- ✓ Impedir que las instalaciones de un distribuidor entren en contacto con las instalaciones de otro o con la propiedad pública o privada.

Todas las distancias de seguridad se deben medir de superficie a superficie.


En la medición de distancias, los herrajes y los diferentes accesorios que están energizados deben considerarse como parte integral de los mismos conductores.

## 12. DISTANCIAS DE SEGURIDAD ENTRE ELEMENTOS SOPORTADOS EN LA MISMA ESTRUCTURA.

Los conductores de B.T. de distintos circuitos soportados por el mismo poste se separarán verticalmente un mínimo de 0.2 m (0.66 pies) mientras que horizontalmente se situarán a 0.3 m (0.98 pies).

Las distancias de seguridad entre conductores en sus soportes serán las indicadas en la tabla mostrada a continuación.

**Tabla 11. Distancias de Seguridad entre elementos soportados en la misma estructura.**

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 23 de 47

Nivel Inferior	Nivel Superior (m)			
	Conductores de BT	Conductores de Mt (kV)		
		Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Conductores de Comunicación	1.0 (3.28 pies)	1.0 (3.28 pies)	---	---
Conductores de Baja Tensión	---	0.4 (1.31 pies)	0.6 (1.97 pies)	0.7 (2.3 pies)

### 12.1. Cruzamientos

La altura de los Postes será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados a la distancia indicada en los siguientes apartados por encima de cualquier punto del terreno o superficie.

### 12.2. Cruce con líneas eléctricas aéreas de M.T.


La línea de Baja Tensión deberá cruzar por debajo de la línea de Media Tensión.

Cuando sea posible y práctico, el cruce de conductores se hará aprovechando una misma estructura.

Las distancias mínimas indicadas en este apartado se medirán en el punto de mayor acercamiento entre los dos conductores, considerando las posibles posiciones de los mismos y teniendo en cuenta el desplazamiento más desfavorable de la línea.

Cuando el cruce sea en diferentes estructuras se procurará que se efectúe en la proximidad de uno de los Postes de la línea de Media Tensión. En cruzamientos o entre conductores adyacentes, la distancia horizontal entre la línea de B.T. y las partes más próximas de la línea de M.T. no será inferior a 1.5 m (4.92 pies).

Las mínimas distancias verticales que se deben respetar serán las que indica la siguiente tabla.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 24 de 47

**Tabla 12. Distancias de Seguridad a otras Estructuras.**

Nivel Inferior	Nivel Superior – Conductores de MT (m)	
	Fases	Neutro
Conductores de BT	0.6 (1.97 pies)	

### **12.3. Cruces con otras líneas eléctricas aéreas de B.T.**

En los cruzamientos entre líneas aéreas de B.T., situadas en Postes diferentes, la distancia entre los conductores más próximos no será inferior a 0.6 m (1.97 pies).

### **12.4. Cruces con líneas aéreas de telecomunicación.**


Las líneas de B.T. cruzarán por encima de las de telecomunicación. Solo en casos excepcionales se permitirá que pasen por debajo, respetando siempre la distancia mínima vertical de seguridad respecto al suelo.

La distancia de seguridad mínima entre los conductores más próximos, cuando están instalados en diferentes estructuras, será de 0.6 m (1.97 pies).

### **12.5. Cruces con carreteras, caminos y vías de ferrocarril sin electrificar.**

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera o sobre las cabezas de los rieles, en el caso de vías de ferrocarril sin electrificar, será como se indica en la siguiente tabla.



 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 25 de 47

**Tabla 13. Distancias Verticales de Seguridad sobre Carreteras o Caminos.**

Naturaleza de la superficie.	Distancia de Seguridad Mínima (m)		
	Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Carreteras, calles y áreas de tránsito	6.4 (20.99 pies)	7.93 (26.01 pies)	
Aceras o caminos para peatones.	6.4 (20.99 pies)	7.93 (26.01 pies)	
Ferrocarriles	7.2 (23.62 pies)	8.23 (26.99 pies)	

Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.


#### **12.6. Cruces con ferrocarriles electrificados, tranvías y autobuses**

La distancia vertical mínima de los conductores de B.T. sobre los cables, hilos sustentadores o conductores de la línea de contacto será de 2 m (6.56 pies).

En el caso de ferrocarriles, tranvías o autobuses provistos de pértigas de hierro para transmitir la energía eléctrica del cable conductor al autobús u otros elementos de toma de corriente que puedan separarse accidentalmente de la línea de contacto, los conductores de B.T. deben estar a una altura tal que, al desconectarse el mecanismo de toma de corriente, en la posición más desfavorable que pueda adoptar, se mantenga una distancia mínima de 0.3 m (0.98 pies) entre ambos.

#### **12.7. Ríos y canales, navegables o flotables.**

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua, para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será como se indica en la siguiente tabla.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 26 de 47

**Tabla 14. Distancias Verticales de Seguridad sobre Ríos o Canales.**

Naturaleza de la superficie.	Distancia de Seguridad Mínima (m)		
	Neutro	12.47 kV	34.5 kV
Aguas donde no está permitida la navegación	4.0 (13.12 pies)	5.0 (16.40 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción < 8 ha	5.3 (17.38 pies)	6.2 (20.34 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción entre 8 y 80 ha	7.8 (25.58 pies)	8.7 (28.54 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción ente 80 y 800 ha	9.6 (31.49 pies)	10.5 (34.44 pies)	
Aguas navegables con un área sin obstrucción > 800 ha	11.4 (37.39 pies)	12.3 (40.34 pies)	


Para el cálculo se tomará la flecha final obtenida según la hipótesis de cálculo más desfavorable a efectos del cálculo de la flecha, sin tener en cuenta el desplazamiento producido por la acción del viento.

### 13. PASO POR ZONAS.

#### 13.1. De conductores a edificios, carteles, antenas, excepto puentes.

Los conductores pueden ser colocados adyacentes a los elementos mencionados, siempre y cuando las distancias verticales y horizontales no sean menores que las indicadas por la tabla que se acompaña, bajo las siguientes condiciones:

- Cuando los conductores discurran por encima y a lo largo de las instalaciones, las separaciones se respetarán teniendo en cuenta la temperatura máxima del conductor sin desplazamiento de viento (flecha final).
- Cuando los conductores discurran por encima y a lo largo de las instalaciones, las separaciones se respetarán teniendo en cuenta la temperatura mínima del conductor para la cual se diseña la línea, sin desplazamiento de viento (flecha final).

