

## Higiene y seguridad en la red de baja tensión

Hygiene and the security in the net of low tension

**Maykop – Pérez Martínez**

<maykop1982@gmail.com><maykop@electrica.cujae.edu.cu>

Universidade Mandume ya Ndemufayo, Escola Superior Politécnica do Namibe. Namibe, Angola.

---

### RESUMEN

El objetivo del artículo es exponer los parámetros y los mecanismos principales para obtener el trabajo de calidad en redes de baja tensión con respecto a la higiene y la seguridad, tomando como referencia la red de baja tensión en la municipalidad de Bibala, provincia de Namibe, Angola. Se refieren las protecciones y las normas que son aplicadas a las instalaciones eléctricas y el plan de la acción con el objetivo reducir / evitar los accidentes fatales en el lugar de trabajo y con ello preparar a los trabajadores en su desempeño.

**Palabras clave:** higiene, seguridad, baja tensión.

### ABSTRACT

The objective of the article is to expose the parameters and the main mechanisms to obtain the work of quality in nets of low tension with regard to the hygiene and the security, taking like reference the net of low tension in the municipality of Bibala, county of Namibe, Angola. They refer the protections and the norms that are applied to the electric facilities and the plan of the action with the objective to reduce / avoid the fatal accidents in the work place and with it to prepare the workers in their acting.

**Keywords:** hygiene, security, low tension.

---

## INTRODUCCIÓN

La energía es uno de los factores del crecimiento ininterrumpido de la actividad económica y mejora de las condiciones de vida de la población. Las infraestructuras y los servicios conectados son considerados como uno de los pilares del desarrollo y uno de los pilares de la competitividad de las economías.

El mejoramiento del sistema de energía proporciona gran calidad de vida y de trabajo a los residentes de una determinada área. Los trabajos en tensión constituyen, desde la época en que empezaron a ensayar sus primeros pasos, una herramienta más y más indispensable y que permite, a quien tiene a su cargo la exploración de las redes de transporte y de distribución pública de energía eléctrica, mantener la calidad del servicio que los clientes de esas redes necesitan, evitando las interrupciones del suministro para la realización de trabajos de mantenimiento y construcción.

El comportamiento descuidado en el ambiente empresarial o industrial de cualquier compañía va afectando de modo paulatino el consciente de cada empleado, llevándolos a actitudes y comportamientos no identificados para su área de trabajo. Tales características dificultan el desempeño aprobado de cualquier trabajador en el proceso de abastecimiento de energía eléctrica dentro de la provincia de Namibe, en particular en el Municipio de Bibala. Como alternativa a esta realidad, se pretende revivir la mente de los técnicos e ingenieros de las empresas productoras de capitales en particular *Empresa Nacional de Distribuição de Eletricidade (ENDE)*, indicándoles como la compañía puede beneficiarse al máximo al aplicar los conocimientos contenidos en este proyecto.

Además de lo antes expuesto existen fallas en la distribución, calentamientos continuos en los conductores de baja tensión y accidentes en el puesto de trabajo, debido a las fallas frecuentes en el sistema del suministro de energía eléctrica en el Municipio de Bibala, los otros municipios, las empresas y sus actividades son afectados para la falla de energía eléctrica. Por lo que surge la necesidad de implementar un nuevo mecanismo de trabajo que vice beneficiar, no solamente a la población local sino a los propios técnicos de la Empresa local responsable por la distribución de Energía Eléctrica.

El objetivo del artículo es exponer los parámetros y los mecanismos principales para obtener el trabajo de calidad en redes de baja tensión con respecto a la higiene y la seguridad, tomando como referencia la red de baja tensión en la municipalidad de Bibala, provincia de Namibe, Angola. Para realizar este trabajo fue llevado a cabo un estudio de las principales fuentes bibliográficas publicadas sobre el tema y en la red de baja tensión en la municipalidad de Bibala.

## **DESARROLLO**

El sector energético en Angola tiene dos componentes distintos: uno, virado completamente para el exterior, obedeciendo la lógica de funcionamiento del mercado internacional y dependiendo de las necesidades de las economías desarrolladas y emergentes y que es constituida por la materia prima energética básica del sistema capitalista mundial, el petróleo. El otro componente obedece simplemente a un modelo puramente interno -aunque contiene una potencialidad muy concreta e inclusive competitiva de exportación - encaminado para la creación de externalidades para el sector productivo y de prestación de servicios que son esenciales para así disminuir los costos de producción y de operación de todo el sistema económico que es representado por la electricidad.

