

Trabajo en líneas energizadas

Código: **MO.00055.CO-GI.PRL**

Edición: **2**

	Responsable	Firma / Fecha
Elaborado	Seguridad Industrial ALDO MOLINA	
Revisado	Seguridad y Salud en el Trabajo HECTOR JIMENEZ	
Aprobado	Recursos Humanos VIVIAN BARVO	

Trabajo en líneas energizadas

Histórico de Revisiones

Edición	Fecha	Motivo de la edición y/o resumen de cambios
01	29/02/2012	Documento de nueva redacción que sustituye y anula todos los procedimientos operativos seguros del sistema de gestión de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales de Gas Natural Fenosa anteriores.
02	12/07/2018	Se actualiza la plantilla del documento, se pasa a plantilla de Electricaribe. Se actualiza los nombres de Responsables de revisión y aprobación y las Responsabilidades, por cambios organizacionales. Se actualiza terminología de acuerdo con legislación vigente. Se actualiza formato MO.00055.CO-GI-PRL.FO.01 pasa a versión 02 Evaluación de vehículos lavadores para líneas energizadas

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 2 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

Índice

	Página
1. Objeto	5
2. Alcance	5
3. Documentos de referencia	5
4. Definiciones	5
5. Responsabilidades	6
6. Desarrollo	9
6.1. Generalidades	9
6.2. Herramientas, equipos y materiales	10
6.3. Recurso para la realización de los trabajos	28
6.4. Distancias mínimas de seguridad	28
6.5. Comunicaciones	29
6.6. Seguridad del público	30
6.7. Trabajos en estructuras con líneas energizadas	30
6.8. Consideraciones atmosféricas	31
6.9. Operación en el sitio de trabajo	31
6.10. Operaciones en canastas	33
6.11. Protección del personal en tierra	34
6.12. Inspección de los equipos del carro	34
6.13. Pruebas a dispositivos aéreos aislados. Prueba a 13.8 kv.	34
6.14. Montaje de equipos	35
6.15. Tendido de cables cerca de circuitos o aparatos energizados	35
6.16. Líneas aéreas convencionales	36
6.17. Cables aéreos de 34,5 kv.	36
6.18. Instalación o retiro de postes	37
6.19. Carga y descarga debajo de líneas eléctricas	38
6.20. Trabajos de obra civil debajo de instalaciones eléctricas	38

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenida por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 3 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.21. Trabajos de montaje, desmontaje de obra civil, paralelos a instalaciones en tensión	38
6.22. Montaje de líneas paralelas a otras con tensión	38
6.23. Normas de seguridad generales	39
7. Registros y datos. Formatos aplicables	41

MO.00055.CO-GI.PRL	 Electricaribe <small>Intervenida por Superservicios</small>	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 4 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

1. Objeto

Establecer los pasos a seguir para realizar trabajos en líneas energizadas de forma segura.

2. Alcance

Es de aplicación en Electricaribe y sus Empresas aliadas, cuya operación esté relacionada directamente con los trabajos en líneas energizadas.

3. Documentos de referencia

- Resolución 1348 del 30 de abril de 2010 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del sector eléctrico
- Resolución 1409 de 2012 Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- MO.00123.CO-GI Manual de seguridad y medio ambiente para contratistas

4. Definiciones

Aislantes. Son materiales que no dejan que sus electrones se liberen fácilmente. Los átomos de los aislantes tienen capas de valencia que están llenas con 8 electrones o bien llenas a más de la mitad. Cualquier energía que se aplique a uno de estos átomos se distribuirá entre un número de electrones relativamente grande.

Aisladores. Elemento de mínima conductividad eléctrica, diseñado de tal forma que permita dar soporte rígido o flexible a conductores o a equipos eléctricos y aislarlos eléctricamente de otros conductores o d tierra. RETIE.

Circuito. Conjunto de conductores y otros elementos, a través de los cuales la energía eléctrica fluye, constituyendo el camino completo para su recorrido.

Conductores Eléctricos. Son los canalizadores por donde fluyen los amperios para su distribución. Pueden ser alambre cable o barras de cobre o aluminio, los cuales se clasifican en calibres, algunos trabajan con gran revestimiento aislante y ocasionalmente pueden trabajar sin aislamiento o desnudos.

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 5 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

Electricidad. Es una forma de energía que da lugar a manifestaciones mecánicas, físicas, químicas, etc.

Instalación eléctrica de Baja Tensión: instalación en la que la tensión nominal en corriente alterna supera los 50V sin sobrepasar los 1.000V y en corriente continua supera los 75V sin sobrepasar los 1.500V como valores de referencia; considerándose, en todo caso, los valores establecidos en la normativa local aplicable.

Interruptores. Aparato electromecánico capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito, así como establecer, soportar durante un tiempo determinado e interrumpir corrientes en condiciones anormales especificadas del circuito, tales como las de cortocircuito.

Subestación. Conjunto único de instalaciones, equipos eléctricos y obras complementarias, destinado a la transferencia de energía eléctrica, mediante la transformación de potencia.

Transformador. Equipo de transformación de energía, en donde se disminuye o se aumenta, según sea el caso, la tensión o corriente de salida, respecto a la tensión o corriente que se tenga la entrada.

Mantenimiento preventivo. Es aquel que se hace a la máquina o equipos, elementos e instalaciones locativas de acuerdo con el estimativo de vida útil de sus diversas partes para evitar que ocurran daños, desperfectos o deterioro.

Normas de seguridad. Son las reglas o consignas que deben seguirse para evitar daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo. Especifican o determinan detalladamente las instrucciones a seguir en la operación, manipulación de máquinas, herramientas y utilización de Instalaciones.

Procedimientos Operativos Seguros (POS). Conjunto de pasos estandarizados que conforman y describen el modo en que se debe realizar una actividad dada, con el fin de garantizar al máximo la calidad de la misma y la homogeneización entre todos los responsables de su ejecución.

5. Responsabilidades

Unidades operativas

- Informar al responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de los cambios que se puedan producir en la organización, en las condiciones de trabajo o en el sistema de gestión que puedan afectar a la seguridad y salud de sus trabajadores.
- Definir requerimientos de las ocupaciones en colaboración con el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo.

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenida por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 6 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Definir y actualizar los procedimientos operativos seguros.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada, puedan acceder a las zonas de riesgo.
- Definir y asignar los protocolos para los reconocimientos médicos en función de los riesgos del puesto.
- Definir las incompatibilidades / sensibilidades del puesto de trabajo en función de los riesgos a los que estén expuestos.
- Facilitar la información disponible sobre la existencia de trabajadores con discapacidad o especial sensibilidad.
- Adoptar las medidas necesarias para que las Empresas aliadas que desarrollen trabajos en líneas energizadas para Electricaribe, reciban la información suficiente y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes y las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar.

Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Gerencia Territorial

- Dar a conocer a los trabajadores y Empresas aliadas los procedimientos pertinentes.
- Hacer monitoreo y seguimiento al personal de Empresas aliadas en el cumplimiento de los estándares establecidos.
- Garantizar la seguridad de las instalaciones y equipos, medios y métodos de trabajo.
- Realizar inspecciones de seguridad sobre instalaciones y equipos, medios y métodos de trabajos.
- Realizar seguimiento a los resultados y planes de acción resultantes de las auditorías realizadas a las Empresas aliadas.

Responsable de recursos humanos

- Comunicar a las unidades implicadas, responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de Gerencia Territorial, las altas y bajas en contratación, así como los cambios organizativos, los cambios de puesto de trabajo y las contrataciones que se realicen de personal.
- Aportar información necesaria sobre los modelos organizativos e identificación de funciones generales y específicas, cuando proceda, asignadas a los puestos de trabajo, así como las modificaciones que pudieran producirse.

MO.00055.CO-GI.PRL	 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 7 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Coordinar con el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de Gerencia Territorial la programación de actividades de formación relacionadas con los trabajos en líneas energizadas.

Responsables de unidades

- Aportar información necesaria sobre la aplicación de las funciones generales asignadas a los puestos de trabajo en su ámbito de competencias.
- Custodiar la documentación generada en el desarrollo de los POS de líneas energizadas.
- Dotar de protecciones colectivas e individuales adecuadas y acordes a los riesgos que se manejan en los trabajos en líneas energizadas.
- Apoyar a la responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de Gerencia Territorial en el cumplimiento de los estándares de seguridad establecidos, tanto por personal directo como Empresas aliadas.
- Colaborar con el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo de Gerencia Territorial en las relaciones con los Organismos Oficiales en asuntos relacionados con su Unidad.
- Notificar condiciones y/o acciones inseguras ocurridas en la ejecución de los trabajos o instalaciones.
- Colaborar para el desarrollo y cumplimiento de las acciones preventivas acordadas.
- Apoyar y participar en las actividades de formación y entrenamiento programadas para el personal operativo.

Líder de Trabajo

- Asegurarse que las áreas y sitios de trabajo siempre estén limpios y ordenados.
- Asignar siempre a una persona responsable y que sea reconocida para la supervisión antes de dejar un trabajo por algún motivo.
- Mantener los equipos y elementos de seguridad y de primeros auxilios en óptimas condiciones para ser utilizado en cualquier momento en el sitio de trabajo.
- Informar a la responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo Electricaribe sobre cualquier incidente.
- Mantener todas las herramientas y equipos en buen estado de funcionamiento.
- Asegurarse que al dejar solo un sitio de trabajo durante el día, éste no represente un peligro para otros empleados o para el público en general.
- Realizar inspecciones frecuentes al personal para asegurar que todos cumplan con las prácticas de seguridad legales y establecidas.