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 27 de 47

**Tabla 15. Distancias de Seguridad hacia Edificios.**


Naturaleza de la superficie.		Distancia de Seguridad Mínima (m)
Horizontal	Anuncios, chimeneas, antenas, etc. no accesible a personas.	1.0 (3.28 pies)
	Zonas de edificios y áreas accesibles a personas	1.5 (4.92 pies)
Vertical	Anuncios, chimeneas, antenas, etc. no accesibles a personas	1.0 (3.28 pies)
	Zonas de edificios no accesibles a personas	1.0 (3.28 pies)
	Zonas accesibles a personas y de tránsito de vehículos de menos de 2.45 m (8.04 pies) de altura	3.5 (11.48 pies)
	Zonas de tránsito de vehículos de más de 2.45 m (8.04 pies) de altura	5.0 (16.40 pies)

(\*) Las distancias verticales se respetarán tanto por encima como por debajo de la superficie de referencia en las condiciones indicadas en este apartado.

Se permite la colocación de los conductores sobre las fachadas de los edificios siempre que se respetan las distancias verticales de seguridad indicadas en este apartado y se sitúen como mínimo a 3 m (9.84 pies) del techo.

Los conductores de acometida deberán mantener una distancia de seguridad de 3 m (9.84 pies) respecto al punto más alto del techo o balcón de la vivienda excepto cuando éste no sea accesible. En este caso la distancia puede reducirse a 1 m (3.28 pies). Se considera que no es fácilmente accesible cuando no se pueda acceder casualmente a él a través de puertas, ventanas, escaleras, etc. sin que la persona realice un gran esfuerzo físico o utilice alguna herramienta especial.

Cuando el techo o balcón no es fácilmente accesible y la acometida pasa por encima del techo para, posteriormente, penetrar en la vivienda, se debe mantener una distancia mínima vertical de 0.5 m (1.64 pies) del punto más bajo de la acometida al techo. Las distancias de seguridad que deben mantenerse en la instalación del accesorio de la acometida.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 28 de 47

El conductor de la acometida debe situarse a una distancia mínima de 1 m (3.28 pies) en cualquier dirección de ventanas, puertas, pórticos, salida de incendios o localizaciones similares excepto cuando se sitúen sobre el nivel superior de la ventana o cuando las ventanas se diseñen para no abrirse.

### **13.2. Bosques, árboles y masas de arbolado.**

Para evitar las interrupciones del servicio producidos por la caída o contacto de ramas o troncos de árboles sobre los conductores de la línea eléctrica, se cortarán todas aquellas ramas, troncos, etc. Que debido a su flexibilidad puedan alcanzar a los conductores debido a la acción del viento soplando a las velocidades habituales de la zona.

Igualmente, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por su flexibilidad puedan alcanzar a los conductores en su posición normal.


## **14. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.**

### **14.1. Con líneas eléctricas de M.T.**

Se mantendrá una distancia mínima de 2 m (6.56 pies) en paralelismos entre línea de B.T. y líneas de M.T. Para tensiones mayores de 66 kV se mantendrá una distancia mínima de 3 m (9.84 pies).

### **14.2. Con otras líneas de B.T. o telecomunicación.**

Las distancias de seguridad mínimas que deben mantener los conductores de BT no serán inferiores a las mostradas en la tabla.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 29 de 47

**Tabla 8. Distancias de Seguridad hacia otras Líneas.**

Conductores	Distancias de seguridad mínimas (m)	
	Horizontal	Vertical
De Telecomunicaciones	1.0 (3.28 pies)	0.6 (1.97 pies)
BT desnudos	1.0 (3.28 pies)	0.6 (1.97 pies)
BT trenzados	0.4 (1.31 pies)	0.4 (1.31 pies)

#### **14.3. Con retenidas y mensajeros sujetos a la misma estructura.**

Cuando por determinadas circunstancias existan retenidas o mensajeros que discurran paralelos a la línea y estén sujetos a la misma estructura, las distancias de seguridad que se han de respetar son las siguientes:


- A vientos o retenidas paralelas a la línea: 0.30 m (0.98 pies).
- Otros: 0.15 m (0.49 pies)

#### **14.4. Carreteras, caminos y calles.**


Las estructuras, incluyendo sus retenidas deberán estar colocadas lo más separado posible de la orilla de la carretera, camino o calle. En el caso de que existan bordillos la estructura deberá colocarse lo más separado posible de la orilla del bordillo y nunca a menos de 0.15 m (0.49 pies). Las estructuras deben estar colocadas a 5.0 m (16.4 pies) de la curvatura de las esquinas.

#### **14.5. Vías de ferrocarril.**


Todos los elementos de la estructura de soporte deben estar a una distancia horizontal mínima de 4.3 m (14.1 pies).

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 30 de 47

## 15. RESUMEN CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD; PARAMETROS Y DISTANCIAS.


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 31 de 47

CONCEPTOS		DISTANCIAS DE SEGURIDAD m (pies)		
		Neutro	12.47 kV	34.5 kV
1.	DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ELEMENTOS SOPORTADOS EN LA MISMA ESTRUCTURA			
1.1	Distancia entre conductores de línea.		0.61 (2.0)	0.7 (2.3)
1.2	Distancia de conductores o elementos energizados a soportes y demás elementos conectados normalmente a tierra.		0.2 (0.66)	0.34 (1.12)
1.3	Distancia entre conductores energizados de distinta fase del mismo o diferente circuito.		0.25 (0.82)	0.41 (1.34)
2.	DISTANCIA VERTICAL SOBRE EL SUELO DE EQUIPO DE SERVICIO DE SERVICIO ELECTRICO INSTALADO EN ESTRUCTURAS.			
2.1	Áreas accesibles solo a peatones			
2.1.1	Partes del equipo puestas a tierra		3.5 (11.48)	3.5 (11.48)
2.1.2	Partes del equipo no puestas a tierra		4.5 (14.76)	4.5 (14.76)
2.2	Áreas transitadas por vehículos			
2.2.1	Partes del equipo puestas a tierra		4.6 (15.10)	4.6 (15.10)
2.2.2	Partes del equipo no puestas a tierra		5.5 (18.4)	5.5 (18.4)
3.	CRUZAMIENTOS			
3.1	Distancia Horizontal		≥ 1.5 (4.92)	≥ 1.5 (4.92)
3.2	Distancia Vertical			
3.2.1	Conductores de neutro efectivamente puestos a tierra, retenidas	0.3 (0.98)	0.5 (1.64)	0.5 (1.64)
3.2.2	Cables y conductores, retenidas de comunicación		0.6 (1.97)	0.6 (1.97)
3.2.3	Conductores suministrados hasta 750 V		0.5 (1.64)	0.5 (1.64)
3.2.4	Conductores suministrados de 750 V a 22 kV		0.6 (1.97)	0.6 (1.97)
3.3	Carreteras, caminos y vías de ferrocarril sin electrificar			
3.3.1	Carreteras, calles y áreas de tránsito	6.4 (20.99)	7.93 (26.1)	7.93 (26.1)
3.3.2	Aceras o caminos para peatones	6.4 (20.99)	7.93 (26.1)	7.93 (26.1)
3.3.3	Ferrocarriles	7.2 (23.62)	8.23 (26.99)	8.23 (26.99)
3.4	Ríos y canales, navegables o flotantes			
3.4.1	Aguas donde no está permitida la navegación	4.0 (13.21)	5.0 (16.4)	5.0 (16.4)
3.4.2	Aguas navegables con un área sin obstrucción < 8ha	5.3 (17.38)	6.2 (20.34)	6.2 (20.34)