El primer componente no fue abalado en su estructuración y funcionamiento y en su importancia absoluta y relativa para los agregados generales de las contabilidades nacionales, por el conflicto militar y únicamente en el sentido casualmente incómodo por los episodios de recesión económica mundial o de retracción momentánea del aumento del PIB de las economías más entrelazados con Angola en este ítem.

Por el contrario, el componente de electricidad del sistema energético nacional fue muy abalada por la guerra civil y solamente después del 2002 se encontraron las condiciones necesarias y suficientes para su estructuración, organización y operación. Los déficits internos son enormes, no pudiendo continuar la actividad productiva continuando dependiendo de las soluciones puntuales y costosas de obtención de la electricidad<sup>1</sup>.

El sistema de distribución de energía eléctrica en Namibe es regulada por reglas determinadas en resoluciones de la ENDE, las cuales se orientan por las directrices establecidas por el Decreto Presidencial n.º 305/14 del *Diário da República*<sup>a</sup> Serie n.º 206

de 20 de noviembre de 2014.

Por todo lo antes expuesto surge la necesidad de estudiar la higiene y seguridad en el trabajo, específicamente en la red de distribución de Bibala, pudiéndose definir la higiene del trabajo como:

*“La ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que tienen origen en el puesto de trabajo o con relación a él y que puede poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo en cuenta también su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el ambiente en general”<sup>2</sup>.*

A partir de esta definición se estudiará la seguridad y los riesgos a los que se enfrentan las personas que trabajan en la red de distribución de baja tensión del Municipio de Bibala.

### **Las instalaciones eléctricas y las redes eléctricas**

Para una mejor comprensión de los aspectos de seguridad en el trabajo en los servicios realizados en redes de distribución, se presentan las definiciones de instalaciones eléctricas, las redes eléctricas y un resumen de algunas características del sistema eléctrico de potencia.

Una instalación eléctrica es el conjunto de las partes eléctricas y no eléctricas asociadas y con características coordinadas entre sí, que son necesarias para la operación de cierta parte de un sistema eléctrico. Las redes eléctricas o redes de energía pueden ser definidas como aquellas responsables de la transmisión y la distribución de la energía, de la generación hasta el consumidor final, sea él, consumidor industrial, consumidor comercial o consumidor residencial<sup>3</sup>.

El objetivo de una empresa distribuidora de energía eléctrica es suministrar la energía al cliente, dentro de los patrones de calidad establecidos por la propia empresa. La calidad, en este caso, es representada por la continuidad del suministro y los niveles de tensión proporcionados a los clientes.

En la actualidad, mucho se discute sobre la calidad de la energía eléctrica que llega al consumidor final, sea en la construcción, en la residencia, la industria, comercio, etcétera.

Pensando en esto, El Presidente de la República, Excelentísimo Sr. José Eduardo de Santos, emitió el Decreto Presidencial n.º 305/14 del Diário da República Iª Série n.º 206 de

20 de noviembre de 2014, anexo iii “estatuto orgânico da empresa nacional de distribuição de electricidade”, capítulo i disposições gerais, Artigo 4.º, donde es definido el Objeto Social de la ENDE.

### Instalaciones eléctricas aéreas y subterráneas

Las instalaciones eléctricas transitorias deben ser dispuestas en lugares donde no haya posibilidad de sufrir choques mecánico provenientes del movimiento de materiales y máquinas o posibilidad de contactos accidentales con los trabajadores. En este tipo de instalación los conductores deberán estar correctamente fijados en los postes, exclusivamente a través de aisladores eléctricos, a una altura que no conlleve riesgos de contacto con personas, máquinas o equipos. Cuando no fuera posible guardar distancia segura entre el trabajador o la máquina y la red energizada, deben ser instaladas las barreras de protección con tamaños suficientemente para garantizar una protección eficaz, también debe ser señalizado la existencia de riesgo<sup>4</sup>. La figura 1 muestra la altura mínima para instalaciones aéreas.