MO.00055.CO-GI.PRL	 <small>Intervenido por Superservicios</small>	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 8 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

Trabajador

- Conocer los riesgos de su puesto de trabajo y aplicar las medidas preventivas derivadas de la misma.
- Aplicar los procedimientos operativos seguros en líneas energizadas para minimizar la ocurrencia de eventos.
- Solamente personal autorizado y debidamente adiestrado podrá realizar trabajos en líneas aéreas energizadas o cerca de ellas.
- Bajo ninguna circunstancia los operarios deben quitarse los elementos de protección personal mientras se encuentran cerca a los equipos energizados. Siempre se debe usar casco dieléctrico, Barbuquejo y monogafas con filtro UV y protección cromática.
- Cada operario debe cumplir los procedimientos de seguridad establecidos por Electricaribe para trabajo en líneas energizadas.
- El operario es responsable de informar a su superior inmediato cualquier procedimiento o situación peligrosa que se presente y que pueda afectar tanto su seguridad como la de sus compañeros y terceros.
- Debe participar activamente dentro del proceso de planeación del trabajo.
- Inspeccionar todos los elementos de protección personal, elementos colectivos y herramientas a utilizar antes y después de ejecutar su labor. Se debe informar al superior inmediato acerca de los equipos y herramientas que se encuentren en mal estado o que no cumplan con los requisitos mínimos aceptables de seguridad.
- Cumplir todas las funciones que le asigne el superior inmediato.

COPAST Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Participar, mediante representación, en los grupos de trabajo responsables del desarrollo de nuevos Procedimientos Operativos Seguros de trabajo.

6. Desarrollo

6.1. Generalidades

Este manual tiene como fin, que todo personal de Electricaribe, y personal de Empresas aliadas que trabaje en líneas energizadas conozcan y se concienticen de los riesgos a los cuales están expuestos cuando se está trabajando en instalaciones eléctricas bajo tensión. Se describen actividades y se establecen los lineamientos básicos de seguridad que se deben tener en cuenta para evitar y minimizar los factores de riesgo al estar trabajando con tensión.

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 9 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

Se establecen las condiciones y requisitos de seguridad que deben reunir la preparación y realización de trabajos de conservación, mantenimiento preventivo y modificación en instalaciones eléctricas bajo tensión.

6.2. Herramientas, equipos y materiales

Todos los elementos utilizados deben estar homologados o certificados o haber sido ensayados previo uso, debiendo disponer de los documentos que certifiquen sus condiciones de trabajo.

Se deben utilizar herramientas para trabajos en líneas energizadas cuando sea necesario realizar trabajos en circuitos o aparatos energizados que transporten voltajes de más de 110 V.

Cuando se trabaje con herramientas para trabajos en tensión, se debe tener cuidado para garantizar que los trabajadores se mantengan a una distancia segura de las partes energizadas. Cuando sea necesario (debido al poco espacio disponible), se deben utilizar dispositivos de protección adecuados

Todas las herramientas, equipos y materiales tienen que cumplir con las exigencias técnicas para trabajar bajo tensión y deben poseer las características de exigencia para trabajar en condiciones extremas.

Las herramientas y equipos deben ser revisados periódicamente y cumplir con las pruebas pertinentes de seguridad, cada herramienta o accesorio debe tener una ficha técnica con la explicación de su uso y de las revisiones hechas.

6.2.1. Herramientas

Para trabajos en líneas energizadas deben ser cuidadas de la siguiente manera:

- Antes de utilizar una herramienta para trabajos en líneas energizadas, se debe asegurar que tenga una fecha de evaluación y/o inspección válida. Las herramientas rellenas de espuma deben ser limpiadas, enceradas y revisadas visualmente cada seis meses. Las herramientas huecas para trabajos en líneas energizadas deben ser limpiadas, enceradas y probadas dieléctricamente cada seis meses.
- Las herramientas para trabajos en tensión deben ser revisadas visualmente y limpiadas de cualquier tipo de contaminación antes de ser utilizadas.
- Deben estar protegidas cuando no estén siendo utilizadas y deben ser manejadas para conservar su resistencia dieléctrica.
- No deben ser utilizadas para trabajos diferentes para los cuales fueron diseñadas.

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 10 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Toda herramienta para trabajo en tensión defectuosa debe ser retirada de servicio.
- La reparación y evaluación de las herramientas para trabajos en vivo deben ser realizadas por personal autorizado y calificado.

6.2.2. Equipo de señalización de trabajo.

El responsable del trabajo indicará a los operarios la ubicación correcta tanto de los conos, avisos y cintas de demarcación y/o encerramiento, dando cumplimiento a la norma establecida por las autoridades de tránsito y de seguridad establecidos por ELECTRICARIBE SA ESP, para que terceros y vehículos realicen con seguridad el trabajo.

- Conos de Seguridad: 6 Unidades
- Cinta Bicolor de Encerramiento: 100 m mínimo por brigada.
- Vallas de Señalización: 2 Unidades
- Lámpara exploradora: 1 unidad.
- Binóculo: 1 unidad.
- Termo de agua de 5 galones: 1 unidad.

Cuando sea necesario prevenir o desviar el tráfico vehicular, los avisos y conos deben ser colocados a distancia prudencial a cada lado del área de trabajo, de modo tal que permita a los conductores disminuir la velocidad con suficiente tiempo.

6.2.3. Equipos de prevención y seguridad.

- Botiquín portátil de primeros auxilios.
- Extintor de polvo químico seco ABC o BC de 20 libras por brigada o vehículo.
- Camilla rígida con inmovilizadores.

6.2.4. Equipos básicos según método de trabajo.

El método usado para un trabajo específico debe ser seguido así como fue planeado. Cualquier variación en la técnica para la labor a realizar debe ser explicada al personal, por el responsable del trabajo y debe comprobarse de que haya sido entendido por cada uno de los operarios.

METODO	EQUIPO BÁSICO	MEDIO DE ASCENSO	MEDIO DE ANCLAJE
Contacto Directo	Guantes, mangas y plataforma	<ul style="list-style-type: none">• Escalera dieléctrica• Pretales	<ul style="list-style-type: none">• Arnés de seguridad• Eslinga

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 11 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

	Guantes, mangas y Canasta	• Carro Canasta	• Arnés de seguridad • Eslinga
Distancia	Bastones aislados Cruceta Auxiliar	• Escalera Dieléctrica • Pretales. • Escalerilla Seccionada.	• Arnés de seguridad • Eslinga
A Potencial	Traje Metalizado	• Carro Canasta • Cuerdas • Estructuras de la torre.	• Arnés de seguridad • Eslinga

6.2.5. Herramientas básicas

- Agarradora para cable de #2 a la 4/0 AWG en adelante. (2 min c/u)
- Alicata aislado de 9" (1 por operario)
- Almadena de 4 libras (maceta). (1)
- Aparejos aislados de 5/8". (2)
- Barra de punta y pala. (1)
- Barreno de vástago para 3/4". (1)
- Berbiquí. (1)
- Brocas de Berbiquí 1/2", 3/4", 5/8". (1)
- Caja metálica para herramienta con candado. (1)
- Cepillo de acero en V para limpieza de conductores con cabeza universal. (1)
- Cinceles de acero. (1)
- Cinta métrica de 50 m. (1)
- Cizallas aisladas de 18 y de 36". (1 C/U)
- Destornilladores aislados de pala de 6" y 8". (1 c/u)
- Dinamómetro. (1)
- Empalmadora (Ponchadora) manual con dados para calibre 4 a 4/0. (1)
- Estrobos 36" y 48". (1 c/u)
- Estrobos de acero de 3/8", 5/8" 1/2". (1 c/u)
- Hoyadora "tijera para extracción de tierra". (1)
- Lima plana de 6". (1)
- Limatón redondo de 6". (1)
- Juego de copas largas 9/16", 5/8", 3/4", 1" con mando de 1/2". (1 c/u)

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 12 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Llaves mixtas tipo corona y fija para 1/2", 9/16", 5/8", 3/4, 7/8" y 1". (1 c/u)
- Llaves de expansión de 10" - 12". (1 c/u)
- Manila de 1/2". (20 metros). (1)
- Marco aislado de segueta con hoja. (1)
- Pala o garlancha. (1)
- Pica (1)
- Plomada de punto. (1)
- Zunchadora. (1)
- Todas aquellas que la compañía solicite según el trabajo que se vaya a realizar.

6.2.6. Equipos aislados de seguridad para trabajos en línea energizada

Detector de voltaje con adaptador para pértiga. (1)

- Gancho para cuerda auxiliar. (1)
- Garrucha aislada. (2)
- Jumper para 15 kv calibre # 2/0 x 3 mt. (3)
- Jumper para 15kv calibre # 2 x 3 mt. (3)
- Jumper para 34.5 kv calibre # 2/0 x 3 mts (3)
- Manila de polipropileno de 1/2" x 100 mts (1)
- Pinzas Plásticas (24)
- Pinza Voltiamperimétrica (1)
- Poleas dobles y triples. (1 c/u)
- Secuencimetro. (1)
- Mangueras o cubridor de línea (tripas). (12 de clase 2 y 12 de clase 4)
- Conectores para manguera (12 mínimo)
- Vehículo carro canasta según tensión a trabajar – min. 46 kv.
- Talega para canasta (1)
- Mantas de caucho cerradas (4)
- Mantas de caucho ranuradas(4)

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 13 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Cubridores de cortacircuito clase 4 (3)
- Cubridor de Poste (4, mínimo de 6' c/u)
- Cubridor de Cruceta (2, clase 4)
- Cubridor de Punta de cruceta.(2, clase 4)
- Cubridor rígido para cadena de aisladores. (6)
- Cubridor para aislador de pin. (3 clase 2, 3 clase 4)
- Pértiga escopeta. (1)
- Pértiga de acople universal. (1)
- Bastón aislado de gancho espiral y argolla (2)
- Colgador aislado (2)
- Bolsa porta herramienta.(1)
- Bolsa para mangas y guantes dieléctricos.(1 c/u)
- Conjunto de puesta a tierra. (1)

Para las inspecciones se aplicará formato de inspección de brigadas en líneas energizadas.