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 32 de 47

3.4.3	Aguas navegables con un área sin obstrucción entre 8 y 80 ha	7.8 (25.58)	8.7 (28.54)	8.7 (28.54)
3.4.4	Aguas navegables con un área sin obstrucción entre 8 y 800 ha	9.6 (31.49)	10.5 (34.44)	10.5 (34.44)
3.4.5	Aguas navegables con un área sin obstrucción > 800 ha	11.4 (37.39)	12.3 (40.34)	12.3 (40.34)
4.	PASOS POR ZONAS			
4.1	Zona Urbana			
4.1.1	De conductores y partes energizadas a edificios, chimeneas, carteles, antenas, excepto puentes.			
4.1.1.1	Distancia Horizontal			
a)	Anuncios, chimeneas, antenas, etc. NO accesibles a personas	1.0 (3.28)	2.5 (8.20)	2.5 (8.20)
b)	Zonas de edificios y áreas accesibles a personas	1.5 (4.92)	2.5 (8.20)	2.5 (8.20)
4.1.1.2	Distancia Vertical			
a)	Anuncios, chimeneas, antenas, etc. NO accesibles a personas	1.0 (3.28)	2.5 (8.20)	2.5 (8.20)
b)	Zonas de edificios y áreas accesibles a personas	1.0 (3.28)	2.5 (8.20)	2.5 (8.20)
c)	Zonas accesibles a personas y de tránsito de vehículos de menos de 2.5 m de altura	3.5 (11.48)	5.0 (16.4)	5.0 (16.4)
d)	Zonas de tránsito de vehículos de más de 2.5 m de altura	5.0 (16.4)	6.0 (19.68)	6.0 (19.68)
4.1.2	De conductores a otras estructuras soporte			
4.1.2.1	Horizontal sin viento		1.5 (4.92)	1.5 (4.92)
4.1.2.2	Vertical		1.5 (4.92)	1.5 (4.92)
4.1.3	Bosques, árboles y masa de arbolado			
4.1.3.1	Línea Monofásica		2.0 (6.56)	2.0 (6.56)
4.1.3.2	Línea Trifásica		3.0 (9.84)	3.0 (9.84)
5.	PARALELISMO			
5.1	Con Líneas de Telecomunicación			
5.1.1	Mismo soporte		1.0 (3.28)	1.0 (3.28)
5.1.2	Distinto soporte		1.5 (4.92)	1.5 (4.92)
5.2	Con retenidas y mensajeros sujetos a la misma estructura		0.35 (1.15)	0.56 (1.84)
5.3	Carreteras, caminos y calles		≥ 0.15 (0.49)	≥ 0.15 (0.49)
5.4	Vías de ferrocarril		≥ 4.26 (13.12)	≥ 4.26 (13.12)



 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 33 de 47

5.5	Espacio para escalar	0.75 (2.46)	1.0 (3.28)
5.6	Distancia para trabajar	$\geq 0.45$ (1.48)	$\geq 0.7$ (2.30)

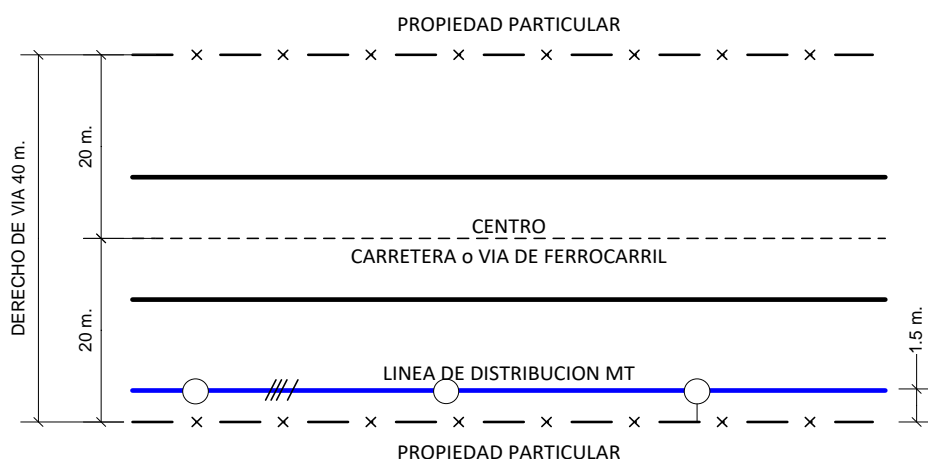
## 16. DERECHO DE VIA (SERVIDUMBRE).


El Derecho de Vía (Servidumbre) está definido como la franja de terreno que se deja sin obstáculos a lo largo de una línea de transporte de energía eléctrica, como margen de seguridad para la construcción, operación y mantenimiento de dicha línea, así como para tener una interrelación segura con el entorno.

Cuando se requiere cruzar terrenos particulares, las Empresas de Distribución exigirán la expedición de los respectivos derechos de paso y/o servidumbres, mediante la presentación de los documentos legales que sustenten tal propiedad.

Los ferrocarriles, carreteras y autopistas tienen un derecho de vía mínimo de 40 m (20 m a cada lado). Para el caso de autopistas con 2 cuerpos (se entiende por cuerpo la carpeta de rodaje en un sentido), el derecho de vía es de 20 m a cada lado de cada cuerpo, medidos a partir del eje de cada uno de ellos. Para carreteras vecinales, es necesario ratificar el derecho de vía con las autoridades correspondientes de la provincia.

Las líneas eléctricas se deben construir dentro del derecho de vía, a 1.5 m a partir del límite de la propiedad particular.