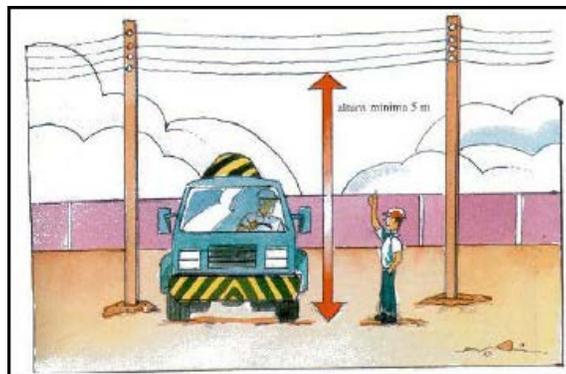


Figura 1. Altura mínima para instalaciones aéreas. (Fuente: <sup>5</sup>)

Si la instalación eléctrica es subterránea debe ser protegido por zanjas o electroductos. En los lugares donde pasen los conductores subterráneos, debe haber señalización indicativa. En las obras de excavación, las redes eléctricas subterráneas deben ser debidamente señalizadas, el servicio, supervisado por profesional legalmente titulado y deben estar garantizado un espaciado mínimo de seguridad de 1,5 m entre el lugar cavado y la red<sup>4</sup>. las figuras 2 y 3 muestran la señalización de la red subterránea.

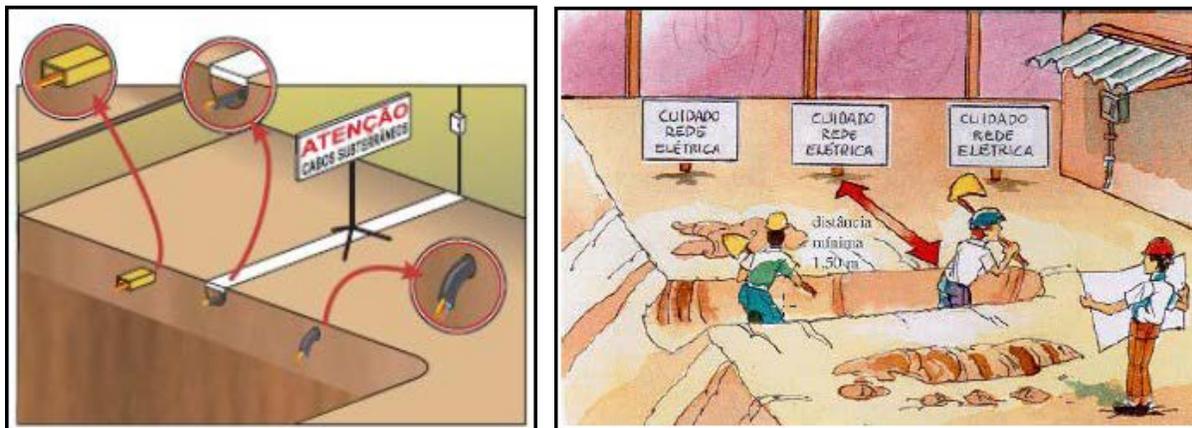


Figura 2. Señalización de la red subterráneos. Fuente: (1) Figura 3. Señalización de la excavación. Fuente: (1)

### Clasificación de choque eléctrico

- Contacto directo: Es el contacto de personas y animales directamente con partes energizadas de una instalación eléctrica.
- Contacto indirecto: Es el contacto de personas y animales con partes metálicas (equipos) o elementos conductores que, por fallas de aislamiento, están accidentalmente energizados<sup>6</sup>.

### Medidas de protección contra contactos con electricidad

Todas las instalaciones eléctricas deben ser consideradas peligrosas, porque pueden causar accidentes fatales. Por lo tanto, en las obras con electricidad, es necesario conocer la tarea que se está realizando y saber cuáles son las formas de protegerse contra los accidentes. Las formas de protección lo son<sup>7, 8</sup>:

1. La protección contra los contactos directos: Existen cuatro maneras de evitar que los trabajadores sufran accidentes por contacto directo.
  - Por la separación del trabajador de la red eléctrica: Se puede evitar accidentes no permitiendo que los trabajadores se aproximen a las redes eléctricas desprotegidas y evitando que los equipos sean instalados próximos a las mismas. Dejar una distancia mínima de 5 metros entre la red eléctrica y la actividad ejecutada por el trabajador.
  - Por el uso de barreras: Las barreras son instaladas para no dejar que los trabajadores

entren en contacto con la electricidad. Ellas deben ser fijadas de forma segura. Deben estar señalizadas, para que los trabajadores entiendan que en aquel lugar existe riesgo eléctrico.

- Por el aislamiento de las partes vivas: Son utilizados en locales de servicio eléctrico que solo pueden ser frecuentados por profesionales calificados o legalmente habilitados.
- Por la utilización de obstáculos: Es destinada a impedir todo el contacto con las partes vivas de las instalaciones eléctricas, con el recubrimiento total a través de un aislamiento que solo pueda ser removido a través de su destrucción.