6.2.7. Pruebas de equipos aislados

Prueba de mangas, guantes y equipo de cubrimiento.

TENSIÓN DE TRABAJO	TENSIÓN PRUEBA
13.8 KV	20 KV
34.5 KV	40 KV

Prueba del barril de la canasta:

- Llenar con agua por debajo del borde superior a 15 cm del borde superior
- Instalar lamina exterior.
- Instalar electrodo de prueba interior
- Aplicar tensión de prueba durante 3 minutos
- Se aprueba con una tensión de 46 Kv, para trabajar en 13.8 y 34,5 Kv (Vehículos categoría clase B)

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 14 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.2.8. Cubridores para conductores de línea

- Se deben utilizar mangueras, mantas o dispositivos protectores de línea, para cubrir los conductores en el área de trabajo inmediata, excepto en la parte del conductor en el cual se está trabajando. El área de trabajo inmediato debe incluir el área en la cual una persona podría entrar en contacto, si el equipo se deslizara de su posición.
- Los equipos energizados que estén más cerca al operario deben ser cubiertos primero, para luego empezar a desplazarse hasta llegar al sitio necesario. Para retirar el equipo de protección, se debe empezar con el elemento que esté más alejado.
- Cuando se trabaje con conductores o aparatos energizados, los objetos aterrizados cercanos, tales como el poste, cruceta, neutro, retenidas a tierra, tierra del poste, conductores telefónicos y demás elementos en el área de trabajo inmediata deben ser cubiertos con el equipo de protección.
- Solamente los dispositivos de protección aprobados por la compañía, serán considerados como equipos de trabajo.
- No se debe hacer contacto físico con las cubiertas de protección que sean instaladas en circuitos primarios energizados.
- Los dispositivos de protección deben ser inspeccionados visualmente antes de ser utilizados.
- Las cubiertas de protección deben ser aseguradas firmemente con pinzas, para que no se muevan accidentalmente.
- Todos los elementos de protección deben mantenerse limpios.
- Los elementos de protección que se utilicen para cubrir los equipos energizados, deben tener una fecha vigente en la que fueron probados.

6.2.9. Uso de guantes dieléctricos

Se deben usar guantes dieléctricos de la tensión adecuada:

- Cuando se realicen trabajos manuales en cualquier equipo eléctrico energizado, a voltajes superiores o iguales a 110 V.
- Cuando se trabaje cerca de un conductor o aparato energizado. (Por debajo de la distancia de seguridad)
- Cuando se manipulen conductores, cables o carretes cerca de aparatos energizados, aun cuando se conserve la distancia de seguridad.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 15 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Cuando se esté a una distancia en la que se pueda tocar involuntariamente circuitos o aparatos energizados o aquellos que se puedan energizar (No aterrizados)
- Cuando se manipulen interruptores de circuitos primarios energizados o disyuntores manuales (aun cuando estén aterrizados).
- Cuando se manipulen postes cerca de conductores o equipos energizados.
- Cuando se realicen empalmes en el piso de conductores no aterrizados.
- Cuando se realice la apertura o el cierre de un cortacircuito con pértiga.
- Cuando el líder del trabajo lo considere conveniente para la seguridad del personal.

6.2.10.Cuidado de las mangas y guantes dieléctricos

- Se deben utilizar guantes dieléctricos con el grado de aislamiento apropiado y con la fecha vigente en la que fueron probados.
- Los guantes dieléctricos no deberán ser dejados al revés, para evitar deformación del caucho en las zonas de los extremos de los dedos, del punto de unión a éstos y en los extremos, tanto del canto como del pulgar, lo que acelerará el deterioro del caucho. Además los guantes y las mangas dieléctricas nunca deberán ser usados al revés.
- Los guantes y las mangas deberán ser lavados frecuentemente para quitarles la suciedad y la salinidad, debida a la transpiración. Para facilitar esta labor es conveniente voltear los implementos al revés y utilizar para el lavado agua con jabón o suave (neutro). Estos equipos deberán ser enjuagados completamente, para evitar posible irritación debida a los residuos de jabón, luego secarlos en zona de corrientes de aire normales y finalmente, proceder a voltearlos para dejarlos en su posición normal.
- Se debe evitar que los guantes y mangas dieléctricos se sequen directamente al sol, por la posibilidad de deterioro por ozono.
- Los guantes interiores de algodón también deberán ser lavados frecuentemente, para evitar que se presenten problemas de dermatitis.
- Entre las características para determinar el deterioro de los guantes dieléctricos, se encuentran el agrietamiento, las protuberancias, el reblandecimiento, el endurecimiento y la transformación del material en algo pegajoso o inelástico.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 16 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Si las mangas o guantes llegasen a estar en contacto con aceite de transformadores, inhibidores o cualquier otro producto a base de petróleo, deberán ser completamente limpiados, una vez terminada la labor. Si estos productos no son removidos prontamente, pueden producirle ampollas o hinchazones al caucho. Aunque estas protuberancias no afectan apreciablemente las propiedades dieléctricas del caucho, si reducen en gran medida, hasta en un 25%, la resistencia mecánica al desgarre.
- Un talco antiséptico suave, refrescante y lubricante deberá espolvorearse en el interior del guante, para facilitar la postura y el retiro de los mismos. El talco deberá ser de características tales que absorba la humedad y la transpiración, pero sin que sea nocivo para la piel o disminuya las características dieléctricas del guante de caucho. El uso permanente del talco ayuda a evitar que los guantes se vuelvan pegajosos. Después de cada limpieza y prueba de los guantes y mangas, siempre se deberá espolvorear este talco en el interior de éstos.
- Para obtener la más alta protección y vida de los guantes aislantes de caucho, estos deberán ser usados siempre con guantes de cuero, para obtener la protección mecánica necesaria contra cortes, pinchazos o raspaduras.

6.2.10.1. Almacenamiento

- Las mangas y guantes deberán ser almacenados, en cuanto sea posible, en un área fresca y oscura, y por parejas en cajas. No deben ser guardados húmedos o sucios. Deberá evitarse su almacenamiento en áreas donde puedan estar expuestos a los rayos del sol, ya sea directamente o a través de ventanas, o donde pueda haber flujo de corrientes de aire caliente sobre ellos, o cerca de tuberías de vapor o de radiadores.
- Los guantes y mangas deberán ser guardados en sus bolsas especiales de lona, en los compartimientos del camión-canasta, mientras no se encuentren en uso. No se deberá guardar este equipo en la parte delantera del vehículo, porque el calor generado por el motor podría acelerar su envejecimiento.
- Se deberán almacenar las mangas dieléctricas preferiblemente extendidas, y colocadas una al lado de la otra, en una talega o recipiente de lona, sin arrugas., hasta que sean nuevamente usadas. Si las mangas van a ser usadas inmediatamente después de la limpieza, podrán ser enrolladas, pero longitudinalmente y colocadas en esa forma en una talega tubular.
- Las mangas no deberán ser dobladas o enrolladas de la parte angosta (zona de la muñeca) hacia la parte ancha (zona del hombro), debido a los muchos puntos de tensión y esfuerzo mecánico que se presentan cuando se hace esto.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 17 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Existen una serie de eventos que permiten y contribuyen al deterioro de los equipos de caucho, como son la exposición a ozono, el efecto corona, el esfuerzo por efecto del voltaje, el resquebrajamiento, someter a efectos de productos químicos y la exposición prolongada al calor, aceites, grasas.

6.2.10.2. Inspección visual

- Los guantes dieléctricos deberán ser inspeccionados con aire por medio de aparatos infladores especiales. Otra forma de efectuar la prueba, es especialmente en el terreno, consiste en enrollar el guante, en el lado del borde, e ir apretando fuertemente hacia los dedos, de forma tal que el aire atrapado estire el caucho, para comprobar de esta manera si el guante está en buen estado o si por el contrario, tiene alguna fuga que determinaría su retiro inmediato del servicio. En la realización de la anterior operación se puede poner un poco de agua dentro del guante, antes de efectuar la prueba de aire, para conseguir mejores resultados de ésta, puesto que si hubiera aunque fuera un pequeñísimo escape, brotaría un chorro de agua, localizando de esta forma el agujero.
- Es conveniente que las mangas y los guantes dieléctricos sean de dos colores, preferiblemente amarillo interior y negro exterior, de tal modo que faciliten la inspección visual, debido a las ventajas del contraste de colores.
- Las mangas pueden ser inspeccionadas visualmente al estirarlas, enrollándolas entre los dedos, para revelar fallas como hendiduras, huecos, cortes o grietas, o materias extrañas incrustadas en sus superficies, especialmente del tipo metálico como pequeñas virutas o astillitas punzantes, las cuales no son detectadas fácilmente si las mangas se hallan extendidas. La inspección deberá hacerse tanto al interior como al exterior de la manga.