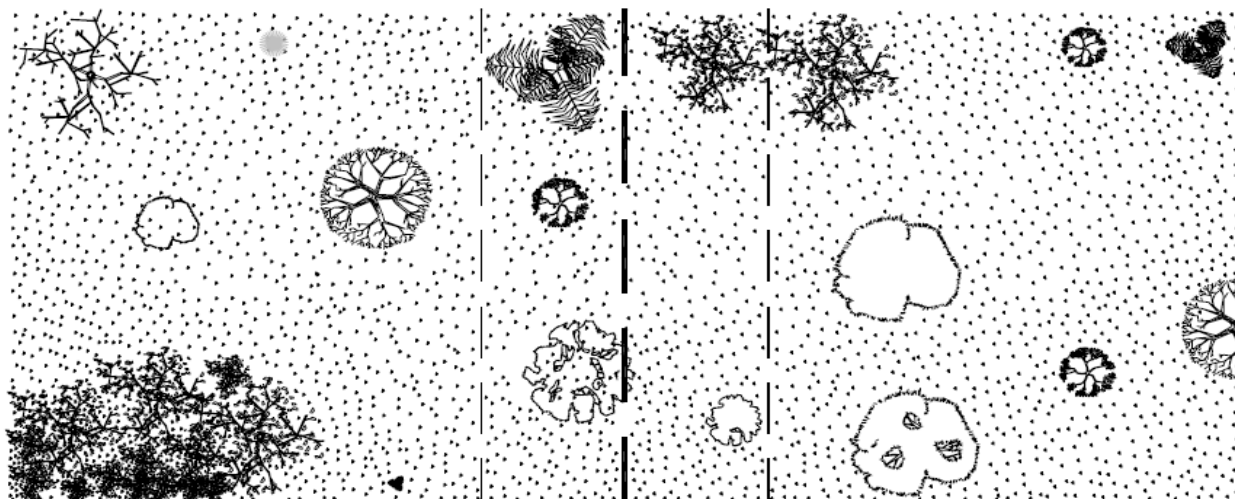


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 34 de 47

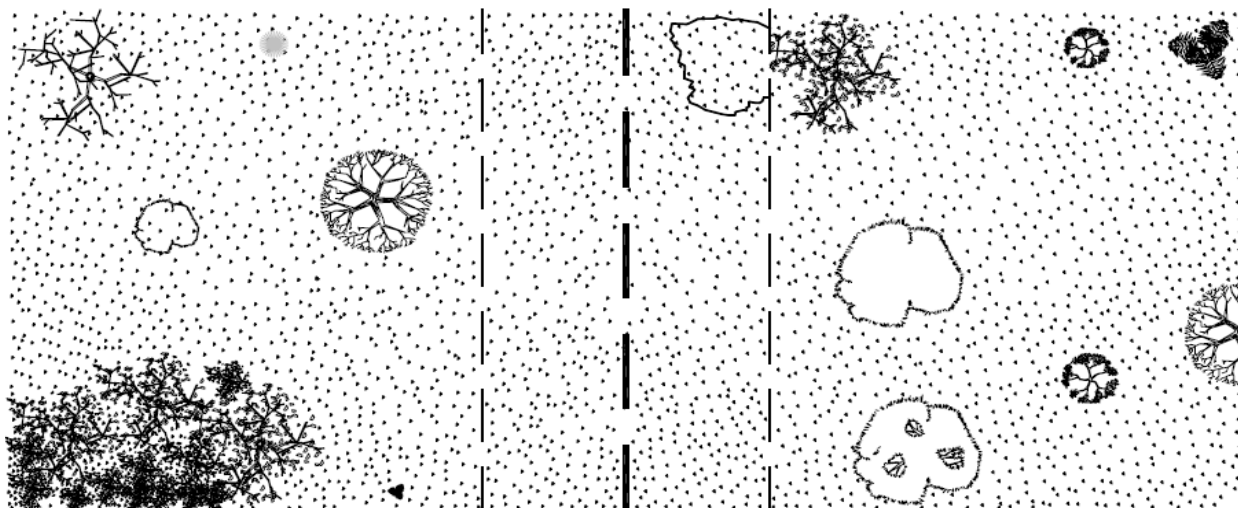
## 17. BRECHA.

Cuando se tenga que talar árboles para abrir brecha se tiene que obtener autorización del Ministerio de Medio Ambiente.


**Antes de la brecha**



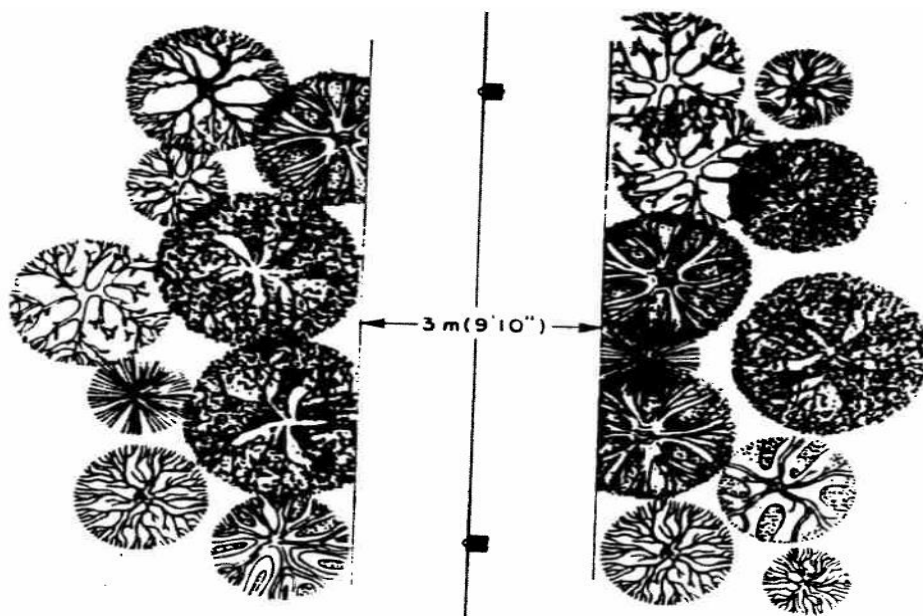
**Después de la brecha**



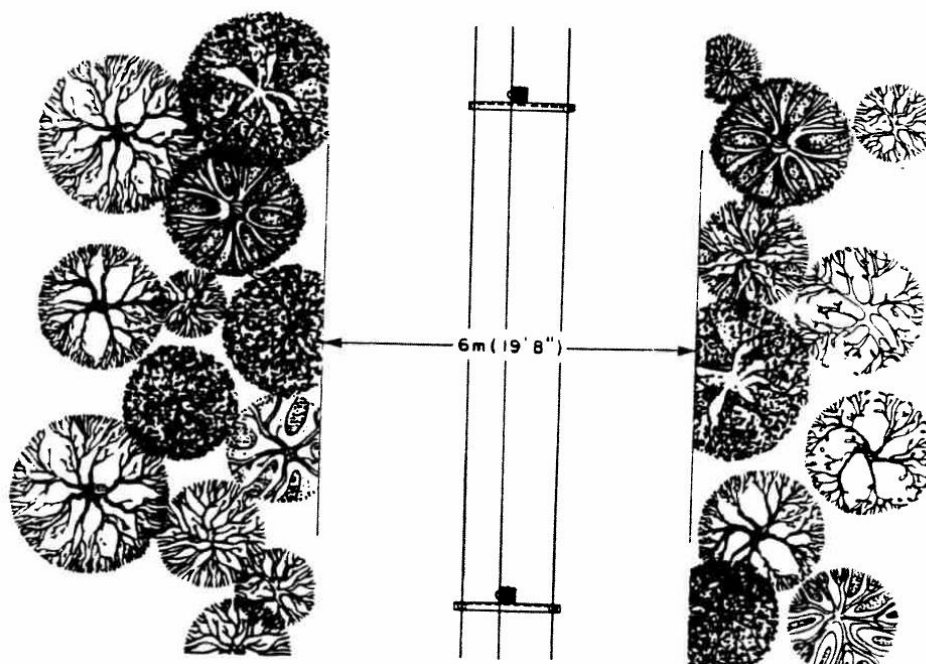
Se deben eliminar todos los árboles secos o en terreno flojo, para evitar que al caer pudieran pegar en las líneas.