Las figuras 4, 5, 6 e 7 muestran las diferentes protecciones indicadas anteriormente, respectivamente.

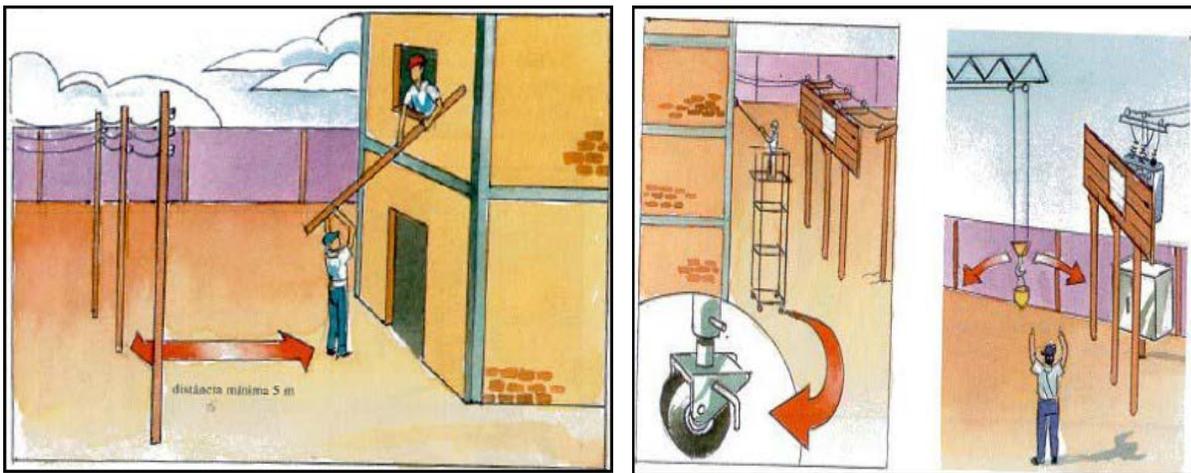


Figura 4. Distancia mínima de trabajo. Fuente:(1) Figura 5. Barreras de protección.(Fuente:(1))

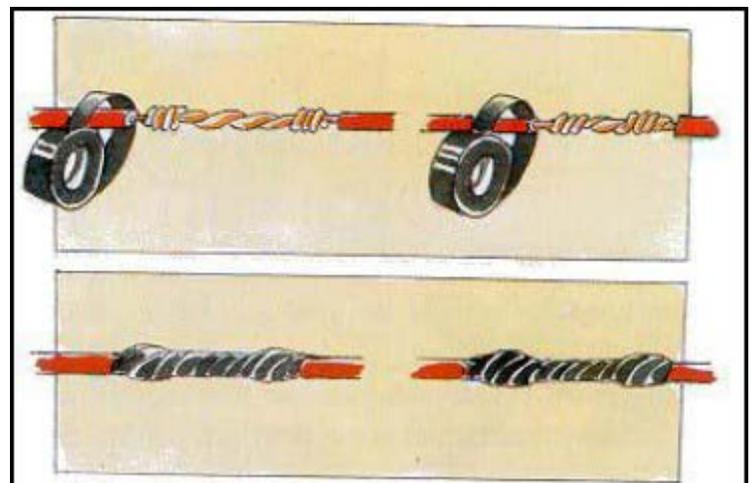
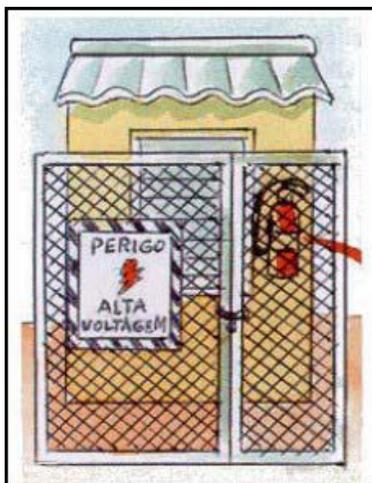


Figura 6. Obstáculo en frente de subestación. Fuente:(1) Figura 7. Aislamiento de enmienda. Fuente:(1)