6.2.10.3. Pruebas eléctricas:

- Los guantes y mangas deberán ser probados eléctricamente cada 6 meses, cuando se encuentren en su uso cotidiano y cuando no sean diariamente usados.
- Una vez que los guantes hayan sido lavados y colocados completamente al derecho, deberán ser llenados con agua y sumergidos en el tanque de prueba, de modo que el agua interior y exterior del tanque estén a igual nivel y de acuerdo a los valores de la siguiente tabla (Distancia del Borde del Guante a la Superficie del Agua):

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 18 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

CLASE	DISTANCIA (mm)
0	38
1	38
2	64
3	89
4	127

El agua interior del guante forma un electrodo de prueba, que debe ser conectado a un terminal de la fuente de voltaje, por medio de una pequeña cadena o varilla, sumergida en el agua. El agua exterior del guante en el tanque forma otro electrodo, el cual deberá ser conectado directamente al otro terminal de la fuente de voltaje.

Para corriente alterna de 60 Hz, las pruebas de los guantes deberán cumplir con los valores especificados en la siguiente tabla (Corriente de Fuga en Prueba de Guantes):

CLASE	MAX. VOLTAJE DE USO KV. rms	MAX. VOLTAJE DE PRUEBA KV. rms	CORRIENTE MAX. DE FUGA mA, GUANTE DE			
			10 1/2"	14"	16"	18"
1	5	6	8	12	14	16
2	17	20		14	16	18
3	26.5	30		16	18	20
4	36	40		18	20	22

El voltaje de prueba deberá ser aplicado inicialmente a un valor bajo y en forma gradual aumentarse hasta alcanzar el voltaje establecido, el cual debe sostenerse durante tres minutos. Una vez finalizado este periodo, se procederá a disminuir el voltaje.

- Después de que las mangas hayan sido lavadas y colocadas completamente al derecho, se deberá sumergir una de ellas en el agua del tanque de prueba, doblándola por el centro y uniendo el extremo de la muñeca con el extremo del hombro, manteniendo el doblez en ese punto, lo más circular que sea posible. Otra manera también utilizada, es la de sacar el extremo más angosto por dentro del extremo ancho, de tal modo que se forme una especie de anillo. Realizada esta operación se procede a llenar el interior de la manga con agua hasta que los niveles del agua exterior e interior de la manga sean iguales.

Al igual que los guantes, el agua interior y exterior de la manga forman electrodos de prueba que han de conectarse a los terminales de la fuente de voltaje. Deberá evitarse los pliegues agudos en la manga, los cuales pueden originar una descarga de ruptura prematura en esos puntos.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 19 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.2.11. Cubridores de conductores y aisladores

6.2.11.1. Mantenimiento

- Las mangueras o cubridores de conductores deben ser lavados con bastante frecuencia, preferiblemente en agua caliente y usando detergentes o jabones que permitan una adecuada limpieza. Si las impurezas que tienen estos cubridores son de difícil remoción, como lubricantes o grasa comunes, o aún del tipo antioxidante usadas en los conectores, deberá usarse una solución detergente más fuerte de la normalmente usada, o mediante acetona metil-etil-cetona. Después de terminada la labor de limpieza y tan pronto se hayan secado éstos, se deberá espolvorear el interior de los cubridores con talco.
- Los operarios deberán tratar de evitar dañar este tipo de cubridores con los amarres y empalmes de los conductores, ya sean preformados o entizados, con astillas tanto de postes como de cruceta y con herramientas y herrajes puntiagudos y cortantes.
- Se deberá tener la precaución de evitar que las mangueras queden sometidas a esfuerzos mecánicos, puesto que éstas, además de estar diseñadas tan solo como equipo de protección, esta acción contribuye a su deterioro en presencia de ozono.
- Las mangueras siempre deberán ser subidas o bajadas en sus respectivos recipientes especiales y los cubre-aisladores preferiblemente en tulas adecuadas para tal fin. Las mangueras no deberán ser subidas engarzadas en el gancho de la polea auxiliar, porque éste podría de pronto llegar a punzar la manguera. De igual manera los cubre-aisladores no deberán ser deslizados por la manila de la polea auxiliar puesto que, además de que podría caer, esto produce una fricción que daña tanto al cubridor como a la manila misma.

6.2.11.2. Almacenamiento

- Las mangueras se deben almacenar completamente relajadas, en su posición normal, y los cubre-aisladores preferiblemente dentro de sus recipientes de embarque, si se dispone aún de ellos, colocando las cajas una tras otra, para así conservarlos en su forma original.
- Las mangueras deberán colocarse para su almacenamiento sobre una superficie horizontal, plana y continua, en compartimientos adecuados a su longitud, de tal modo que éstas en ningún momento puedan curvarse en el centro, ya que esto puede crearle condiciones de esfuerzo mecánico que deben evitarse.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 20 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- En el vehículo-canasta las mangueras y los cubre-aisladores nunca deberán ser usados como base para colocar encima de ellos aisladores, crucetas o herrajes, sino acomodados adecuadamente en las gavetas especiales del carro.

6.2.11.3. Inspección visual

- Las mangueras deben ser inspeccionadas completamente por dentro y por fuera. Para examinarlas interiormente, las mangueras deben ser sostenidas primeramente, por un extremo, en la mano izquierda y con la derecha coger un sector de la manguera un poco distante del área aferrada por la mano izquierda, con la abertura longitudinal de la manguera hacia arriba y proceder entonces a doblar hacia abajo la manguera, para con la ayuda del pulgar derecho lograr desplegarla completamente, de modo tal que la apertura permita visualizar enteramente la parte inferior de la manguera entre las dos manos. Mientras la manguera está sostenida firmemente con ambas manos, la mano izquierda puede ser movida hacia arriba y la derecha hacia abajo, manteniendo siempre la manguera combada, hasta inspeccionar la parte interior de la manguera hasta la cima de la curvatura formada. Posteriormente, se sostiene el otro extremo de la manguera con la mano derecha, mientras con la izquierda se procede a desplegar el interior de la manguera, en forma igual a la realizada en el primer sector de la manguera, para proceder a hacer la inspección del otro sector., deslizando la mano derecha hacia arriba y la mano izquierda hacia abajo. En esta forma la manguera es inspeccionada de un extremo al otro. La manguera deberá ser rechazada si se encuentran daños que excedan el 1/3 del espesor natural de la misma.
- Los cubridores de aisladores deberán ser primero inspeccionados completamente por el lado exterior, para luego inspeccionar el interior para detectar posibles fallas. Los cubre-aisladores con averías que excedan el 1/3 de su espesor deben ser rechazados.

6.2.11.4. Pruebas eléctricas

- El área total de mangueras y cubre-aisladores debe ser probada en la forma más precisa que se pueda, entre electrodos que apliquen el esfuerzo eléctrico lo más uniformemente posible sobre el área de prueba, sin que se produzcan esfuerzos mecánicos en el material. Los elementos deben ser de determinadas dimensiones y de una configuración adecuada que evite la formación de arcos en los extremos. Para las mangueras de 4 cm. de diámetro interior, se puede utilizar un electrodo interior, tubular o macizo de 28 mm. de diámetro exterior, y un electrodo exterior, que puede ser una forma

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 21 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

metálica, también tubular, de 53 mm. de diámetro interior, con extremos y esquinas redondeadas, que se ajuste completamente al contorno de la manguera, sin comprimirla, o sin causar distorsión del caucho. Esta lámina tubular para el electrodo exterior deberá llegar hasta 1.5 cm. de la abertura longitudinal de la manguera y en este punto deberá tener una especie de pestaña o saliente redondeada, en ambos extremos de la abertura y, longitudinalmente, para en esta forma conseguir un mayor ajustamiento a la manguera ; si la manguera es lisa en ambos extremos, el electrodo exterior deberá llegar hasta 15 cm. de cada uno de ellos y en el caso de tener conector en un extremo, deberá llegar hasta 1.5 cm. del comienzo del conector.

- Para los demás cubridores (de aisladores de pin, aisladores de disco, conectores de mangueras, de terminales de cables subterráneos, etc.), debido a las diferencias de diseño, se requieren como mínimo tres grupos de electrodos (agua interior y exterior, esponja o espuma húmeda y forma metálica fija interior y/o exterior). Para el caso de usarse el último grupo se deberá tener cuidado que los electrodos sean de dimensiones tales que eviten los flameos en los extremos.
- Las pruebas de corriente alterna para cubridores, deberán cumplir con los valores especificados en la siguiente tabla, siendo el voltaje de prueba aplicado continuamente por tres minutos, ver siguiente tabla (Prueba de Corriente Alterna para Cubridores):

CLASE	DIÁMETRO INT. CM.	VOLTAJE DE PRUEBA. KV. rms.	MAX. VOLTAJE NOMINAL DE USO. KV. rms.	MIN. VOLTAJE FLAMEO. KV. rms.
0	0.6	5	1	6
1	1.6	10	7.5	12
2	2.5	20	17	22
2	4	20	17	25
3	4	30	26.5	30
3	5	30	26.5	32
3	6.3	30	26.5	35
4	6.3	40	36	50

El voltaje de prueba deberá ser aplicado inicialmente a un valor bajo y en forma gradual incrementarse a razón de 1 kV, hasta alcanzar el voltaje establecido, o hasta que alcance la falla del elemento en prueba, la cual deberá realizarse continuamente por un espacio de tres minutos. Una vez finalizado este periodo, se procederá a disminuir el voltaje.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 22 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.2.12. Cubridores de aparatos, estructuras y herrajes

- Las mantas y cubridores de cortacircuitos y pararrayos son diseñados para aislamiento eléctrico solamente y no deberán ser usados para protección mecánica.
- Deberán usarse maquinas lavadoras, cuando la cantidad de este tipo de cubridores que se utilice sea bastante grande, pero teniéndose cuidado de que no existan en la maquina superficies interiores ásperas, o protuberancias o uniones puntiagudas que puedan raspar, cortar o punzar los cubridores.
- Después de que se haya terminado el lavado de los cubridores se deberán enjuagar con agua, para luego dejarlos suspendidos para que escurran completamente, dejándolos que se sequen al aire libre.
- Deberá tenerse mucho cuidado cuando se cubran objetos cortantes o punzantes que puedan agujerar, cortar o averiar los cubridores.
- Las mantas y cubridores deberán ser subidas y bajadas en sus correspondientes recipientes. Nunca deberán ser elevados en la polea auxiliar, con el gancho engarzado en uno de sus huecos de las esquinas, ya que esto podría iniciar ranuras o cortes, a partir de dichos huecos, que finalmente ocasionarían el completo deterioro de los cubridores.