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 35 de 47

Para línea monofásica, la brecha es de 3 m.



Para línea trifásica, la brecha es de 6 m.




 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 36 de 47

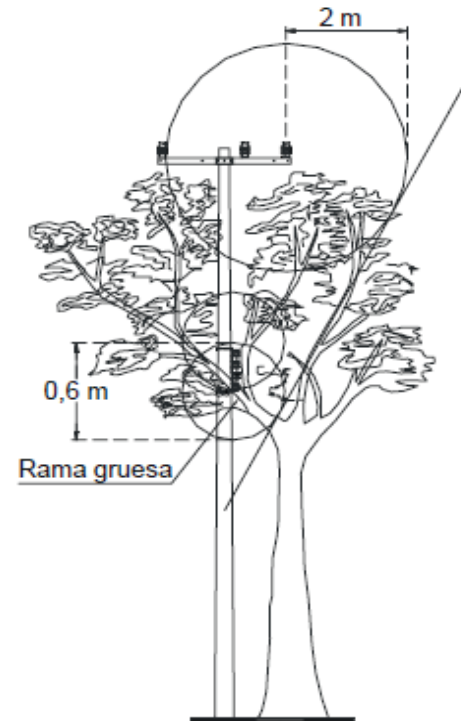
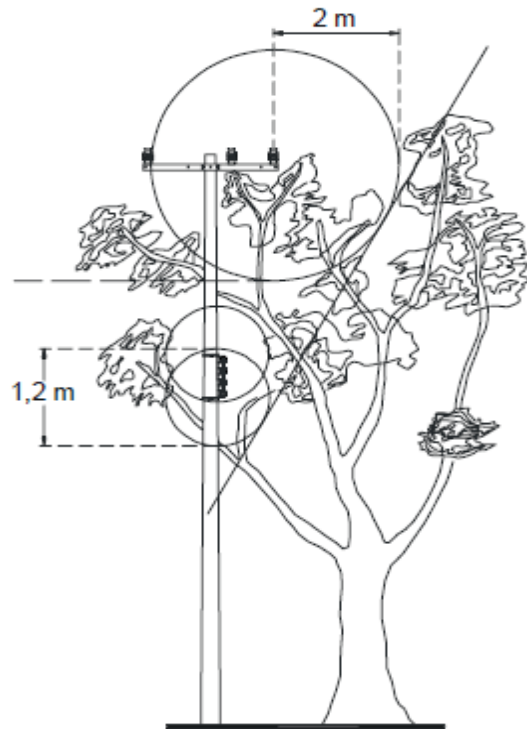
## 18. PODA DE ARBOLES.

Durante las actividades de poda se deben tomar las precauciones necesarias para satisfacer los requerimientos de seguridad.


- ✓ En la construcción de nuevas instalaciones en zonas arboladas, es recomendable la utilización de cable semiaislado para media tensión (redes compactas) y cable múltiple para la baja tensión, con objeto de afectar lo menos posible la vegetación y de asegurar la confiabilidad del suministro eléctrico.
- ✓ Las ramas de los arboles se deben podar para que queden alejadas de los conductores eléctricos y permitir:
  - Movimiento de las ramas y troncos en cualquier tormenta.
  - Incremento en la flecha del conductor debido a la carga y variaciones de temperatura.
  - Accesibilidad para operación y mantenimiento de la línea.
- ✓ Antes de podar o cortar árboles se debe pedir autorización del propietario del árbol. Además es necesario conseguir los permisos de poda exigidos por las autoridades competentes.
- ✓ La poda se debe efectuar con cuidado y a buen juicio siguiendo las instrucciones del área ambiental de los ayuntamientos.
- ✓ La distancia que debe haber entre las ramas y los conductores desnudos de media tensión es de 2 m y de 1 m utilizando cable semiaislado.
- ✓ En la línea de baja tensión las ramas de los arboles podrán convivir con los conductores aislados, cortando únicamente las que pudieran dañar el aislamiento.

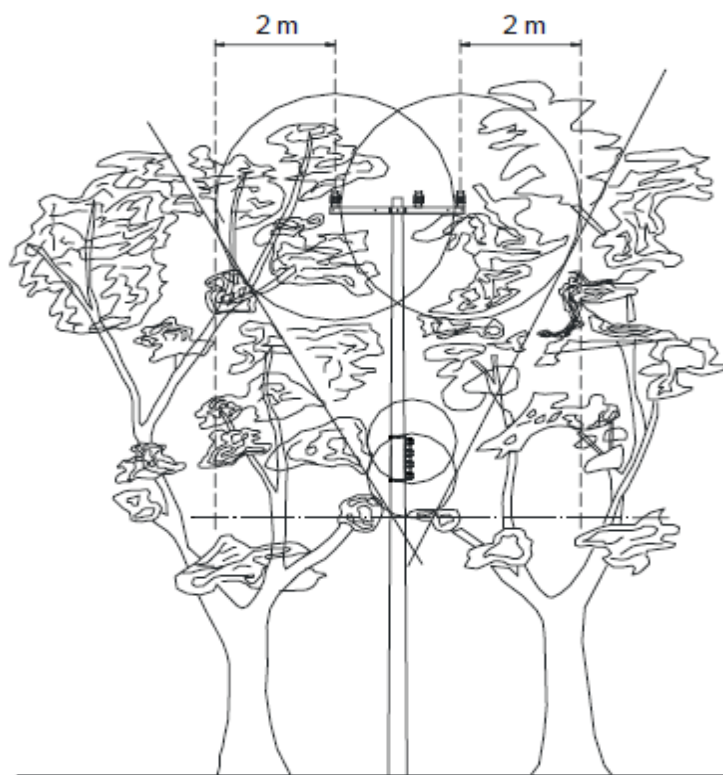
Los equipos y herramientas a utilizar serán camión-canasto o escalera, moto-sierra, tijera o sierra hidráulica o machete (uso limitado).