2. La protección contra los contactos indirectos: El contacto indirecto sucede cuando una persona se pega a piezas metálicas que normalmente no energizadas, pero que pueden tornarse “vivas” debido a un error en la instalación eléctrica o defectos en el aislamiento. Canalizaciones metálicas y carcasas de equipos eléctricos pueden ser “trampas” para el trabajador si la red eléctrica o los equipos no están apropiadamente puestos a tierra. Los medios más usados para evitar este tipo de accidente lo son:
- Dispositivo con Corriente Diferencial-Residual: Los dispositivos con corriente diferencial-residual constituyen el medio más eficaz de protección de las personas e animales contra choques eléctricos. Estos dispositivos permiten el uso seguro y adecuado de la electricidad, reduciendo el nivel de peligro de las personas, las pérdidas de energía y los daños de las instalaciones, sin embargo, sin dispensar otros elementos de protección (disyuntores, fusibles, etc.). Su aplicación es específica en la protección contra la corriente de fuga.
  - Puesta a tierra: Es la conexión intencional con la tierra, puede ser considerado un conductor a través del cual la corriente eléctrica puede fluir, disipándose. Este servicio debe ser realizado por un profesional calificado, y supervisado por un profesional legalmente habilitado, que conozca perfectamente la importancia de las conexiones bien realizadas. El profesional responsable deberá usar básicamente tres normas para el dimensionamiento de la puesta a tierra: NBR 5410/2004, NR – 10 y Reglamento de las Instalaciones Consumidoras (R.I.C) de las compañías de energía donde la obra está situada.

Las figuras 8 e 9 muestran las diferentes protecciones indicadas anteriormente, respectivamente.

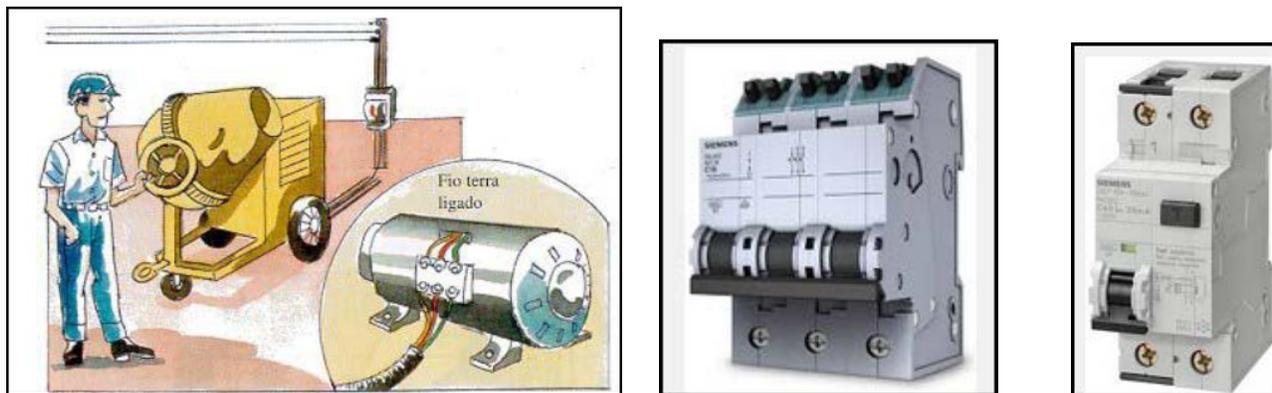


Figura 8. Disyuntores. Fuente: (8) Figura 9. Botonera puesta a tierra. Fuente: (1)

## Equipos de protección

Los conocimientos de los equipos de protección son muy importantes porque de este modo se pueden evitar los accidentes fatales por choques eléctricos, ya sean por los contactos directo o indirecto, los más importante son<sup>9</sup>:

1. Bota de cuero, suela aislada: Para protección de los pies contra agentes agresivos y choques eléctricos. No deberá poseer componentes metálicos.
2. Guantes aislados para electricista: Para el uso en servicio con riesgo de choque eléctrico en equipos energizados y susceptibles a energización. Los guantes aislados no deben ser utilizados aisladamente, se utilizan con los guantes de cobertura.
3. Guantes de cobertura: Utilizados para la protección de los guantes aislados.
4. Espejuelos de seguridad: Destinados a la protección de los ojos contra impactos mecánicos e efectos de la irradiación solar o de arco eléctrico.
5. Casco de seguridad: Se destina a proteger la cabeza contra impactos, caídas de objetos, contacto accidental con circuitos eléctricos energizados. Constituido de material aislante.