6.2.13. Cuidados con las mantas de caucho

6.2.13.1. Almacenamiento

- Las mantas siempre deberán ser almacenadas completamente extendidas si se hallan en un cuarto especial de almacenamiento o enrolladas en un recipiente especial portamantas si se llevan en los compartimientos especiales del vehículo para algún servicio. No se deberá usar cinta aislante plástica adhesiva para mantener las mantas enrolladas, debido a que la cinta puede llegar a penetrar la superficie de la manta y dicha cinta, al ser retirada, podría arrancar el pedazo de la superficie donde fue fijada y, por lo tanto, destruir la manta con esta operación.
- Las mantas nunca deberán ser almacenadas dobladas, arrugadas o apretujadas de cualquier manera y no deberán colocarse objetos encima de ellas, puesto que podría deformarlas.
- Se debe evitar que las mantas queden sujetas a cualquier tipo de tensión o esfuerzo mecánico mientras estén almacenadas, para evitar que éstas tomen una deformación permanente.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 23 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Las mantas de caucho, al igual que los guantes y las mangas, no deberán ser almacenadas en área donde puedan estar expuestos a los rayos del sol, ya sea directamente o a través de ventanas, o donde pueda haber flujo de corrientes de aire caliente sobre ellos, o cerca de tuberías de vapor o de radiadores. Además no deberán ser almacenados sucios y húmedos.

6.2.13.2.Inspección visual

- No es posible inspeccionar de un solo vistazo sobre la superficie de las mantas. Para lograr detectar grietas profundas, rajaduras, cortaduras, cortes corona, las mantas deberán ser enrolladas doblando fuertemente una superficie sobre la otra, empezando por dos extremos de la manta e ir deslizando este enrollamiento, con las dos manos hasta llegar a los otros dos extremos de la manta. Tan pronto se ha examinado un lado de la manta, se volteará para revisar el otro lado de ésta.
- Las mantas que se encuentren en mal estado al ser inspeccionadas, deberán ser retiradas inmediatamente de servicio.

6.2.13.3.Pruebas eléctricas

Antes de las pruebas las mantas deben ser dejadas extendidas por lo menos durante 24 horas.

Los electrodos que han de ser utilizados para las pruebas de las mantas deben aplicar uniformemente el esfuerzo eléctrico sobre el área de prueba para minimizar el efecto corona y sin producir esfuerzo mecánico sobre el material. Se utilizarán laminas metálicas de aluminio de aproximadamente 5 mm de espesor, con extremos y esquinas redondeadas.

Las mantas deberán tener un margen de seguridad entre el máximo voltaje nominal de uso y el voltaje de prueba, tal como se muestra en la siguiente tabla (Prueba Eléctrica de Mantas):

CLASE	MAX. VOLTAJE NOMINAL DE USO kV. rms.	VOLTAJE DE PRUEBA kV. rms.
0	1	5
1	7.5	10
2	17	20
3	26.5	30
4	36	40

El voltaje de prueba deberá ser aplicado inicialmente a un valor bajo y en forma gradual incrementarse a razón de 1 kV./Seg hasta alcanzar el voltaje establecido, momento en el cual se inicia la prueba propiamente dicha, la cual deberá

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 24 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

realizarse continuamente por un espacio de tres minutos. Una vez finalizado este periodo, se procederá a disminuir el voltaje por lo menos hasta la mitad del último valor alcanzado, antes de abrir el circuito de prueba.

6.2.14. Cuidado de los equipos de protección dieléctricos

Los operarios deberán cuidar su dotación de implementos de protección dieléctricos de la siguiente manera:

- Los implementos de protección dieléctricos deben mantenerse limpios y guardados en recipientes adecuados. No se debe utilizar detergentes fuertes, solventes o limpiadores abrasivos. Con un detergente suave y agua fría o tibia se puede realizar un trabajo de limpieza satisfactorio.
- Cualquier dispositivo de protección de caucho que haya sido expuesto a grasas, aceites, solventes, químicos o cualquier otra sustancia dañina debe ser limpiado y revisado visualmente con cuidado antes de ser utilizado nuevamente.
- Los guantes dieléctricos deben ser lavados y polvoreados con regularidad. Deben ser lavados, secados y polvoreados con talco para guantes antes de ser guardados para ser utilizados el día o el fin de semana siguiente.
- Los guantes dieléctricos deben ser inspeccionados diariamente cuando se estén utilizando. Se debe utilizar el método de la prueba de "aire" y revisar completamente la superficie del guante para asegurarse que no presente defectos mecánicos tales como rasguños, agrietamientos, protuberancias, ampollas o cualquier tipo de materiales o partículas incrustadas.
- Los guantes dieléctricos deben ser transportados en bolsas para guantes con los puños hacia abajo.
- No se deben utilizar guantes de caucho por el revés, ni se deben dejar en esa posición pues esto ocasiona que el caucho de los guantes se cuartee.
- No se deben utilizar protectores para guantes dieléctricos como guantes de trabajo normales.
- No se deben guardar, ni transportar implementos de protección dieléctricos en camiones estando doblados o torcidos.
- No se deben utilizar guantes dieléctricos sin los protectores de cuero. Sin embargo, los guantes Clase 0 pueden ser utilizados sin protectores en condiciones de uso limitado, en las cuales sea necesario realizar trabajos en equipos pequeños que requieren gran destreza en los dedos.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 25 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Las mantas de caucho deben ser inspeccionadas con frecuencia en cuanto a defectos mecánicos tales como rasguños, agrietamientos, protuberancias, ampollas o partículas incrustadas.
- Toda manta o guante dieléctrico que sea clasificado como inseguro debe ser cortado o mutilado para que no pueda ser utilizado como dispositivo de protección por ninguna persona.
- Los implementos de protección dieléctricos deben ser transportados en vehículos de tal manera que no puedan ser dañados por herramientas, materiales o equipos.

6.2.15. Código del equipo

Todo equipo nuevo de protección de caucho es ahora marcado y rotulado con los mambres de color, codificados según los requerimientos de normas internacionales, así:

Colores Del Embrete De Los Equipos De Acuerdo A La Tensión De Trabajo

COLOR DEL MEMBRETE	CLASE	VOLTAJE DE PRUEBA KV. rms	MAX. VOLTAJE DE USO KV. rms
CREMA	00	2,5	0,5
ROJO	0	5	1
BLANCO	1	10	7.5
AMARILLO	2	20	17
VERDE	3	30	26.5
NARANJA	4	40	36

Excepto para la clase 0, el voltaje máximo está basado en la siguiente fórmula:
$$\text{Voltaje Máximo} = 0.95 (\text{Voltaje de Prueba}) - 2000 \text{ Voltios (Máximo Voltaje Nominal de Diseño) de Uso}$$

6.2.16. Elementos de protección personal y colectivos para trabajos en línea viva

Todo el personal que participe en cualquier trabajo eléctrico con y sin tensión, debe estar dotado del equipo de protección tanto individual como colectivo requerido para el trabajo a desarrollar:

- **Cabeza:** Casco Dieléctrico con Barbuquejo.
- **Cara (ojos):** Monogafas con filtros UV y protección Cromática, Grado 6º protección arcos eléctricos.
- **Extremidades Superiores:**

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 26 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- ➔ Guantes Dieléctricos para 20.000 V (clase 2) en líneas de 13.8 Kv
- ➔ Guantes Dieléctricos para 40.000 V (clase 4) en línea de 34.5 Kv.
- ➔ Guantes en cuero de protección y de hilo.
- ➔ Mangas Dieléctricas para 20.000 V (clase 2) en líneas de 13.8 Kv
- ➔ Mangas Dieléctricas para 40.000 v (clase 4) en línea de 34.5 Kv
- ➔ El tamaño debe ser de acuerdo a la contextura física del operario
- **Tronco y Tórax:**
 - ➔ Arnés con Protección Pélvica (dieléctrico).
 - ➔ Eslinga de seguridad de 1,8 m (dieléctrica).
- **Extremidades Inferiores:** Botas dieléctricas. (sin remaches ni ojaletes metálicos, tensión de prueba 25 Kv)

6.2.17. Dotación

La dotación está constituida por la Camisa manga larga, y jeans, 100% en algodón y las botas dieléctricas.