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 37 de 47




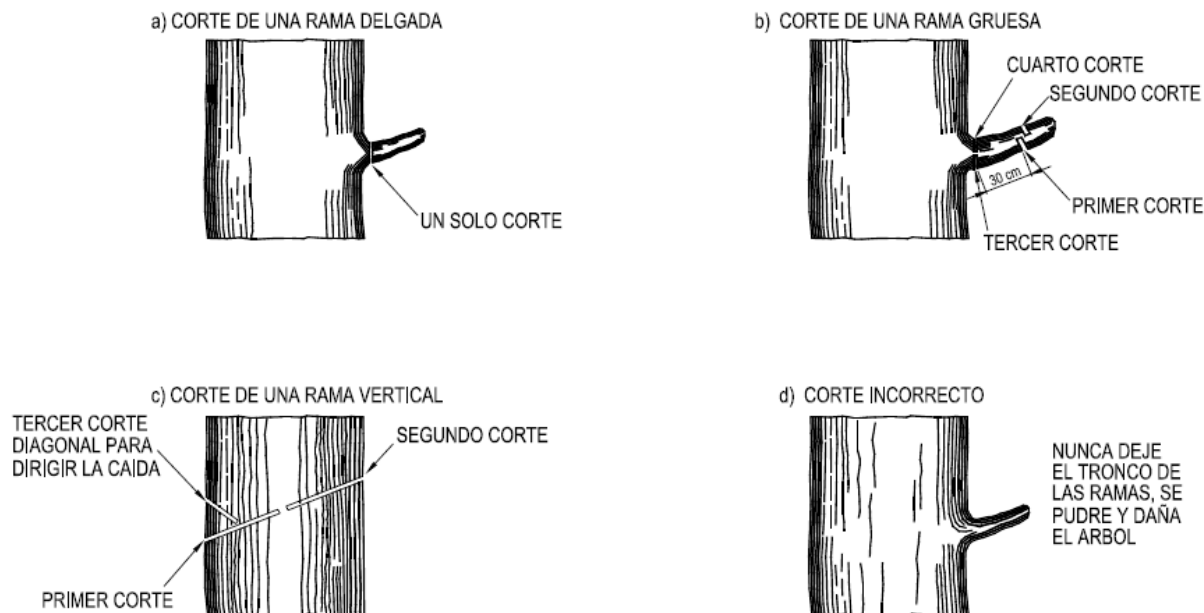


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 38 de 47



Cuando se de ramas, ejecute el corte de ramas, efectuar los cortes lo más cercano al tronco como sea posible, procediendo de acuerdo a lo indicado en las figuras siguientes:


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 39 de 47



- Ramas delgadas (hasta 2.5 cm de diámetro) de un solo corte.
- Ramas gruesas: cuatro cortes, dos fuera y lejos de la base, un tercero en la parte inferior y el cuarto en la parte superior. Esto es necesario para que al efectuar el corte la corteza de la rama no se desprenda y se deslice hasta el tronco dañando el árbol.
- Ramas verticales: tres cortes, el primero y segundo corte a 45° encontrados; esto con objeto de dirigir la caída. El tercer corte hacia abajo a 45° dejando que la rama caiga.
- No se deben dejar ramas o troncos rotos, puesto que se pudren y dañan al árbol.

**Redondeado de los arboles:** Preferentemente se debe realizar el redondeo de los árboles para obtener los libramientos de los conductores; el cual tiene como objetivo mantener la simetría del árbol.

**Limpieza:** Una vez finalizada la poda del árbol, es obligación del podador recoger inmediatamente todas las ramas y hojas que se hayan cortado. El sitio de la poda debe quedar limpio, independientemente de su ubicación.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 40 de 47

## 19. SEGURIDAD PARA LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION.

El principio básico en las operaciones de los sistemas de distribución es brindar un suministro de energía limpio y seguro a todos los usuarios manteniendo la integridad física del personal que interviene tanto para la construcción como el mantenimiento; por medio de la creación de condiciones seguras para la realización de sus tareas.

Esto se logra por medio del seguimiento al cumplimiento de las “cinco reglas de oro” antes de comenzar a trabajar. Estas reglas son:

- ✓ La verificación de la ausencia de tensión.
- ✓ La apertura visible del circuito.
- ✓ Descargar el circuito.
- ✓ Colocar Sistema de aterrizaje de seguridad.
- ✓ Señalizar zona de trabajo.

El incumplimiento de una de estas reglas puede traer consecuencias catastróficas. En cuestión de seguridad Cinco menos uno es igual a cero.

### 19.1. Base Legal.

Toda instalación nueva o intervención por mantenimiento en las redes de distribución eléctrica de media y baja tensión, descansa en los reglamentos y manuales elaborados por la Secretaria de Trabajo; de Salud Pública y cada una de las empresas distribuidoras. Entre ellos, citamos el **“REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”** dictado mediante Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006.


### 19.2. Trabajos y Maniobras en Instalaciones de Media y Baja Tensión.

Las maniobras en media y baja tensión, salvo condiciones de extrema emergencia, deben efectuarse bajo la concurrencia de por lo menos dos personas.

#### 19.2.1. Elementos de Seguridad.

Los elementos de equipos de protección del personal que efectúa las maniobras, incluirán la ropa de trabajo, guantes aislantes, anteojos de seguridad, pértigas de maniobras aisladas,

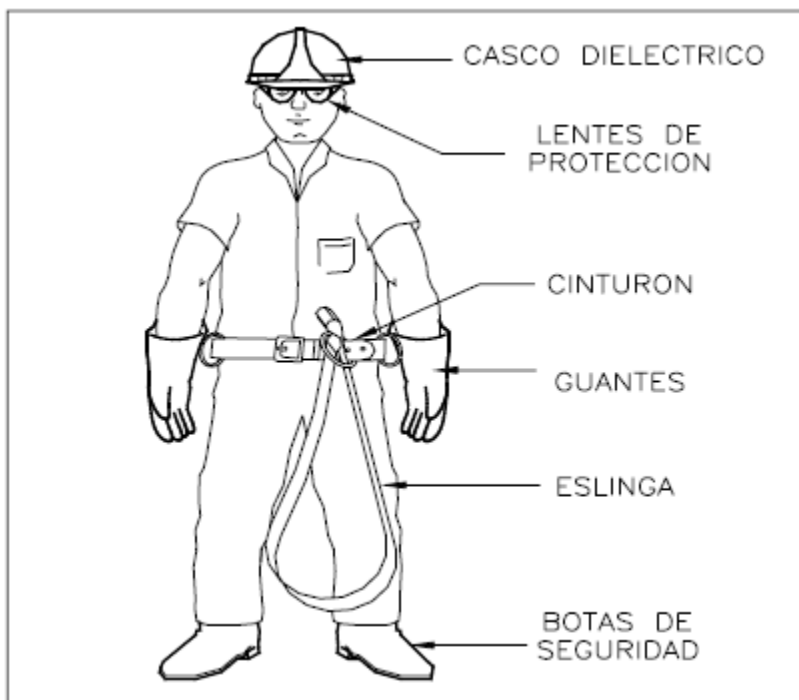


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 41 de 47

detectores de tensión, descargadores y puesta a tierra, y en cortocircuito. Las características de los elementos corresponderán a la tensión de servicio.


Los detectores de tensión, guantes dieléctricos, descargadores, y pértigas deberán:

- ✓ Ser ensayados periódicamente, debiendo comprobarse anualmente que cumplan las condiciones de aislamiento requeridas por las normas según cada nivel de tensión.
- ✓ Ocupar un lugar determinado convenientemente protegido de la humedad y de cualquier agente que les pueda ocasionar deterioros.
- ✓ Los detectores de tensión, guantes dieléctricos, descargadores y pértigas deberán colocarse y trasladarse en sus correspondientes cajas y fundas protectoras.