6. Cinto de seguridad: Cinto de seguridad del tipo paracaidista es destinado a equilibrar/sustentar al trabajador en postes/torres para prevenir caídas por altura. Es prohibido el uso de adornos personales en los trabajos con instalaciones eléctricas.
7. Pértiga telescópica: Las secciones o tramos deben o ser de fibra de vidrio con recubrimiento epóxido y poseer una capacidad dieléctrica de 100 kV por cada pie. Diseñado para operar aparatos con o sin tensión.
8. Pértiga universal y accesorios: Diseñado para que los operarios puedan ejecutar cualquier maniobra en las instalaciones eléctricas con o sin tensión, sin establecer contacto directo con estas. En la sección superior posee un terminal con tornillo de mariposa que admite los accesorios universales para llevar a cabo diferentes trabajos.
9. Probador de aislamiento de Pértiga: Diseñado para la verificación de propiedades dieléctricas de pértigas de maniobra en campo. Este aparato debe ser usado de ser posible cada vez que sea usada la pértiga con el fin de cuidar la vida del trabajador.
10. Verificador de ausencia de tensión: Es usado para la comprobación de ausencia de tensión en conductores, celdas y líneas con niveles de tensión de 0 a 800 kV, previa a la realización de trabajos de mantenimiento en instalaciones desenergizadas tales como, líneas de distribución, subestaciones, transformadores, celdas y aparatos de maniobra, entre otros.
11. Kilovoltímetro: Usado para determinar fácilmente las relaciones de fases y las tensiones aproximadas, línea a línea o línea a tierra.
12. Medidor de resistencia de aislamiento: usado para medir la resistencia de aislamiento de aparatos de maniobra principalmente.
13. Polea de servicio: en trabajos de mantenimiento de líneas, iluminación y transformadores, es necesario tener siempre una polea de servicio puesto que en trabajos de altura siempre será preciso subir o bajar algún equipo o herramienta.
14. Multímetro digital y volt-amperímetro: instrumento para mediciones eléctricas de tensión AC/ DC y corriente AC / DC, también prueba de diodo e de transistor.
15. Rompe carga: es usado con seccionadores, cortos circuitos, fusible de potencia e aparatos tipo "Pad-Mounted" equipados con los ganchos necesarios, puede realizar trabajos de seccionamiento en líneas vivas de sistemas de distribución aéreas para operar en forma monopolar hasta 25 kV.



eléctrica a kV a una distancia de 42 km a partir de Humpata. La red en BT necesita de extensión y recalificación, también hay necesidad de aumento de la potencia debido al crecimiento demográfico, la red cuenta con dos circuitos de distribución uno de media tensión (MT) a 15 kV con una demanda de 0,4 MW y otro de BT a 220/440 V el cual tiene 800 consumidores para una demanda máxima de 1,5 MW.

Por la importancia de la preparación, conducción y seguridad de los trabajos es importante que todos los trabajos sean preparados y conducidos en equipos con el responsable de explotación, conforme al nivel de tensión y el método de trabajo, para de esta forma sean evitados accidentes fatales. La única persona que puede tomar la decisión de realizar cualquier tipo de trabajo en tensión es el Responsable de Explotación.

Para efectuar trabajos en tensión, los trabajadores deben ser personas capaces y entrenadas para ese fin y deben poseer el Título de Habilitación referentes a los trabajos en tensión. El equipo de trabajo debe ser dirigido por un Responsable de Trabajo, el cual es nombrado por el responsable de explotación a través de un documento escrito denominado Autorización de trabajos en Tensión, este documento debe referir cuales son las condiciones que incluyen el trabajo en cuestión para que el responsable de trabajo pueda examinar previamente el local y determinar cuáles son los equipos y herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos y proceder a la elaboración del plan de trabajo<sup>10</sup>.

El plan de trabajo debe abordar los siguientes asuntos:

- La identificación de la instalación.
- La naturaleza del trabajo a efectuar y los medios particulares que puedan ser necesarios.
- Las posibilidades de acceso y de estacionamiento.
- La necesidad de colocación de la instalación en colocación del régimen especial de explotación: para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V, es exigido que, antes del inicio de cualquier operación, las protecciones de la instalación intervenida sean reajustadas, la forma de actuación, en el caso de ocurrencia de una falla, sea instantánea y definitiva, eliminando de esta forma las temporizaciones y las conmutaciones automáticas. La modificación intencional de las protecciones se denomina Régimen Especial de Explotación y es materializada en los paneles de control de la instalación por medio de una señalización, a fin que nadie pueda,

inadvertidamente, alterar esa modificación.