6.2.18. Equipos de trabajos en altura

- Los arneses y eslingas de seguridad deben mantenerse limpios y secos, y ser inspeccionados diariamente.
- Las cintas y arnés deben ser protegidos contra altas temperaturas. Si el equipo se humedece, se debe dejar que se seque normalmente; no debe ser secado con calor artificial, ni puestos a exposición directa del sol.
- Se deben utilizar arneses y eslinga de seguridad cuando se labore en un poste, torre o estructura y dentro del barril del carro canasta. Antes de colocar cualquier peso en una correa de seguridad, se debe determinar que los herrajes y sujetadores estén firmemente asegurados, cerciorándose que esté asegurado en el anillo en "D".
- Los arneses de seguridad deben ser sometidos a inspecciones periódicas. Los que tengan defectos no deben ser utilizados hasta que sean reemplazados.
- Los empleados deben mantener el control de sus equipos de seguridad mientras estén realizando trabajos en el aire.
- Cuando se realicen trabajos en áreas supremamente contaminadas tales como refinerías o plantas químicas, se debe tomar precauciones adicionales en las

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 27 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

inspecciones de los arneses, las cuales deben llevarse a cabo con mayor frecuencia.

- No se debe permitir el uso de ganchos de alambre improvisados que sean sujetados y enganchados al arnés corporal para transportar cintas y otros materiales similares.
- Para trabajos en líneas energizadas, está prohibido el uso de escalera sin importar su fabricación.
- Para mayor información y ampliación consultar Manual de Trabajos en Altura de ELECTRICARIBE SA ESP.

6.3. Recurso para la realización de los trabajos

Para realizar un trabajo en tensión se requiere:

- Tener la autorización del COR
- Disponer de un jefe o responsable del trabajo.
- Disponer de los equipos y herramientas habilitados para la ejecución de los trabajos cumpliendo con los procedimientos.
- Disponer de todos los materiales requeridos para el trabajo y que se encuentren en condiciones adecuadas.
- Garantizar una comunicación entre el COR y el responsable del trabajo.
- Disponer en el lugar de trabajo de los procedimientos de operación segura para la realización del trabajo aprobados por la empresa.

6.4. Distancias mínimas de seguridad

Se llama distancia de seguridad a la distancia que debe existir entre un punto con tensión y cualquier parte del cuerpo del operario.

La distancia de seguridad varía de acuerdo a:

- La tensión nominal de la instalación.
- De la preparación técnica-profesional del operador que va a trabajar en el circuito.

Se debe utilizar la siguiente tabla para determinar las distancias de trabajo seguras:

TENSION NOMINAL ENTRE FASES (kV.)	DISTANCIA MINIMA (m)
---	----------------------------

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 28 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

Hasta 1	0.80
7,6/11,4/13,2/13,8	0.95
33 / 34.5	1.05
44	1.20
57,5 / 66	1.40
110 / 115	1.80
220 / 230	2.80
500	5.50

Nota 1: Evitar contacto

Nota 2: La distancia mínima para trabajos con herramientas, es la distancia desde el conductor o elemento energizado, hasta la herramienta en la mano del empleado. Para personal no especialista en riesgo eléctrico o que desconozca las instalaciones eléctricas, estas distancias se adoptarán:

Distancia de Aproximación Mínima para Personal Externo al Trabajo

TENSION NOMINAL (Kv.) ENTRE FASES	DISTANCIA MINIMA (m)
1 – 66	3
66 – 220	5
380 o más	7

6.5. Comunicaciones

El líder de la brigada antes de iniciar el trabajo debe:

- Verificar que las comunicaciones sean óptimas; que los equipos de comunicación estén en buenas condiciones.
- Comunicarse antes de iniciar y al culminar la labor, con el centro de control COR informando las actividades a realizar y el trabajo concluido.
- Solicitar al centro de control COR. la carga actual del circuito a trabajar, antes de iniciar el trabajo.
- Solicitar al centro de control COR, el bloqueo del reconectador, con el fin de evitar algún cierre imprevisto del circuito.
- Retirar el personal de la línea cuando el circuito presente falla, hasta que sea normalizado.
- El trabajo se dará por terminado hasta que se comunique al centro de control de su culminación.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 29 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.6. Seguridad del público

- Se deben tomar todas las precauciones posibles para proteger al público cuando se esté realizando trabajos en vías públicas y en propiedad privada. Las áreas que sean peligrosas debido a zanjas, agujeros o trabajos en sitios altos deben ser protegidas por barricadas, señales de advertencia, luces o empleados designados como vigías o centinelas.
- Los agujeros para postes deben ser cubiertos durante la noche con una tapa que sea lo suficientemente fuerte como para soportar el peso de una persona y deben ser debidamente señalizadas.
- Se deben utilizar barricadas y otras señales de advertencia para mantener alejado al público de sitios de trabajo que sean peligrosos. Se debe advertir al tráfico a cada lado de un sitio de trabajo sobre el peligro existente mediante trabajadores con banderines o dispositivos de advertencia ubicados a una distancia lo suficientemente alejada para permitir que los conductores eviten el riesgo o tengan tiempo para detenerse. La persona que utilice los banderines debe utilizar una prenda de advertencia de color rojo o anaranjado.
- En caso que sea necesario dejar en el sitio de trabajo equipos, tales como rieles o postes, durante un período prolongado de tiempo:
 - No se deben dejar equipos cerca a hidrantes, directamente al frente de entradas a edificios, iglesias, colegios, casas, parques, polideportivos, etc.
 - Los equipos deben ser asegurados mediante dispositivos de bloqueo, candados o ataduras para que no puedan ser movidos por personal no autorizado.
 - Se deben colocar dispositivos de advertencia al rededor de dichos equipos, que reflejen la luz y que permitan tener una visibilidad mínima a los 60 metros del área de trabajo.

6.7. Trabajos en estructuras con líneas energizadas

- Se debe realizar una inspección cuidadosa para asegurar que la estructura y las líneas se encuentran en un estado en el cual sea seguro realizar el trabajo que se va a hacer. Además, se deben revisar las secciones y estructuras adyacentes cuidadosamente en cuanto a defectos en conductores, cables de amarre, aisladores y otros equipos.
- Un operario no debe depender de su compañero para mantener un conductor energizado alejado de él mientras esté cambiando su posición de trabajo, no se debe permitir el contacto físico del operario con las cubiertas aunque se cuente con cubrimiento.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 30 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- El trabajo se debe ejecutar fase por fase, en ningún momento se permitirá trabajar a dos personas o brigadas simultáneamente sobre dos fases.
- El líder de trabajo tiene la responsabilidad por la seguridad de los trabajadores que desempeñen trabajos en líneas energizadas y deben hacer cumplir las reglas de seguridad.
- Al conectar o desconectar dispositivos de corte se deberán utilizar pértigas para trabajo en línea energizada.
- Al emplear puentes aislados, se debe medir la carga del ramal antes de instalarlos, con el fin verificar que soporta la carga.

6.8. Consideraciones atmosféricas

- Nunca se debe realizar un trabajo en redes energizadas en tiempo lluvioso o en presencia de llovizna.
- Siempre que se observe que las condiciones del tiempo tiendan a empeorarse, iniciándose ya sea por pequeñas lloviznas o tendencia hacia tormenta eléctrica, se debe interrumpir el trabajo.
- No se debe iniciar un servicio cuando las condiciones ambientales del sitio del trabajo no sean las adecuadas y se tenga un porcentaje de humedad relativa demasiado alto, como sucede en las primeras horas de la mañana, especialmente cuando la noche anterior ha sido de lluvia.
- El equipo de protección de caucho expuesto a la humedad debe ser limpiado y secado, tan pronto como sea posible, por medio de una tela de algodón.
- En caso de presentarse cualquiera de estas condiciones, se debe proceder de la siguiente manera:
 - **Tormenta:** Se considera que hay tormenta cuando se vean rayos o se escuchen truenos. Sin importar que los trabajos sean realizados en el exterior o interior de una instalación se debe proceder a su suspensión o no inicio de estos.
 - **Viento:** Los trabajos realizados en interiores no tienen influencia alguna. En exteriores el viento puede dificultar la manipulación de herramientas y materiales o provocar la inestabilidad del personal o de las estructuras de apoyo utilizadas o producir desplazamientos peligrosos de los conductores o de los elementos utilizados. No se iniciara el trabajo y de haberse iniciado se debe interrumpir.

6.9. Operación en el sitio de trabajo

Antes de levantar la canasta.

MO.00055.CO-GI.PRL		Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 31 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- El operario debe asegurarse que los estabilizadores estén abajo y que el freno de emergencia del camión esté puesto.
- Los controles de elevación y descenso deben ser probados cada día antes de ser utilizados para determinar si dichos controles están en buenas condiciones de funcionamiento. Si se detecta una falla de funcionamiento, se deben suspender las operaciones inmediatamente.
- Se debe proceder a parquear el vehículo señalizando el área de influencia.
- Para el desarrollo del trabajo, la canasta o grúa debe estar aterrizada a través de un equipo de puesta a tierra que consta de un conductor de cobre y una pica. La sección del conductor debe ser la adecuada a la intensidad de corto circuito de las instalaciones en que se trabaje.
- El elevador de brazo aislante se almacenará en recinto cerrado y seco, protegiéndose los tramos aislantes con fundas.
- Se debe revisar el estado de las condiciones hidráulicas periódicamente. En períodos prolongados de inactividad se recomienda realizar movimientos semanales al equipo.
- El conductor de cobre de la puesta a tierra, debe estar dotada por una cubierta protectora para evitar su rápido deterioro.