### 19.2.2. Señalización de Equipos en Instalaciones Eléctricas.

Al momento de realizar trabajos en instalaciones eléctricas, estas deben estar previamente delimitadas y bien señalizadas, de modo que limiten el acceso al personal no autorizado y mantengan informado de los riesgos existentes según su categoría, al personal autorizado que se encuentra dentro del área de trabajo.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 42 de 47

Estas señalizaciones deben incluir identificación de fuentes de energía, equipos, delimitación periférica del área de trabajo, maquinarias estacionadas, etc.


Elementos de señalización a utilizar:

- ✓ **Para fuentes de energía:** con el propósito de proteger de una energización accidental por terceros (Personas no involucradas en esa operación) de un área de trabajo, toda fuente de energía desenergizada con el propósito de realizar alguna tarea en cualquier instalación eléctrica, deberá ser identificada como tal a través de carteles que informen o indiquen la advertencia de **“No operar Hombre Trabajando”**. Esta señalización deberá ser instalada en los elementos de maniobra de las fuentes de energía (seccionadores, interruptores etc.).
- ✓ **En el sistema SCADA:** el operador del Centro de Operaciones se deberá colocar un bloqueo indicando siempre los trabajos que se están realizando y el (los) responsable(s) de los mismos.
- ✓ **Delimitación periférica:** se refiere a la zona que deben señalizarse como zona prohibida o limitada a personas, vehículos y otros no autorizados a acceder y/o permanecer durante la ejecución de trabajos en las instalaciones eléctricas. Para ello se utilizaran cintas de peligro, carteles con información de advertencia de hombres trabajando, conos reflectivos cuando se está en la vía pública.
- ✓ **Señalización de equipos:** todo equipo dentro de las instalaciones eléctricas en las cuales se está trabajando deberá ser señalizado con advertencia de no operar y/o energizar por estarse realizando trabajos en ellos indicando además el responsable por dicho trabajo. Para ello se utilizaran bloqueos mecánicos, bloqueos en el sistema SCADA, carteles de no operar para los casos de seccionadores, cintas de advertencia de peligros, etc.
- ✓ **Maquinarias Estacionadas:** si durante la ejecución de un trabajo en instalaciones eléctricas, se requiere del uso de maquinas pesadas y vehículos que vayan a estar estacionados, deberá señalizarse y delimitarse el área donde se encuentre cubriendo además el radio de acción de las mismas con el propósito de evitar riesgos y accidentes que pudieran resultar de la operación de los mismos. Para esto se utilizaran cintas de peligro, carteles y conos.

A continuación se sugieren algunos considerandos de seguridad específicos para ciertos equipos, como:

### **Aparatos de Corte y Seccionamiento**

Los aparatos con mando no manual, deberán poseer un enclavamiento o bloqueo que evite su funcionamiento intempestivo. Está prohibido anular los bloqueos o enclavamientos y todo desperfecto en los mismos deberá ser reparado de manera inmediata.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 43 de 47

El bloqueo mínimo obligatorio; estará dado por un cartel visible con la leyenda “NO MANIOBRAR, HOMBRES TRABAJANDO” y dentro del aviso se encontrara el nombre del responsable del trabajo.

En el caso de los ramales y transformadores de MT o líneas de BT, cuyos elementos de maniobras sean seccionadores fusibles, el bloqueo se llevara a cabo mediante el retiro de los cartuchos porta fusibles. Estos deberán permanecer bajo el control del personal encargado de reponer el servicio de la instalación.

### **Transformadores**

Para sacar de servicio un transformador se abrirá el interruptor correspondiente a la carga conectada o bien se abrirán primero los salidas del secundario y luego el aparato de corte del primario.

El secundario de un transformador de corriente nunca deberá quedar abierto.

No deberán acercarse llamas o fuentes caloríficas muy riesgosas a transformadores refrigerados por aceite. La manipulación del aceite deberá siempre hacerse con sumo cuidado para evitar derrame o incendios.


Para sistemas de distribución con neutro a tierra, el neutro deberá unirse rígidamente a la tierra por lo menos en uno de los transformadores o maquinas de generación. Queda prohibido desconectarlo, salvo a que automáticamente se asegure la conexión a tierra en otra máquina o punto de la instalación y que no haya circulación de corriente entre ellos al momento de la desconexión. Toda apertura o conexión de un seccionador de tierra se hará con los elementos de seguridad personal apropiados.

La desconexión del neutro de un transformador de distribución se hará después de eliminar la carga del secundario y de abrir los elementos de corte primario. Esta desconexión solo se permitirá para verificación de niveles de aislamiento o reemplazo de transformadores.

### **Capacitores Estáticos**

En los puntos de alimentación, los capacitores deberán ponerse a tierra y en cortocircuito con elementos apropiados, después que hayan sido desconectados de su alimentación.

En el lugar de trabajo deberá esperarse el tiempo necesario para que descarguen los capacitores y luego se pondrán a tierra.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 44 de 47

### 19.2.3. Delimitación de la Zona de Trabajo.

En construcción y/o mantenimiento de redes de distribución eléctrica de media y baja tensión, no se deben realizar trabajos sin tensión hasta no establecer la(s) zona(s) de trabajo.

Se define las zonas:

#### **Zona Inhibida:**

Es la zona comprendida entre los límites definidos por los puntos de corte de las fuentes de tensión abiertos con los correspondientes bloqueos y señalizaciones que advierten no maniobrar, garantizando que no se pueda poner bajo tensión la misma.


Su creación comprende las siguientes acciones:

- ✓ Separar mediante corte visible la instalación y/o equipo de toda fuente de tensión. Los equipos en que el corte no es visible contarán con dispositivos mecánicos que permitan comprobar que el corte es efectivo.
- ✓ Bloquear en posición de apertura los aparatos de corte y seccionamiento por donde pudiera llegar tensión al equipo y/o instalación como consecuencia de una maniobra o falla del sistema, y colocar la señalización correspondiente para llamar la atención y evitar que el aparato sea operado por otra persona localmente o a distancia.
- ✓ Cuando el aparato por sus características tecnológicas no pueda ser inmovilizado físicamente, el bloqueo mínimo obligatorio será dado por el cartel bien visible con la leyenda "PELIGRO".
- ✓ Señalizar los elementos de corte con el cartel "Peligro, Personal en Línea".