El responsable de trabajo, después de tener elaborado el plano de trabajo, debe efectuar una reunión con su equipo antes del inicio de los trabajos, en la cual debe informar a los ejecutantes sobre:

- La orden de sucesión de las fases de las operaciones.
- Los detalles de ejecución.
- Los equipos y herramientas a utilizar.
- La localización de los estantes destinados a guardar equipos y herramientas.
- La posición de las escaleras del vehículo elevador con barqueta.
- La localización de las cuerdas de servicio y de maniobra, en función de la posición de las escaleras o del elevador.
- La localización del vehículo que transporta los equipamientos y las herramientas.
- La posición de las cercas de delimitación de la zona de trabajos que se entienda necesaria para impedir el acceso de personas extrañas.
- Las precauciones a tomar sobre los riesgos eléctricos.
- Prohibir la permanencia de cualquier persona extraña al equipo debajo de los conductores.
- Limitar el estacionamiento de algún elemento del equipo debajo de los conductores.
- Asegurarse que cada integrante del equipo comprendió bien su tarea y la forma de como esta se integra a en la operación de conjunto.

El responsable de trabajo no debe permitir que los integrantes de su equipo tengan durante el trabajo, sus capacidades físicas reducidas por cualquier motivo ni que sean utilizados equipos o herramientas cuyo estado de conservación ofrezca dudas o que no sean apropiados para la operación que se va a realizar; también tiene la responsabilidad de:

- Preparar la zona de trabajos antes del inicio de la ejecución de los mismos.
- Asegurar la dirección efectiva y la vigilancia global de la zona de trabajo y tomar las medidas de seguridad necesarias al trabajo en curso.
- Efectuar una evaluación de las condiciones atmosféricas antes de proceder al inicio de la ejecución de los trabajos.
- Garantizar que la visibilidad es suficiente en la zona de trabajos.

Después de terminados los trabajos los ejecutantes deben proceder al desmontaje de

equipamientos y herramientas utilizadas, para que el lugar intervenido quede limpio y recogido. Seguidamente el responsable de trabajo debe reunir a todo el equipo y verificar si los trabajos fueron bien ejecutados. Si el trabajo fue bien ejecutado, el responsable de trabajo, debe dar los trabajos como concluidos, restituyendo entonces la explotación al responsable de explotación<sup>11</sup>.

### Propuesta de un plan de acción

Después de haber revisado todas las normativas y los medios de protección que se deben tener en cuenta cuando se realizan trabajos en las redes eléctricas, se hace necesario entonces proponer un plan de acción orientado a las empresas de forma general, específicamente a la ENDE del Municipio de Bibala, donde se proponen tareas que van como guía para la superación y la protección de los trabajos.

Un plan de acción es el momento en que son determinadas y asignadas las tareas, son definidos los plazos de tiempo y es calculado el uso de los recursos. También es una presentación resumida de las tareas que deben realizarse por ciertas personas, en un plazo específico de tiempo con el propósito de alcanzar un determinado objetivo. El plano de acción es un espacio para discutir qué, cómo, cuándo y con quién serán realizadas las acciones.

En la tabla 1 es propuesto el plan de acción, para la realización del mismo fue realizada una encuesta a los trabajadores de mayor experiencia de la ENDE del Municipio de Bibala y al ingeniero Braulio responsable del abastecimiento Namibe – Bibala.

Tabla 1. Propuesta del plan de acción				
Acción	Objetivo(s)	Dirigido a	Responsable	Tiempo de ejecución
Realizar cursos de superación en el uso de los medios de protección y normativas vigentes.	Preparar a los trabajadores en el uso de los medios de protección que deben usarse en las redes eléctricas de BT, MT e AT. Que los trabajadores conozcan las normativas vigentes en el uso de los	Trabajadores.	Directores de las empresas.	Inmediatamente.

	medios de protección.			
Realizar reuniones donde sean expuestos los principales accidentes ocurridos y la importancia de usar los medios de protección.	Que los trabajadores ganen conciencia de la importancia y necesidad del uso de los medios de protección.	Trabajadores.	Directores de las empresas.	Inmediatamente.
Verificación certificada de los medios de protección.	Garantizar que los medios de protección tengan la calidad requerida.	Directores de las empresas.	Directores de las empresas.	Inmediatamente.
Realizar cursos de superación de primeros auxilios.	Preparar a los trabajadores en los primeros auxilios para de esta forma disminuir el número de accidentes fatales.	Trabajadores.	Directores de las empresas.	Inmediatamente.
Velar por la salud de los trabajadores.	Garantizar de esta forma que el trabajador está apto para realizar su trabajo de forma óptima y sin riesgo de accidentes.	Directores de las empresas.	Directores de las empresas.	Inmediatamente.