Al realizar actividades en el sitio de trabajo, se deben observar las siguientes regulaciones:

- No se debe utilizar la canasta cuando el viento represente un riesgo de seguridad y si el Líder de Trabajo lo considerara peligroso.
- Todos los potenciales de fase y tierra con los cuales se pueda estar en contacto accidentalmente deben ser cubiertos con equipo de protección.
- El operador debe siempre pararse firmemente en el piso de la canasta y no deben sentarse ni treparse en el borde de la misma ni utilizar planchas, escaleras o cualquier otro mecanismo como plataforma de trabajo desde la canasta.
- Los empleados deben utilizar arnés de cuerpo entero, fijado al brazo del vehículo, cuando estén trabajando desde un dispositivo aéreo aislado.
- No se deben lanzar herramientas, materiales o equipos desde un dispositivo aéreo.
- Está prohibido abrir o cerrar dispositivos cortacircuitos con guantes de caucho en equipos energizados. Solamente se deben utilizar pértigas para cualquier operación en la cual sea probable que se presente un arco eléctrico.
- Se debe tener cuidado de no hacer contacto con otra fase, el poste crucetas o templates a tierra, al trabajar sobre una fase.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 32 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- No se deben utilizar herramientas eléctricas con cables en un dispositivo aéreo mientras se realicen trabajos en líneas con tensión.
- Se debe tener máxima precaución cuando se esté trabajando en aparatos energizados ubicados en o cerca de árboles para evitar contacto entre la fase y la tierra.
- Cuando se deban hacer maniobras con la canasta en una calle, se deben tomar las medidas de precaución necesarias para evitar accidentes con los peatones o el tráfico.
- Se debe mantener una distancia apropiada para que las herramientas y otros implementos no entren en contacto con los conductores y los mecanismos de operación de la canasta.
- Todas las herramientas deben estar aseguradas cuando no estén siendo utilizadas, para evitar su caída.
- Cuando se realice un trabajo con dos canastas, el operario que va a cambiar la posición de trabajo de una canasta, debe advertir al trabajador que esté en la otra canasta.
- Las secciones no aisladas de una canasta deben permanecer alejadas de conductores, postes, travesaños y otros objetos.
- Los controles de descenso en la parte inferior del vehículo, no deben ser puestos en funcionamiento cuando los operarios estén trabajando, a menos que se trate de una emergencia o por solicitud de los operarios que están en la canasta.
- No se debe permitir que los operarios se quiten los arneses de seguridad para pasarse a un poste, estructura o equipo adyacente al estar trabajando en un dispositivo aéreo.

6.10. Operaciones en canastas

A continuación se describen los procedimientos de trabajo necesarios para realizar Operaciones Seguras en Canastas.

- Se debe revisar que las válvulas de sujeción estén funcionando correctamente antes de ser utilizadas.
- Se deben tomar las medidas necesarias para evitar el acceso no autorizado a la cabina del camión grúa, mientras se estén realizando operaciones con la canasta.
- Los operarios que trabajen en un dispositivo aéreo aislado, deben utilizar equipo de protección apropiado desde el momento en que se levanta la canasta hasta que regresa a su posición normal.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 33 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.11. Protección del personal en tierra

Cuando se pueda presentar contacto entre un aparato energizado y la canasta, la pluma o cualquier elemento del carro canasta, se debe considerar que está energizado al potencial de línea.

6.12. Inspección de los equipos del carro

Los mecanismos aéreos deben ser inspeccionados antes de las operaciones, prestando atención en especial a los siguientes aspectos:

- Revisar que las mangueras hidráulicas no tengan partes torcidas o desgastadas por fricción.
- Se deben revisar las conexiones, bombas y cilindros hidráulicos de mangueras de aceite a presión para asegurarse que no presenten fugas.
- Se debe revisar que no haya partes distorsionadas o soldaduras agrietadas del brazo y carro canasta.
- Los dispositivos aéreos aislados deben tener controles de descenso con capacidad de ser manejados desde tierra en casos de emergencia. Dichos controles deben ser revisados semanalmente para asegurar su correcto funcionamiento.
- Se debe chequear que la velocidad de operación de la unidad sea la apropiada. Si la velocidad no es apropiada, la unidad debe ser reparada o reemplazada antes de ser puesta en servicio nuevamente.

6.13. Pruebas a dispositivos aéreos aislados. Prueba a 13.8 kv.

- La responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo Electricaribe debe evaluar las cualidades dieléctricas de las plumas aisladas en cada dispositivo aéreo como mínimo cada seis meses.
- El Departamento de Transporte debe realizar una prueba dieléctrica a 69 KV (o 46 KV) a todos los dispositivos aéreos semestral o según sea requerido por los procedimientos de trabajo.
- Las pruebas eléctricas deben ser realizadas durante 3 minutos. Si se detectan fugas, se debe retirar de servicio la canasta, colocar una marquilla roja en la dirección y enviarla a mantenimiento para su reparación. No debe ser utilizada como dispositivo aislado a menos que pase la prueba..
- Cuando se evalúen dispositivos aéreos, se deben observar las siguientes reglas:
 - Los equipos de pruebas solamente deben ser manejados por personal calificado.
 - El área de pruebas debe ser aislada con barreras en todos los lados del vehículo

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 34 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

o se debe colocar un vigilante en las áreas ciegas al rededor del vehículo.

- Solamente el operario puede estar dentro de la zona de trabajo o seguridad.
- Los vehículos que se utilicen en pruebas deben estar aterrizados.
- Los equipos de pruebas deben ser colocados dentro de la zona de seguridad.
- Cuando se hayan finalizado las pruebas y se hayan desenergizado los equipos de pruebas, los equipos y terminales de pruebas deben ser aterrizados para eliminar las cargas estáticas.

6.14. Montaje de equipos

- Al llegar a un área de trabajo, el carro canasta debe ser parqueado en un sitio donde esté permitido parquear mientras se colocan las señales, luces y vallas de advertencia para peatones.
- El vehículo debe ser conectado a tierra a través de un cable y varilla adecuados.
- Se deben utilizar gatos u otros mecanismos adecuados para asegurar la estabilidad del carro canasta sin importar cuáles sean las condiciones del suelo.
- Antes de subir o bajar los estabilizadores, vigas en voladizo o gatos hidráulicos, el operario debe estar seguro que no haya personas que se encuentren en una posición que puedan ser lastimadas.
- Cuando sean parqueados en una pendiente, el vehículo camiones deben estar aproximadamente nivelados al ser vistos desde la parte posterior. Se deben utilizar plataformas para asegurar la estabilidad del chasis del carro y cuñas en las llantas para evitar que el vehículo se mueva.

6.15. Tendido de cables cerca de circuitos o aparatos energizados

Para tender cables cerca de circuitos o aparatos energizados se deben observar las siguientes regulaciones:

- Se deben utilizar guantes dieléctricos para manipular conductores o cables que estén siendo tendidos o recuperados cerca a conductores energizados.
- Cuando se halen, doblen por encima, por debajo, a través o lo largo de conductores energizados, el cable y el carrete deben estar bien aterrizados.
- Cuando se tiendan conductores cerca de circuitos energizados, se deben levantar estructuras de protección a cada lado de los circuitos para sostener los cables por encima de los circuitos energizados. Cuando los postes existentes no estén ubicados apropiadamente para colocar los dispositivos de seguridad, se deben levantar postes para colocarlos.

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 35 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Los cables que se tiendan de un lado a otro de una calle o carretera pública deben ser mantenidos en el aire para evitar que algún vehículo se tropiece con ellos. Para esto puede ser necesario levantar postes de seguridad temporales. El Líder de Trabajo debe designar un trabajador competente para advertir a los conductores.
- Las estructuras de seguridad o protección deben dejarse instaladas hasta que los conductores sean conectados en el área que está siendo protegida.
- Todo equipo vehicular que se utilice en relación con el tendido de cables bajo tensión deberá ser aterrizado.

6.16. Líneas aéreas convencionales

- Las líneas aéreas de baja tensión próximas a trabajos deben ser desenergizadas, desplazadas de lugar o convertidas en subterráneas según convenga. En caso contrario se han de proteger adecuadamente, ya sea por aislamiento o bien por interposición de placas o paneles que imposibiliten todo contacto imprevisto. Estas operaciones deben ser realizadas por personal especializado.
- Se recomienda que las grúas de elevación o izado ubicados cerca de instalaciones eléctricas con tensión, utilicen cuerdas de material aislante en lugar de cables de acero.
- No se deben pasar sobre las líneas conductores eléctricos vientos o riostras, brazos de grúas pluma, andamios u otros, ni tampoco apoyar sobre dichos conductores pesos, aunque éstos sean aislantes.

6.17. Cables aéreos de 34,5 kv.

Los operarios deben observar todas las prácticas y normas de seguridad actuales de la compañía cuando realicen trabajos en equipos a 34,5 KV. Además, se deben observar las siguientes regulaciones:

- Los empleados deben mantener una distancia mínima de separación de 91.5 cm de las cabezas de los puntos calientes cuando se esté trabajando en equipos energizados a 34,5 KV.
- Si se debe realizar un trabajo entre fases energizadas de 34,5 KV., un conductor debe ser bajado o separado a suficiente distancia para que los empleados puedan trabajar como mínimo a una distancia de 1.22 mt respecto a otros conductores. Los conductores en los cuales no se esté trabajando deben ser cubiertos con implementos de protección.
- No se debe conectar poleas, eslingas de nylon o mecanismos de elevación de nylon directamente a un conductor energizado sin antes haber instalado un dispositivo

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 36 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

aislador aprobado entre las poleas, eslingas o mecanismos de elevación y el conductor energizado.