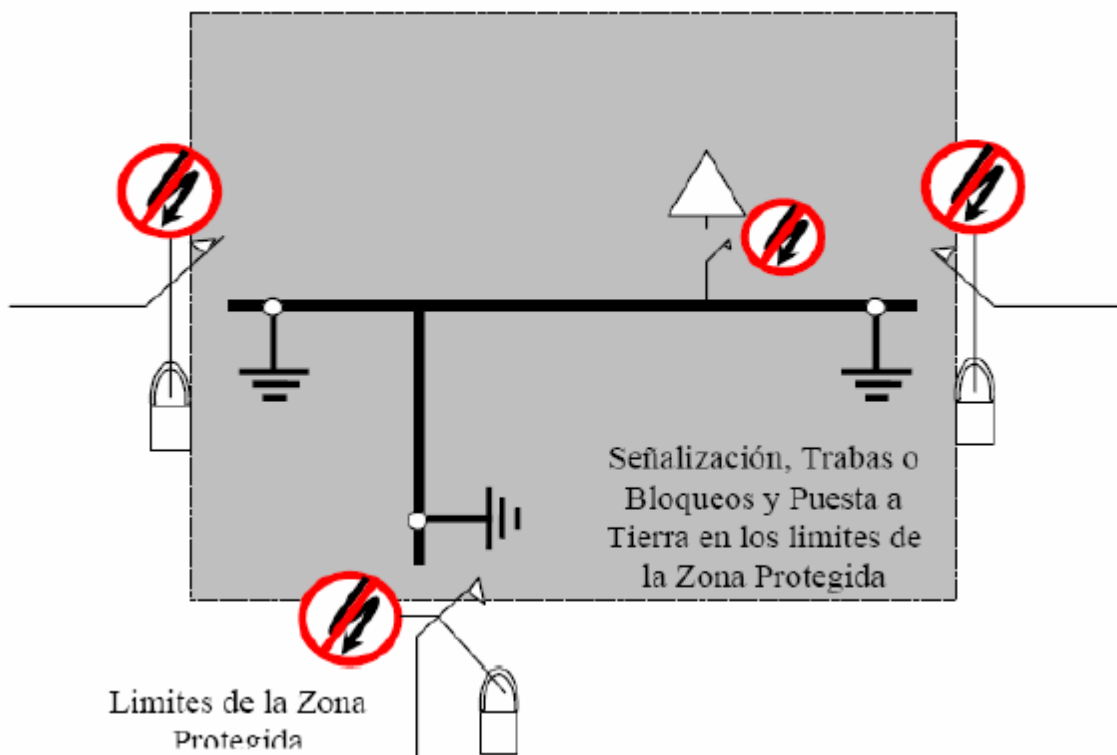
#### **Zona Protegida:**

La creación de una zona protegida comprende, luego de efectuarse acciones para la creación de la zona inhibida, lo que sigue:

- ✓ Verificar ausencia de tensión.
- ✓ Descargar la instalación.
- ✓ Poner a tierra y en cortocircuito todos los conductores de la instalación en los puntos de corte.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 45 de 47


## ZONA PROTEGIDA



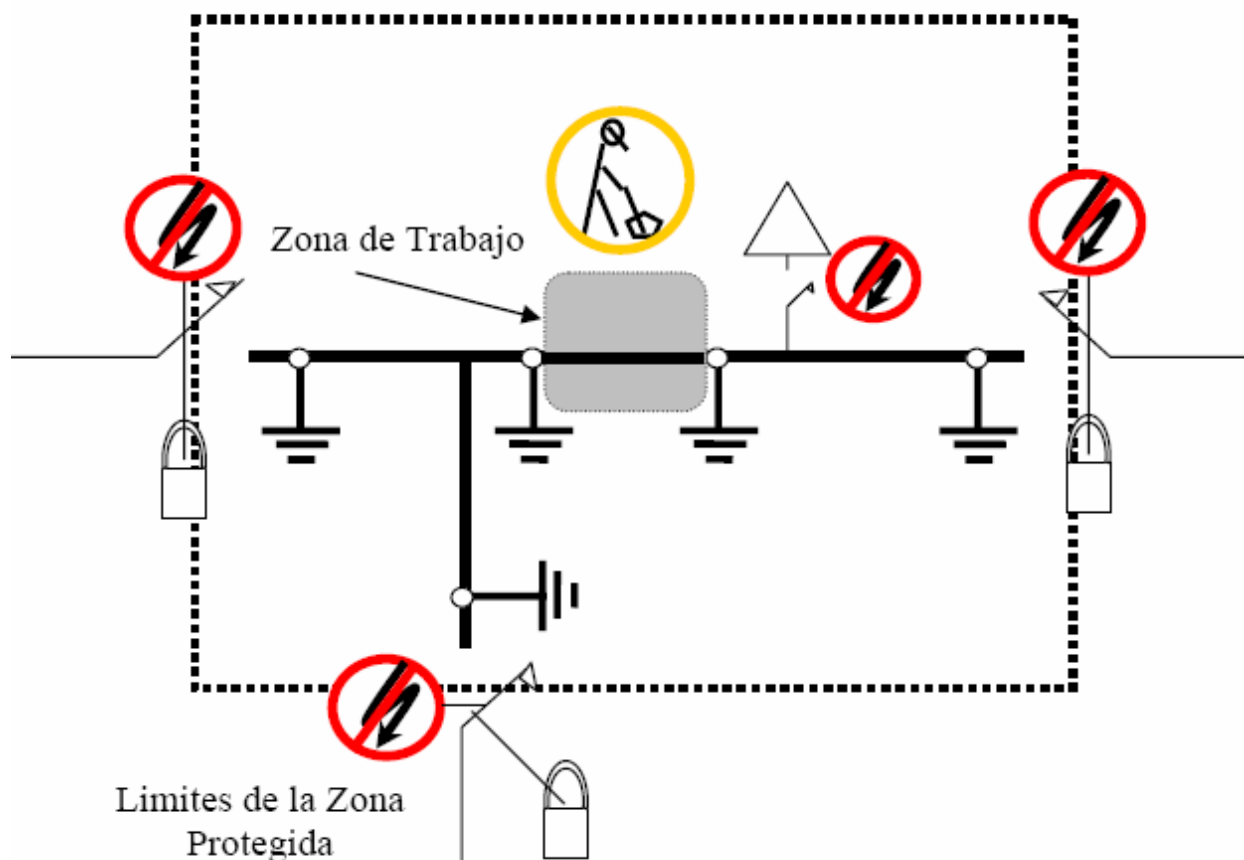
### Zona de Trabajo:

Para la delimitación de la zona de trabajo en el punto en donde se va a realizar el trabajo:

- ✓ Se verifica la ausencia de tensión
- ✓ Se descarga la instalación o se espera que ella descargue en caso de que existan bancos de capacitores estáticos en la instalación
- ✓ Se pondrá a tierra y en cortocircuito a todos los conductores y partes de la instalación que accidentalmente pudieran ser energizadas
- ✓ Estas operaciones se efectuarán también en líneas aéreas en construcción o separadas de toda fuente de energía
- ✓ Se señalizará la zona de trabajo


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 46 de 47

## ZONA DE TRABAJO



### 20. ANEXOS.

**Anexo 1:** “REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO” dictado mediante Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	<b>NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION</b>	NRD-AE-I-05
		Fecha: Septiembre 2013
	<b>CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD</b>	Versión N°: 01
		Página 47 de 47

Página en  
blanco