(Fuente: Autor)

## CONCLUSIONES

El proceso de realización de trabajos en tensión, es, aparentemente, un proceso simple. Pero este, es un proceso complejo y de elevada exigencia organizacional, exigiendo la interacción de todos los intervinientes en el proceso, desde su inicio, hasta su conclusión. Hoy en día es indispensable el mantenimiento, la conservación y la modificación de las redes de energía eléctrica, para que garanticen la continuidad del servicio y el consecuente aumento de la calidad. En general, los trabajos en tensión son de corta duración, y en lugares geográficos distintos, por lo que conlleva la necesidad de una coordinación exigente y eficaz del responsable de trabajo con el responsable de explotación.

Siendo de esta forma, la comunicación en los trabajos en tensión uno de los factores de seguridad más importantes que deben ser acatados antes y en el curso de los trabajos.

Siendo el responsable de trabajo, el interlocutor máximo del equipo de trabajo con el responsable de explotación, bien como, el responsable por la definición del método de trabajo a utilizar y cuáles son los equipamientos que mejor se adecúan al trabajo en cuestión.

La habilitación de los trabajadores para trabajos en tensión, debe ser siempre acautelada por la entidad empleadora, todos los trabajadores deben recibir una formación adecuada en el dominio de seguridad y salud en el trabajo. En este caso, los trabajadores deben quedar habilitados con el título Trabajo en Tensión, deben poseer un aprovechamiento positivo, en un conjunto de cualidades, físicas, psíquicas, teóricas y técnicas, caso contrario deben ser dados como invalidados para trabajos en tensión. Inicialmente esta conclusión, puede parecer un poco discriminatoria, más un pequeño desequilibrio de un trabajador puede provocar un grave accidente, causando daños irreversibles para sí mismo y a los demás colegas del equipo.

La verificación periódica de los equipamientos y herramientas es una tarea determinante en la seguridad y salud de los trabajadores, de esta forma, deben ser seguidas las periodicidades definidas en las referencias normativas, bien como una inspección visual diariamente antes e después de cualquier intervención.

Para garantizar de forma óptima todo lo antes expuesto se propuso un plan de acción dirigido principalmente a los directivos de las concesionarias, específicamente a la concesionaria del municipio de Bibala. Con este plan de acción se pretende dar comienzo al perfeccionamiento de los trabajos y al propio plan de acción propuesto.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

1 Centro de Estudos e Investigação Científica da Universidade Católica de Angola (CEIC/UCAN). Relatório Energia em Angola 2011. [Online] Outubro de 2011, Luanda.

2 Pichardo Villalón G. Higiene del trabajo, Sociedad de especialista en medicina del trabajo. [Online] 2010.

3 Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5410) . instalações elétricas de baixa tensão. [Online] 2004.

4 Viana MJ. Instalações elétricas temporárias em canteiros de obras. [Online] 2007.

5 Filho AR. Engenharia de segurança do trabalho na indústria da construção. [Online] 2001.

6Cardoso J, Lemos G. Segurança em eletricidade, proteção elétrica, riscos do choque elétrico, efeitos fisiológicos, consequências, primeiros socorros, legislação, normas técnicas regulamentadoras, equipamentos de proteção individuais e coletivos. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 2014. DOI: 20151026114130.

7Filho AR. Engenharia de segurança do trabalho na indústria da construção. [Online] 2001. [Citação: 15 de Noviembre de 2016.]

8Figueiredo FG. Medidas preventivas para instalações elétricas na construção civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo . São Paulo; 2012. CEP : 05508-010.

9Catálogo de baja tensión, control y distribución, Siemens . [Online] 2014

10Fundación para la prevención de riesgos laborales. Manual de buenas prácticas de prevención de los principales riesgos laborales en el sector de montaje y mantenimiento industrial. Riesgos electricos. 2013

11PALTEX. Evaluación para el planeamiento de programas de educación en salud. Serie No. 18. 2011. Editorial : Organizacion Panamericana De La Salud. DOI: 123456789/3283.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Acosta Noda Y. Utilización del paquete de programas PSAT para el análisis de la avería ocurrida el día 8 de octubre de 2007 (Trabajo de Diploma). CIPEL 2009.

Prabha K. Power System Stability and Control. Editors Neals J. Balu and Mark G. Lauby, TK 1005.K86. 1933.

Saadat H. Power System Analysis. Editor Betsy Jones, TK1011.S23. 1999.

Recibido: 26 de setiembre de 2017

Aceptado con recomendaciones: 2 de noviembre de 2017

Aceptado: 27 de noviembre de 2017