- No se debe iniciar ningún trabajo para el cual se requiera la utilización de herramientas para trabajos en líneas en vivo cuando esté lloviendo.
- Para desconectar las cargas se debe utilizar disyuntores de cargas o algún otro dispositivo similar.

6.18. Instalación o retiro de postes

Cuando se distribuyan postes a lo largo de calles, éstos deben ser colocados cerca al sardinel o entre el sardinel y el andén en un sitio donde no interfieran con el tráfico, pasos vehiculares o pasos peatonales. Cuando sean colocados sobre una pendiente, los postes deben ser bloqueados firmemente para evitar que se rueden.

- Los postes no deben ser colocados en sitios donde interfieran con el drenaje. En los pueblos o en las ciudades, el Líder de Trabajo debe decidir si es necesario utilizar mecanismos adecuados para advertir al público. En cualquier caso, se deben observar las siguientes regulaciones:
- Los huecos abiertos deben ser cubiertos o protegidos para evitar que personas o animales caigan accidentalmente en ellos.
- Antes de instalar un poste, el Líder de Trabajo debe asegurarse que los obstáculos movibles sean retirados para que los operarios tengan un espacio despejado para trabajar.
- Cuando se esté cambiando un poste en un circuito energizado, se debe seguir los procedimientos descritos a continuación:
 - Separar los conductores;
 - Cubrir los conductores energizados que estén adyacentes; o
 - Aislar el poste con dispositivos de seguridad para postes.
- Cuando se esté instalando o retirando un poste de un circuito energizado, el personal que este manipulando el poste debe utilizar guantes de caucho con el grado de aislamiento adecuado.
- No se deben retirar ni instalar postes de líneas energizadas a menos que el cable a tierra haya sido aislado o retirado.
- Se deben retirar los hilos de unión, conductores a tierra, tornillos gruesos de cabeza cuadrada, escalones y otros herrajes.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 37 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.19. Carga y descarga debajo de líneas eléctricas

- Se evitará todo trabajo de carga y descarga de materiales debajo de líneas eléctricas, en especial si ello se realiza con medios mecánicos provistos de brazos elevadores.
- Debe prohibirse el apilamiento debajo de líneas eléctricas de postes, barras, troncos u otros materiales de cierta longitud, por cuanto éstos pueden colocarse en posición vertical, acercándose a la línea.

6.20. Trabajos de obra civil debajo de instalaciones eléctricas

- Deben tomarse las precauciones adecuadas en el montaje de andamios metálicos o de madera para que en ningún momento puedan rebasar la mínima distancia de Seguridad.
- No se deben utilizar aparatos elevadores de equipo de construcción de brazo variable en altura.
- Todo material de cierta longitud debe transportarse en posición horizontal a una altura que no supere el hombro de sus dos o más portadores. Es el caso de escaleras, pértigas u otros.

6.21. Trabajos de montaje, desmontaje de obra civil, paralelos a instalaciones en tensión

- En obra civil, los andamios deben montarse por el interior del perímetro de obra para evitar aproximaciones imprevistas a la instalación con tensión.
- Se deben desenergizar las instalaciones eléctricas para el montaje de los equipos, así como para instalar las riostras necesarias, si éstas se acercaran peligrosamente a las mencionadas instalaciones.
- Si se montan dispositivos de elevación éstos deben ubicarse en los lugares más distantes a la instalación eléctrica.
- No deben quedar por encima de la línea eléctrica ni riostras ni brazos del carro.
- Las distancias mínimas de Seguridad deben ser respetadas tanto para riostras, brazos del carro como para los cables de izado con su carga para las distintas posiciones que pueda adoptar.

6.22. Montaje de líneas paralelas a otras con tensión

- No se autoriza ni se permitirá la realización de estos trabajos, para tal labor se recurrirá a trabajos con líneas desenergizadas.

MO.00055.CO-GI.PRL	 Intervenido por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 38 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

6.23. Normas de seguridad generales

Los trabajos que se realicen en las proximidades y sobre líneas eléctricas aéreas con tensión, conllevan aspectos de peligrosidad según sea la índole de los trabajos. Tales aspectos han de ser estudiados por separado para tener en cuenta lo que cada situación requiere.

- Las líneas aéreas sin tensión deben ser desenergizadas y aterrizadas o desplazadas según convenga, en caso contrario se han de proteger adecuadamente, ya sea por aislamiento o bien por interposición de placas, mamparas o paneles que imposibiliten todo contacto imprevisto. Estas operaciones deben ser realizadas por personal especializado.
- Se recomienda que los aparatos de elevación, ubicados cerca de instalaciones eléctricas con tensión, utilicen cuerdas de material aislante en lugar de cables de acero. En caso del uso de cables de acero en aparatos de elevación estos deben poseer un dispositivo que impida su desplazamiento incontrolado hacia los conductores o instalaciones con tensión en caso de rotura.
- No se deben pasar sobre las líneas energizadas, vientos o riostras, brazos de grúas o de canastas, andamios u otros, ni tampoco apoyar sobre dichos conductores pesos, aunque éstos sean aislantes.
- Se debe evitar todo trabajo de carga y descarga de materiales debajo de líneas eléctricas, en especial si ello se realiza con medios mecánicos provistos de brazos elevados. Es indispensable conocer la altura y distancia que puede tener de elevación la grúa o brazo.
- Cuando sea ineludible estacionar un vehículo para trabajar debajo de una línea eléctrica de alta tensión, el vehículo debe conectarse a tierra.
- Para trabajos de obra civil bajo instalaciones eléctricas con tensión deben tomarse las precauciones necesarias de seguridad.
- No se permitirá que los empleados trabajen sin camisa, esta debe estar por dentro del pantalón, no se debe permitir que este suelta ya que se puede enredar.
- Los operarios que durante el transcurso normal de su trabajo estén cerca a equipos o conductores energizados expuestos deben utilizar prendas fabricadas 100% con fibra natural o material de combustión lenta o resistente a la combustión. Además, se les prohibirá que utilicen camisas livianas al estar trabajando en equipos energizados. Se debe utilizar de prendas de manga larga. Está prohibido utilizar prendas fabricadas con los siguientes materiales: acetato, nylon, poliéster y rayón.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 39 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- Cuando se esté realizando un trabajo cerca a equipos o conductores expuestos, el operario debe quitarse todo elemento conductor, tal como llaveros, relojes, anillos, pulseras, etc.
- Además se debe retirar toda prenda colgante que se puedan enredar en equipos giratorios.
- El desconocimiento de cualquiera de las prácticas de seguridad no será aceptado como excusa para ignorarlas u omitirlas en la realización de un trabajo seguro
- Se debe considerar que todo circuito y equipo eléctrico está energizado, a menos que se haya determinado con certeza que está desenergizado y aterrizado.
- Las órdenes e instrucciones deben ser comunicadas a través del primer nivel de supervisión en el trabajo. No se debe pasar por alto a los supervisores inmediatos en el trabajo, a menos que se presente una situación de emergencia.
- No se autoriza, ni se permite que una brigada o varias brigadas trabajen sobre el mismo circuito o en paralelo.
- Si un Líder de Trabajo considera que el trabajo no se está realizando como se debería hacer o que algo se está haciendo mal, se debe convocar un cese temporal en el trabajo, para realizar una reunión sobre cómo eliminar cualquier posibilidad de error.
- Se deben utilizar caretas de seguridad (Visor) cuando se esté trabajando en equipos energizados a 50 voltios o más.
- Cuando un empleado esté trabajando en un poste, otro trabajador no debe realizar ningún trabajo en equipos o conductores energizados sobre la misma estructura.
- Cuando se realicen trabajos en líneas con tensión, los empleados deben dedicar toda su atención al trabajo que tienen a la mano. Se deben evitar conversaciones innecesarias.
- Cuando un empleado esté trabajando en líneas energizadas, no debe intercambiar herramientas u otros objetos con personas que no estén aisladas.
- Todo equipo no aislado debe ser aterrizado mientras se está trabajando cerca a conductores o dispositivos energizados.
- La primera opción para conexiones a tierra debe ser una varilla estilo tornillo de 1.5 metros de largo o malla de tierra para subestaciones. La segunda opción debe ser el neutro del sistema. Las varillas de tierra deben ser enterradas en el suelo sin dejar expuesto más de 30 centímetros. Los puntos de conexión a tierra deben estar lo más cerca posible al vehículo.

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe 	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 40 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.

Trabajo en líneas energizadas

- No se deben enganchar remolques a camiones involucrados en trabajos en líneas energizadas, a menos que el camión y el remolque se encuentren aterrizados.
- Cada vez que se realicen empalmes a conductores energizados, se debe asegurar que no existan diferencias de potencial debido a retornos.

7. Registros y datos. Formatos aplicables

Registro	Responsable emisión	Soporte	Formato	Responsable de archivo	Tiempo conservación
Formato Evaluación de vehículos lavadores para líneas energizadas	Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo	Papel	MO.00055.C O-GI- PRL.FO.01	Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo	3 años

MO.00055.CO-GI.PRL	Electricaribe  Intervenida por Superservicios	Fecha: 12/07/2018
Edición: 2		Página: 41 de 41

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente.

Prohibida su reproducción.